

(19)



(11)

EP 3 919 367 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

03.04.2024 Bulletin 2024/14

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B63C 11/16^(2006.01) B63C 11/26^(2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B63C 11/26; B63C 11/16

(21) Numéro de dépôt: **21187779.0**

(22) Date de dépôt: **15.04.2016**

(54) **MASQUE DE PLONGEE MUNI D'UN DISPOSITIF DE TELECOMMUNICATION**

TAUCHERMASKE, DIE MIT EINER TELEKOMMUNIKATIONSVORRICHTUNG AUSGESTATTET IST

DIVING MASK PROVIDED WITH A TELECOMMUNICATION DEVICE

(84) Etats contractants désignés:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **21.04.2015 FR 1553577**

(43) Date de publication de la demande:

08.12.2021 Bulletin 2021/49

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s) initiale(s) en application de l'article 76 CBE:

16723417.8 / 3 286 072

(73) Titulaire: **Decathlon**

59650 Villeneuve d'Ascq (FR)

(72) Inventeurs:

- **ARMANI, Stéphane**
64999 VILLEFRANQUE (FR)
- **RAVISSE, Antoine**
59000 LILLE (FR)
- **MEILLASSOUX, Olivia**
64700 HENDAYE (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Beau de Loménie Immeuble Eurocentre**
179 Boulevard de Turin
59777 Lille (FR)

(56) Documents cités:

WO-A1-95/09676 WO-A1-98/03225
FR-A- 1 377 066 FR-A1- 2 720 050
US-B1- 6 430 298 US-B1- 7 310 063

EP 3 919 367 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des masques de plongée, et notamment les masques utilisés pour la randonnée subaquatique, également appelée

[0002] Cette activité de randonnée subaquatique permet d'observer les fonds marins tout en nageant à la surface de l'eau. Le randonneur subaquatique doit ainsi pouvoir maintenir la tête sous l'eau tout en respirant.

[0003] Généralement, le randonneur subaquatique s'équipe d'un masque pour la vision, et d'un tuba pour la respiration. Le tuba est constitué d'un tube dont l'extrémité inférieure est munie d'une portion buccale qui vient se loger dans la bouche de l'utilisateur, et d'une extrémité supérieure permettant à la fois l'admission d'air frais et l'échappement d'air expiré.

[0004] Il est connu qu'un tel matériel présente de nombreux inconvénients. Tout d'abord, le fait de respirer par la bouche n'étant pas naturel, certaines personnes éprouvent des difficultés à respirer oralement à l'aide d'un tuba. Un autre inconvénient est qu'il n'est pas possible de parler sous l'eau lorsqu'on a un tuba dans la bouche.

[0005] Aussi, l'utilisation de ce dispositif masque-tuba est peu confortable. Pour remédier à cet inconvénient, le document FR 2 720 050 propose un masque de plongée permettant de respirer par le nez et par la bouche.

[0006] Un tel masque de plongée comporte :

un cadre muni d'une visière;

une jupe souple comportant une cloison délimitant une chambre supérieure pour la vision d'une chambre inférieure pour la respiration, la cloison étant agencée pour être en appui au-dessus du nez de l'utilisateur de manière que la bouche et le nez de l'utilisateur se trouvent dans la chambre inférieure, pendant que les yeux de l'utilisateur se trouvent dans la chambre supérieure,

un tube de respiration ayant une extrémité proximale pour la liaison du tube de respiration au cadre, et une extrémité distale opposée à l'extrémité proximale, le tube de respiration comportant au moins un canal relié fluidiquement avec la chambre inférieure.

[0007] Grâce à ce masque, l'utilisateur, qui a la bouche libre, a la possibilité de parler. Le document FR 2 720 050 prévoit en outre que la partie inférieure de la visière du masque a une paroi un peu plus fine alvéolée afin de remplir la fonction d'une membrane et permettre le passage de sons dans l'eau. Un tel agencement ne permet toutefois pas de pouvoir communiquer avec d'autres randonneurs subaquatiques distants de plusieurs mètres, ou bien avec une personne restée sur le rivage, tout en ayant la tête sous l'eau.

Objet et résumé de l'invention

[0008] Un but de la présente invention est de proposer un masque de plongée du type précité, permettant de communiquer de manière confortable avec d'autres randonneurs subaquatiques éloignés.

[0009] L'invention porte d'une part sur un masque de plongée selon la revendication 1, qui comporte un dispositif de télécommunication qui est monté au moins en partie au tube de respiration.

[0010] Selon l'invention, le tube de respiration est un tuba ayant une extrémité distale ouverte.

[0011] Le tube de respiration s'étend préférentiellement depuis une partie supérieure du cadre. Toutefois, selon une variante, ledit tube de respiration s'étend depuis une partie inférieure du cadre ou de la visière. Selon une autre variante, le masque de plongée selon l'invention comporte plusieurs tubes de respiration.

[0012] Un dispositif électronique permet d'émettre et/ou de recevoir un signal, tel qu'un signal radio ou bien des ultrasons. Selon l'invention, le dispositif de télécommunication comporte un microphone et/ou un haut-parleur.

[0013] De manière avantageuse, le dispositif de télécommunication selon l'invention utilise une technologie de communication sans fil. De préférence, le dispositif de télécommunication utilise la technologie « Bluetooth® », connue par ailleurs, notamment dans le domaine de l'informatique.

[0014] Les inventeurs ont constaté que cette technologie permet aux randonneurs subaquatiques de communiquer entre eux tout en étant éloignés de plusieurs dizaines de mètres.

[0015] Selon une variante, il s'agit d'une technologie ultrasons, qui permet de communiquer sous l'eau. Selon une autre variante, le dispositif de télécommunication met en oeuvre à la fois la technologie « Bluetooth® » et la technologie ultrasons, et ce afin d'améliorer sensiblement la qualité d'écoute du masque lorsque l'utilisateur est complètement immergé.

[0016] Encore de préférence, le dispositif de télécommunication est agencé pour permettre de communiquer avec plusieurs utilisateurs en même temps.

[0017] Un intérêt de l'invention est que les randonneurs subaquatiques, munis de masques selon l'invention, peuvent communiquer entre eux à distance, ce qui a pour effet de créer des moments de plaisir et de partages pendant la randonnée palmée.

[0018] Un autre intérêt de l'invention est qu'elle permet de pratiquer la randonnée subaquatique avec un enfant de manière sécurisée, l'enfant restant en communication permanente avec l'adulte, quelle que soit sa localisation dans l'eau.

[0019] L'invention trouve également une application avantageuse dans le coaching de randonneurs subaquatiques, l'instructeur pouvant aisément donner des consignes à un groupe de randonneurs.

[0020] Enfin, le randonneur équipé du masque de plon-

gée selon l'invention peut également rester en contact et communiquer avec une personne restée sur le rivage ou sur un bateau.

[0021] Selon l'invention, le dispositif de télécommunication est monté au moins en partie au tube de respiration.

[0022] Par « monté », on entend que le dispositif de télécommunication est fixé au moins en partie au tube de respiration, de manière détachable ou pas. Cela inclut notamment le cas, non limitatif, dans lequel le dispositif de télécommunication est logé dans le tube de respiration lors de la fabrication dudit tube. Cela inclut notamment le cas, non limitatif, dans lequel une section du dispositif de télécommunication appartient au tube de respiration, pendant qu'une autre section du dispositif de télécommunication appartient au cadre ou à la visière du masque.

[0023] Cette disposition est avantageuse car elle évite d'encombrer la zone du masque située devant la bouche de l'utilisateur.

[0024] Encore un autre intérêt est que le dispositif de télécommunication est disposé à proximité de la surface de l'eau, ce qui permet de faciliter la transmission et la réception du signal radio.

[0025] Un autre avantage de l'invention est que le dispositif de télécommunication capte les sons émis par l'utilisateur au travers du tube de respiration, à la suite de quoi il ne s'avère pas nécessaire de placer un microphone à proximité de la bouche de l'utilisateur.

[0026] Selon l'invention, au moins une partie, la première partie, du dispositif de télécommunication est disposée à l'extrémité proximale du tube de respiration.

[0027] Par extrémité proximale, on entend celle des deux extrémités du tube de respiration qui est la plus proche du cadre du masque.

[0028] Un intérêt de cet agencement est de pouvoir placer certains composants électroniques au plus près de l'utilisateur, afin que le centre de gravité du masque ne soit pas déporté vers l'extrémité distale du tube de respiration.

[0029] Un autre intérêt est de pouvoir placer certains composants, comme par exemple un microphone, au plus près de l'utilisateur.

[0030] Selon un exemple de réalisation, le dispositif de télécommunication est logé dans un boîtier qui est monté avec le tube de respiration, par exemple par clipsage, ou tout autre moyen de fixation détachable.

[0031] Selon l'invention, la première partie comporte le microphone et/ou le haut-parleur.

[0032] Grâce à la disposition proximale du microphone, ce dernier capte plus facilement les ondes sonores qui proviennent de la bouche de l'utilisateur et qui se déplacent dans le tube de respiration.

[0033] Pour améliorer la qualité de l'information sonore captée par le microphone, la première partie comporte un microphone qui débouche dans le canal.

[0034] Par ailleurs, une disposition proximale du haut-parleur permet d'assurer un confort d'écoute.

[0035] Selon l'invention, au moins une partie, la deuxième partie, du dispositif de télécommunication est disposée à l'extrémité distale du tube de respiration.

[0036] Par extrémité distale, on entend l'extrémité du tube de respiration qui est opposée à l'extrémité proximale. Il s'agit donc de l'extrémité du tube de respiration qui est distante du cadre et qui est généralement émergée lorsque le tube de respiration est un tuba.

[0037] Selon l'invention, la deuxième partie comporte une antenne.

[0038] Comme l'extrémité distale du tube de respiration est le plus souvent émergée, il en est de même de l'antenne, ce qui favorise la transmission et la réception des signaux radio.

[0039] Selon l'invention, la deuxième partie comporte en outre des modules émetteurs et/ou récepteurs pour émettre et/ou recevoir les signaux radios.

[0040] Avantageusement, au moins une partie, la troisième partie, du dispositif de télécommunication est montée au cadre.

[0041] La troisième partie peut également être montée à la visière.

[0042] Selon un mode de réalisation préférentiel, la troisième partie est intégrée au cadre ou à la visière, et est reliée électriquement à la première partie et/ou à la deuxième partie du dispositif de télécommunication. Encore de préférence, lorsque la troisième partie est présente, le tube de respiration forme une seule et même pièce avec le cadre ou la visière.

[0043] De préférence, la troisième partie comprend au moins un bouton de commande du dispositif de télécommunication. Le bouton peut être un bouton marche/arrêt, ou bien un bouton pour le réglage du volume sonore. La troisième partie comprend de préférence plusieurs boutons, et des organes de commande associés auxdits boutons afin de commander le dispositif de télécommunication.

[0044] Dans un exemple de réalisation, la troisième partie comporte au moins un haut-parleur qui peut être intégré au cadre ou à la visière. Toutefois, de façon préférentielle, le haut-parleur est relié au cadre par un bras de liaison, et ce afin de pouvoir placer le haut-parleur au plus près de l'une des oreilles de l'utilisateur. Selon une variante, il est prévu un second haut-parleur, de préférence relié au cadre par un autre bras de liaison de sorte que le second haut-parleur est disposé à proximité de l'autre oreille de l'utilisateur.

[0045] Selon un autre exemple de réalisation, le dispositif de télécommunication comporte au moins un haut-parleur déporté par rapport au corps du tube de respiration de façon à être placé à proximité d'au moins l'une des oreilles de l'utilisateur.

[0046] Selon une autre variante, le dispositif de télécommunication comporte un - de préférence deux - haut-parleur déporté constitué d'un écouteur intraauriculaire relié au tube de respiration par un câble souple qui est de préférence, mais non exclusivement, détachable du tube de respiration.

[0047] Selon un exemple de réalisation, le tube de respiration forme une seule et même pièce avec le cadre. Dans ce premier mode de réalisation, le tube de respiration n'est pas détachable du cadre ou de la visière. Le cas échéant, il permet de faire passer aisément des câbles afin de relier la première ou deuxième partie du dispositif de télécommunication monté au tube de respiration avec la troisième partie du dispositif de télécommunication monté au cadre ou à la visière.

[0048] Dans ce premier mode de réalisation, le tube de respiration s'étend préférentiellement, mais pas exclusivement, depuis une partie supérieure du cadre, et le dispositif de télécommunication comporte une antenne disposée en partie inférieure du cadre. Encore de préférence, cette antenne disposée en partie inférieure du cadre est une antenne ultrasons configurée pour émettre et/ou recevoir des ultrasons. Comme la partie inférieure du cadre est le plus souvent immergée, l'antenne ultrasons est également immergée, ce qui assure l'émission et la réception des ultrasons par le dispositif de télécommunication.

[0049] Selon un deuxième exemple de réalisation, le tube de respiration est détachable du cadre, et dans lequel le tube de respiration comporte le dispositif de télécommunication.

[0050] Dans ce deuxième mode de réalisation tout le dispositif de télécommunication est préférentiellement intégré dans le tube de respiration.

[0051] Un intérêt est de réduire l'encombrement du masque lorsqu'il n'est pas utilisé. Un autre intérêt est de pouvoir changer facilement le dispositif de télécommunication, par exemple en cas de panne ou bien lors d'une évolution technologique, sans avoir à changer de masque de plongée. Encore un autre intérêt, est de pouvoir changer de taille de masque, tout en conservant son tube de respiration muni du dispositif de télécommunication.

[0052] De préférence, l'antenne est disposée à l'extrémité distale du tube de respiration.

[0053] Selon un troisième exemple de réalisation, ledit masque de plongée comporte en outre un raccord amovible agencé pour être monté au tube de respiration et au cadre, de sorte que le raccord amovible, lorsqu'il est monté au tube de respiration et au cadre, forme une connexion fluide au moins entre la chambre inférieure et le canal du tube de respiration, le raccord amovible étant désolidarisable du cadre et du tube de respiration, et dans lequel le raccord amovible comporte le dispositif de télécommunication.

[0054] Ce raccord amovible constitue ainsi une pièce intermédiaire venant s'insérer entre le cadre du masque et le tube de respiration. On comprend que lorsque le raccord amovible est monté au tube de respiration, le dispositif de télécommunication est également monté au tube de respiration, conformément à l'invention.

[0055] Le raccord amovible assure ainsi le passage de l'air entre au moins la chambre inférieure et le tube de respiration.

[0056] De façon avantageuse, le dispositif de télécom-

munication comporte un haut-parleur logé dans le raccord amovible.

[0057] Toutefois, selon une variante préférentielle, le dispositif de télécommunication comporte au moins un haut-parleur déporté qui est agencé pour être disposé en regard de l'une des oreilles de l'utilisateur. Un intérêt est d'améliorer la qualité d'écoute en disposant le haut-parleur au plus près de l'oreille de l'utilisateur. Pour améliorer le maintien du haut-parleur, le cadre comporte un élément de fixation pour tenir le haut-parleur déporté.

[0058] Selon une autre variante, le raccord amovible comporte un bras de liaison portant le haut-parleur déporté, le bras de liaison s'étendant selon un côté latéral du masque de plongée. De préférence, le bras de liaison présente la même courbure que le côté latéral du masque et borde le cadre afin de ne pas opposer de résistance hydrodynamique.

[0059] Selon une autre variante, le dispositif de télécommunication comporte un - de préférence deux - haut-parleur déporté constitué d'un écouteur intraauriculaire relié au raccord amovible par un câble souple qui est de préférence, mais non exclusivement, détachable du raccord amovible.

[0060] De façon avantageuse, le dispositif de télécommunication comporte une antenne qui est disposée dans un élément de jonction configuré pour s'étendre le long du tube de respiration, ledit élément de jonction ayant une extrémité agencée pour être fixée à l'extrémité distale du tube de respiration.

[0061] L'élément de jonction comporte un fil de liaison électrique reliant l'antenne aux autres composants électroniques du dispositif de télécommunication disposés dans le raccord amovible.

[0062] Avantageusement, le tube de respiration comporte un organe de fixation, tandis que le cadre comporte un dispositif de fixation agencé pour pouvoir être fixé de manière désolidarisable à l'organe de fixation du tube de respiration afin de pouvoir former une liaison étanche entre le tube de respiration et le cadre, et dans lequel le raccord amovible comporte une première partie de fixation agencée pour être fixée de manière désolidarisable avec l'organe de fixation du tube de respiration, et une seconde partie de fixation agencée pour pouvoir être fixée de manière désolidarisable avec le dispositif de fixation du cadre, de façon à pouvoir former une première liaison étanche entre le tube de respiration et le raccord amovible, et une deuxième liaison étanche entre le cadre et le raccord amovible.

[0063] On comprend donc que le tube de respiration peut être connecté directement au cadre du masque de plongée lorsque le raccord amovible est détaché, grâce à quoi le masque de plongée selon l'invention peut également être utilisé sans le dispositif de télécommunication.

[0064] Selon un mode de réalisation préférentiel du masque de plongée, la cloison comporte au moins un passage pour autoriser une circulation d'air inspiré dirigée de la chambre supérieure vers la chambre inférieure

lors d'une phase d'inspiration de l'utilisateur, et dans lequel le tube de respiration a un canal d'admission d'air inspiré et au moins un premier canal d'échappement d'air expiré, de sorte que lorsque ledit tube de respiration est connecté fluidiquement avec le cadre, le canal d'admission d'air inspiré est relié fluidiquement avec la chambre supérieure, tandis que le premier canal d'échappement d'air expiré est relié fluidiquement avec la chambre inférieure.

[0065] Un tel agencement permet d'évacuer l'humidité hors de la chambre supérieure, grâce à quoi on évite avantageusement l'apparition de buée sur la paroi intérieure de la visière.

[0066] Selon une variante du troisième mode de réalisation, le raccord amovible comporte un conduit d'admission d'air inspiré et au moins un premier conduit d'échappement d'air expiré, et, lorsque le raccord amovible, le tube de respiration et le cadre sont montés ensemble, le conduit d'admission d'air inspiré du raccord amovible relie fluidiquement le canal d'admission d'air inspiré du tube de respiration à la chambre supérieure, tandis que le premier conduit d'échappement d'air expiré du raccord amovible relie fluidiquement la chambre inférieure au premier canal d'échappement d'air expiré.

[0067] L'invention porte également sur un tube de respiration amovible d'un masque de plongée selon la revendication 7 le tube de respiration comportant une partie de fixation pour sa fixation amovible au cadre du masque, et un dispositif de télécommunication.

Brève description des dessins

[0068] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un masque de plongée selon le premier mode de réalisation de l'invention, dans lequel le tube de respiration est un tuba qui s'étend depuis la partie inférieure du cadre ;
- les figures 2A et 2B illustrent une variante du masque de la figure 1, le tuba s'étendant depuis la partie supérieure du cadre ;
- la figure 3 montre une variante du masque de la figure 2A, dans lequel le haut-parleur et des boutons de commande sont déportés sur un bord latéral du masque ;
- les figures 4A et 4B illustrent un mode de réalisation non couvert par la présente invention dans lequel le masque comporte une antenne ultrasons disposés en partie inférieure du cadre ;
- la figure 5 illustre un masque de plongée selon un deuxième mode de réalisation ;
- les figures 6A à 6C illustrent un tube de respiration selon l'invention intégrant un dispositif de télécommunication pour le masque de plongée de la figure 5 ;

- la figure 7 est une variante du tube de respiration amovible de la figure 6B ;
- la figure 8 est une vue en perspective d'un masque de plongée selon le troisième mode de réalisation l'invention ;
- la figure 9 est une vue éclatée du masque de plongée de la figure 8 ;
- la figure 10 est une vue de dos de la jupe souple du masque de la figure 8 ;
- la figure 11 est une vue de dessus de la jupe souple de la figure 10 ;
- la figure 12 est une vue de face de la jupe souple de la figure 11 assemblée avec le cadre ;
- la figure 13 représente le tube de respiration du masque de la figure 8, vu depuis son extrémité inférieure ;
- la figure 14 est une vue de dessus de la jupe souple assemblée avec le cadre ;
- la figure 15 est une vue de détail de la connexion du manchon sommital de la jupe souple de la figure 11 avec le raccord sommital du cadre ;
- la figure 16 est une vue de dos du masque de la figure 8, sans la sangle de fixation ;
- les figures 17A et 17B sont des vues de détail de la connexion du premier manchon de la jupe souple avec le premier raccord latéral du cadre ;
- la figure 18 est une vue éclatée de la partie supérieure du tube de respiration du masque de la figure 8 ;
- la figure 19 illustre le circuit d'entrée d'air dans le tube de respiration ;
- la figure 20 montre la situation dans laquelle le flotteur obture l'entrée du tube de respiration lorsque ce dernier est immergé dans l'eau ;
- la figure 21 est une vue de dos du masque de la figure 8, avec la sangle de fixation ;
- les figures 22A et 22B illustrent le dispositif de télécommunication et le raccord amovible du masque de plongée de la figure 8 ;
- la figure 23 illustre une variante du raccord amovible de la figure 8 ;
- les figures 24A et 24B illustrent une autre variante du raccord amovible de la figure 8 ;
- les figures 25A et 25B illustrent une variante du raccord amovible de la figure 24A ; et
- les figures 26 et 27 représentent un boîtier pour microphone configuré être monté sur un tube de respiration tel que celui représenté aux figures 6A à 6C.

Description détaillée

[0069] L'invention est définie par les revendications annexées.

[0070] De façon préliminaire, on précise que, par visière, on entend l'écran facial au travers duquel l'utilisateur peut voir les objets extérieurs au masque. Par cadre, on entend la partie périphérique du masque de plongée qui porte l'écran facial précité, la jupe souple étant pré-

férentiellement fixée au cadre.

[0071] Selon l'invention, le cadre peut former une seule pièce avec la visière, auquel cas le cadre est constitué par la portion périphérique de la visière. Dans ce dernier cas, la jupe souple est préférentiellement fixée au cadre constitué par la portion périphérique de la visière. Le cadre peut également être en plusieurs parties, par exemple une première partie formant une seule pièce avec la visière et une seconde partie fixée autour de la première partie. Dans ce dernier cas, la jupe souple peut être fixée à la première partie du cadre.

[0072] Sur la figure 1 on a illustré un exemple d'un masque de plongée 10 conforme à un premier mode de réalisation de l'invention. Ce masque de plongée 10 comporte un cadre 12 muni d'une visière 18, et une jupe souple 40 solidaire du cadre. La jupe souple comporte une cloison 46 qui délimite une chambre supérieure 50 pour la vision une chambre inférieure 52 pour la respiration. La cloison 46 est agencée pour être en appui au-dessus du nez de l'utilisateur de manière que la bouche et le nez de l'utilisateur se trouvent dans la chambre inférieure 52, pendant que les yeux de l'utilisateur se trouvent dans la chambre supérieure 50.

[0073] Le masque de plongée 10 comporte en outre un tube de respiration 20 qui comprend une extrémité proximale 20a pour la liaison du tube de respiration 20 au cadre 12, et une extrémité distale 20b qui est opposée à l'extrémité proximale 20a.

[0074] Dans l'exemple de la figure 1, l'extrémité proximale 20a du tube de respiration 20 s'étend depuis une partie inférieure 10a du masque de plongée 10. L'extrémité proximale 20a du tube de respiration 20, dans cet exemple, traverse la partie inférieure du cadre pour déboucher dans la chambre inférieure 52. Sans sortir du cadre de la présente invention, l'extrémité proximale du tube de respiration, pourrait traverser la partie inférieure de la visière qui est en regard de la chambre inférieure 52.

[0075] Comme on le constate sur la figure 1, le tube de respiration 20 s'étend depuis son extrémité proximale en longeant l'un des bords latéraux du cadre 12 jusqu'à une portion supérieure 14 du cadre, pour ensuite s'étendre dans une direction opposée à celle de la chambre inférieure 52.

[0076] L'extrémité distale 20b du tube de respiration 20 est munie d'orifices pour permettre l'entrée d'air dans le tube de respiration. Le tube de respiration 20 comporte au moins un canal 21 qui est relié fluidiquement avec la chambre inférieure 52 et avec les orifices 23 de l'extrémité distale 20b du tube de respiration 20. Dans cet exemple, le tube de respiration est un tuba.

[0077] Conformément à l'invention, le masque de plongée 10 comporte en outre un dispositif de télécommunication 500 qui est monté au tube de respiration 20. Le dispositif de télécommunication 500 comporte une première partie 502 qui est disposée à l'extrémité proximale 20a du tube de respiration 20. Dans cet exemple, la première partie 502 comporte un microphone 504 qui débouche dans le canal 21. Sans sortir du cadre de la pré-

sente invention, le microphone pourrait également déboucher dans la chambre inférieure 52.

[0078] La deuxième partie 506 du dispositif de télécommunication est disposée à l'extrémité distale 20b du tube de respiration 20. Dans cet exemple, la deuxième partie 506 comporte une antenne 517.

[0079] Le dispositif de télécommunication 500 comporte en outre une troisième partie 510, montée au cadre, qui comprend un bouton de commande 512, permettant de commander le dispositif de télécommunication. La troisième partie 510 comporte en outre un organe de commande intégré dans le cadre 12.

[0080] Pour la restitution du son, la troisième partie du dispositif de télécommunication comporte en outre un haut-parleur 514 qui est intégré dans le cadre.

[0081] Sans sortir du cadre de la présente invention, le haut-parleur peut être disposé à un autre endroit, et par exemple être déporté du cadre tout en étant relié par un bras de liaison.

[0082] Dans l'exemple de la figure 1, on constate que le tube de respiration 20 forme une seule et même pièce avec le cadre 12, les organes de liaison électriques, notamment les fils, qui relient les première, deuxième et troisième parties du dispositif de télécommunication sont intégrées dans le masque sans toutefois avoir été représentées sur le dessin de la figure 1.

[0083] Sur les figures 2A et 2B, on a illustré un masque de plongée 10', qui est une variante du masque de plongée 10 selon le premier mode de réalisation. Le masque de plongée 10' diffère de celui de la figure 1 par le fait que le tube de respiration 20' est relié à une partie supérieure 12a' du cadre 12' du masque de plongée 10'.

[0084] Là encore, le tube de respiration 20' forme une seule et même pièce avec le cadre 12'. Le masque de plongée 10' comprend également un dispositif de télécommunication 500' qui comporte une première partie 502' disposée à l'extrémité proximale 20a' du tube de respiration 20'. Dans cet exemple, la première partie 502' comporte un microphone 504', des boutons de commande 512' sont disposés sur une face supérieure du tube de respiration 20', comme on le voit sur la figure 2A.

[0085] La première partie 502' comporte en outre un haut-parleur 514' qui est disposé sur une face inférieure du tube de respiration 20', en partie proximale.

[0086] Le dispositif de télécommunication 500' comporte en outre une deuxième partie 506' disposée à l'extrémité distale 20b' du tube de respiration 20' qui comporte une antenne 517'.

[0087] Sur la figure 3, on a illustré une variante 10" du masque de plongée selon le premier mode de réalisation. Le masque 10" illustré en figure 3, diffère du masque 10' des figures 2A et 2B par le fait que le haut-parleur 514" et les boutons de commande 512" sont montés au cadre 12". La première partie 502" comporte quant à elle le microphone 504" tandis que l'extrémité distale 20b" du tube de respiration 20" comporte la deuxième partie 506" du dispositif de télécommunication, qui comprend l'antenne 517".

[0088] Sur les figures 4A et 4B, on a illustré un masque de plongée **10'''** selon un mode de réalisation qui ne fait pas partie de de l'invention. Dans ce mode de réalisation, le masque de plongée **10'''** comporte également un tube de respiration **20'''** ayant une extrémité proximale **20a'''** à laquelle est disposée la première partie **502'''** du dispositif de télécommunication **500'''**, la première partie **502'''** du dispositif de télécommunication comporte un microphone **504'''**. La variante des figures 4A et 4B diffère essentiellement de celle de la figure 3 par le fait que l'antenne **517'''** n'est pas disposée à l'extrémité distale du tube de respiration mais en partie inférieure du cadre **12'''**. Dans la variante des figures 4A et 4B, l'antenne **517'''** est une antenne ultrasons configurée pour émettre et recevoir des ultrasons. L'antenne **517'''** est par ailleurs reliée à un dispositif électronique disposé dans le masque qui est adapté pour transformer le signal émanant du microphone **504'''** en signal ultrasons. De préférence, le dispositif électronique est également adapté pour transformer un signal ultrasons reçu par l'antenne **517'''** en signal audio qui est ensuite transmis au haut-parleur du masque de plongée.

[0089] Dans cet exemple, l'antenne ultrasons **517'''** est disposée dans un boîtier **509'''** qui fait saillie vers le bas depuis l'extrémité inférieure du cadre **12'''**.

[0090] A l'aide des figures **5** à **7**, on va maintenant décrire un masque de plongée **110** selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ainsi que le tube de respiration amovible selon l'invention.

[0091] Le masque de plongée **110** illustré en figure **5** comporte un cadre **112** muni d'une visière **118**, une jupe souple **140** fixée au cadre, la jupe souple comportant une cloison **146** délimitant une chambre supérieure **150** pour la vision d'une chambre inférieure **152** pour la respiration, la cloison étant agencée pour être en appui au-dessus du nez de l'utilisateur de manière que la bouche et le nez de l'utilisateur se trouvent dans la chambre inférieure, pendant que les yeux de l'utilisateur se trouvent dans la chambre supérieure.

[0092] Le masque de plongée **110** comporte par ailleurs un tube de respiration **120** qui comporte une extrémité proximale **120a** pour la liaison du tube de respiration au cadre à une extrémité distale **120b** opposée à l'extrémité proximale.

[0093] Le tube de respiration **120** comporte au moins un canal **121**, illustré sur la figure 6A et relié fluidiquement avec la chambre inférieure **152**. Dans l'exemple de la figure **5**, le tube de respiration **120** s'étend depuis la partie supérieure **112a** du cadre **112**. Toutefois, sans sortir du cadre de la présente invention, le tube de respiration pourrait s'étendre depuis la partie inférieure **112b** du cadre **112**. Dans cet exemple, le tube de respiration **120** est un tuba dont l'extrémité distale **120b** comporte des ouvertures **123** pour permettre les échanges d'air avec l'atmosphère.

[0094] Dans le deuxième mode de réalisation, le tube de respiration **120** est détachable du cadre **112**. En outre, le dispositif de télécommunication **1500** est disposé dans

le tube de respiration **120**.

[0095] A l'aide des figures 6A à 6C, on va décrire un premier exemple du tube amovible **120** pour le masque de plongée selon le deuxième mode de réalisation.

[0096] Sur les figures 6A à 6C, on a illustré un exemple de réalisation du tube de respiration amovible **120** selon l'invention. Ce tube de respiration amovible présente une extrémité proximale **120a** pour la liaison du tube de respiration **120** au cadre **112** du masque de plongée de la figure **5** et une extrémité distale **120b** opposée à l'extrémité proximale. L'extrémité distale **120b** comprend l'entrée d'air **E** qui est constituée d'orifices **123**.

[0097] Le masque de plongée **110** comporte en outre un dispositif de télécommunication **1500** qui est monté au tube de respiration **120**. Plus précisément, dans ce deuxième mode de réalisation, le dispositif de télécommunication **1500** est intégré au tube de respiration amovible **120**. Le dispositif de télécommunication **1500** comporte une première partie **1502** disposée à l'extrémité proximale **120a** du tube de respiration **120**, la première partie **1502** comportant un microphone **1504** et un haut-parleur **1514**. Dans cet exemple, le microphone **1504** débouche dans le canal **121**, tandis que le haut-parleur **1514** est disposé de façon à diriger les sons vers la tête de l'utilisateur lorsque le tube de respiration est fixé au masque de plongée. Dans cet exemple, le haut-parleur est dirigé vers du même côté du tube de respiration que celui de l'entrée d'air.

[0098] Le dispositif de télécommunication **1500** comporte en outre une deuxième partie **1506** disposée à l'extrémité distale **120b** du tube de respiration **120**. Cette deuxième partie **1506** comporte une antenne **1517**. Il est également prévu des boutons de commande **1512** sur le corps du tube de respiration **120**. Le tube de respiration amovible **120** comporte en outre un dispositif électronique comportant un module émetteur et/ou un module récepteur relié à l'antenne **1517**, au microphone **1504** et au haut-parleur **1514**.

[0099] Le dispositif de télécommunication **1500** comporte en outre des modules récepteur/émetteur **1505** et **1507** qui sont disposés, dans cet exemple, dans le corps du tube de respiration **120**.

[0100] Pour sa fixation amovible au cadre **112** du masque de plongée **110**, le tube de respiration comporte en son extrémité proximale un organe de couplage **125**.

[0101] Sur la figure **7**, on a illustré un tube de respiration amovible **120'** dans lequel est disposé un dispositif de télécommunication **1500'**, ce tube de respiration **120'** étant destiné à être couplé au masque de plongée **110** illustré en figure **5**. Le tube de respiration **120'** présente également une extrémité proximale **120'a** et une extrémité distale **120'b**. Le dispositif de télécommunication comporte également une première partie **1502'** qui comporte un haut-parleur **1514'** et un microphone **1504'**. Des boutons de commande **1512'** sont également disposés sur le corps du tube de respiration. A l'instar de celui des figures 6A à 6C, le tube de respiration amovible **120'** comporte en outre un organe de couplage **125'** pour sa

fixation au cadre du masque.

[0102] Le tube de respiration **120'** de la figure **7** diffère de celui des figures **6A** à **6C** par le fait la deuxième partie **1506'** du dispositif de télécommunication inclut non seulement l'antenne **1517'**, mais aussi la batterie **1513'** ainsi que les modules émetteur/récepteur **1505'** et **1507'**, ces éléments étant disposés au-delà de l'entrée d'air **E** du tube de respiration. Pour ce faire, le tube de respiration **120'** comporte un capot **124'** qui présente une extension formant un logement pour recevoir de manière étanche les composants électroniques précités du dispositif de télécommunication **1500'**.

[0103] A l'aide des figures 8 à 25B, on va maintenant décrire un troisième mode de réalisation du masque de plongée 210.

[0104] Le masque de plongée **210** illustré en figure 8 comporte un cadre **212** de forme générale oblongue ayant une partie supérieure **212a** et une partie inférieure **212b**. Le cadre **212** est muni d'une visière **218**.

[0105] Dans cet exemple, le cadre **212** comporte une portion supérieure **214** formant un cerclage supérieur et une portion inférieure **216** constituant un cerclage inférieur.

[0106] Les portions supérieure **214** et inférieure **216** du cadre sont fixées l'une à l'autre afin de former un cerclage entourant le visage de l'utilisateur.

[0107] Comme on le comprend à l'aide de la figure 8, le cadre **212** entoure la visière **218**. Ce masque comporte en outre une valve de purge **217** pour l'évacuation de l'eau qui aurait pu entrer dans le masque.

[0108] Le masque de plongée **210** comporte par ailleurs un tube de respiration **220** qui présente une extrémité proximale **220a**, en l'espèce son extrémité inférieure, qui comporte un organe de fixation **229** adapté pour être connectée à la partie supérieure **212a** du cadre.

[0109] Dans cet exemple, le tube de respiration **220** est amovible. Il peut être détaché ou décliné du cadre **212**, ce qui permet de réduire l'encombrement du masque lorsque ce dernier n'est pas utilisé.

[0110] Le tube de respiration **220**, mieux visible sur la figure 9, présente par ailleurs une extrémité distale **220b** qui est munie d'une cage **222** perméable à l'air.

[0111] Comme il sera décrit plus en détail ci-dessous, le tube de respiration **220** comporte en outre un capot **224** qui coopère avec la cage **222**.

[0112] En se référant maintenant à la vue éclatée de la figure 9, on constate que la portion inférieure **216** du cadre **212** comporte un premier élément **216'** et un deuxième élément **216''** qui sont fixés l'un à l'autre afin de former la portion inférieure. Sans sortir du cadre de la présente invention, le cadre pourrait être constitué d'une seule et même pièce.

[0113] On constate par ailleurs que le tube de respiration **220** comporte un corps **226** longiligne dont l'extrémité inférieure **226a** est apte à s'emmancher avec une extension **228** de la portion supérieure **214** du cadre **212** qui fait saillie depuis l'extrémité supérieure **212a** du cadre.

[0114] Par ailleurs, le tube de respiration **220** comporte un flotteur **230** qui est mobile dans la cage **222**, le flotteur comportant une extrémité supérieure **230a** munie d'un dispositif d'obturation **232**. Comme il sera expliqué plus en détail ci-après, le flotteur **230** est agencé de telle manière que lorsque le tube de respiration **220** est immergé dans l'eau, le flotteur se déplace en sorte que le dispositif d'obturation **232**, en l'espèce une membrane souple, vient fermer l'entrée du tube de respiration.

[0115] En se référant aux figures **10**, **11** et **12**, on constate que la jupe souple **240** présente une forme générale oblongue sensiblement de même dimension que le cadre **212** et la visière **218**.

[0116] La jupe souple comporte un pourtour **242** qui présente une partie supérieure qui est fixée avec la portion inférieure du cadre.

[0117] La jupe souple **240** comporte en outre une lèvre d'étanchéité périphérique **244** qui est agencée pour venir en appui contre le visage de l'utilisateur, de manière à éviter que de l'eau pénètre entre le visage de l'utilisateur et la visière.

[0118] La jupe souple **240** comporte par ailleurs une cloison **246** qui est agencée pour être en appui au-dessus du nez de l'utilisateur. Cette cloison **246** délimite ainsi une chambre supérieure **250** pour la vision, d'une chambre inférieure **252** pour la respiration. Comme on le conçoit à l'aide de la figure **12**, qui illustre le cadre **212** assemblé avec la visière **218** et la jupe **240**, la bouche et le nez de l'utilisateur se trouvent dans la chambre inférieure **252**, pendant que les yeux de l'utilisateur se trouvent dans la chambre supérieure **250**.

[0119] Autrement dit, la chambre supérieure **250** est délimitée par la visière, les yeux de l'utilisateur, la paroi supérieure **246a** de la cloison **246**, et la partie de la jupe souple qui s'étend au-dessus de la cloison **246**.

[0120] Par ailleurs, la chambre inférieure **252** est délimitée par la visière **218**, la bouche et le nez de l'utilisateur, la partie inférieure **246b** de la cloison **246**, et par la partie de la jupe souple qui s'étend en dessous de la cloison **246**.

[0121] Dans cet exemple, la cloison comporte une paire de passages **254** munis de valves anti-retour qui sont agencées pour autoriser une circulation d'air inspiré dirigée uniquement de la chambre supérieure **250** vers la chambre inférieure **252** lors d'une phase d'inspiration de l'utilisateur. Dans cet exemple, la jupe souple est réalisée en silicone, et forme une seule et même pièce avec la cloison **246**, la lèvre d'étanchéité **244** et le pourtour **242**.

[0122] Sur la figure **13**, on a illustré le tube de respiration **220**, vu depuis son extrémité proximale **220a**.

[0123] On constate que le tube de respiration **220** comprend un canal d'admission d'air inspiré **260** qui s'étend entre l'extrémité proximale **220a** du tube de respiration et l'extrémité distale **220b** du tube de respiration. Ce canal d'admission d'air inspiré s'étend ainsi selon la direction longitudinale du corps **226**. Comme on l'expliquera plus en détail ci-dessous, le canal d'admission d'air inspiré débouche dans la chambre supérieure.

[0124] Le tube de respiration **220** comporte par ailleurs deux canaux **221** reliés fluidiquement avec la chambre inférieure, à savoir un premier canal d'échappement d'air expiré **262**, qui s'étend également selon la direction longitudinale du corps **226** entre l'extrémité proximale **220a** et l'extrémité distale **220b** du tube de respiration **220**. Ce premier canal d'échappement d'air expiré **262** communique avec la chambre inférieure **252**.

[0125] Dans cet exemple, le tube de respiration **220** comporte un deuxième canal d'échappement d'air expiré **264** similaire au premier canal d'admission d'air expiré.

[0126] Comme on le constate sur la figure **13** le canal d'admission d'air inspiré **260** est séparé des premier et deuxième canaux d'échappement d'air expiré **262**, **264** par deux parois longitudinales **266**, **268**.

[0127] Comme on le constate sur la figure **14**, qui représente le cadre **212** assemblé à la jupe souple **240** en vue de dessus, l'extension **228** comporte également un canal central **270** agencé pour communiquer avec le canal d'admission d'air inspiré **260** lorsque le tube de respiration est fixé au cadre, et deux canaux d'expiration **272**, **274** agencés pour communiquer respectivement avec les premier et deuxième canaux d'échappement d'air expiré **262**, **264**.

[0128] En se référant maintenant à la figure **15**, on constate que le cadre **212** comporte en outre un raccord sommital **280** qui fait saillie depuis la portion supérieure **214** du cadre **212**. La jupe souple **240** comporte quant à elle un manchon sommital **282** qui fait saillie depuis une partie supérieure de la jupe souple **240** en débouchant dans la chambre supérieure **250**. On constate que le raccord sommital **280** vient s'engager à l'intérieur du manchon sommital **282** afin de créer une liaison étanche entre ces deux éléments. Sur la figure **15**, la flèche **F1** symbolise le flux d'air frais inspiré.

[0129] On comprend que lors d'une phase d'inspiration, l'air frais rentre dans le tube de respiration, s'écoule dans le canal d'admission d'air inspiré, puis dans la chambre supérieure **250** en traversant le manchon sommital **282**.

[0130] On va maintenant s'intéresser au circuit d'air expiré.

[0131] Dans le cadre **212**, et plus particulièrement dans la partie supérieure **214** dudit cadre, est ménagé un premier conduit interne **290** pour l'air expiré, et un deuxième conduit interne **292** pour l'air expiré. Toutefois, sans sortir du cadre de la présente invention, les premier et deuxième conduits internes **290**, **292** peuvent être ménagés dans un pourtour périphérique **219** de la visière **218** qui borde le pourtour intérieur du cadre **212**. Selon une autre variante, le masque peut comprendre un unique conduit interne pour l'air expiré. De même, le tube de respiration peut également comprendre un seul canal d'admission d'air inspiré.

[0132] Comme on le constate sur la figure **16**, ces premier et deuxième conduits internes sont disposés de part et d'autre d'un plan longitudinal **P** du masque. Ce plan **P** constitue ici le plan de symétrie du masque.

[0133] Dans la mesure où les premier et deuxième conduits internes **290**, **292** sont identiques, on va décrire uniquement le premier conduit interne **290**. Ce dernier présente une extrémité supérieure qui correspond à la sortie du canal **272** illustré en figure **14**. Le premier conduit interne **290** présente en outre une extrémité inférieure.

[0134] Par ailleurs, la jupe souple **240** comporte en outre un premier manchon **2100** faisant saillie depuis un premier bord latéral **241** de la jupe souple **240** en s'étendant vers la partie supérieure **212a** du cadre **212**. Le premier manchon, qui forme une seule et même pièce avec la jupe souple, présente une extrémité inférieure **2100a** débouchant dans la chambre inférieure **252** et une extrémité supérieure **2100b** opposée à l'extrémité inférieure, qui est connectée fluidiquement avec l'extrémité inférieure du premier conduit interne. On comprend que le manchon forme une conduite pour l'air expiré.

[0135] La jupe souple comporte en outre un deuxième manchon **2200**, identique au premier manchon **2100**, le deuxième manchon **2200** fait saillie depuis un deuxième bord latéral **243** de la jupe **240**, opposé au premier bord latéral **241**. Le deuxième manchon présente une extrémité inférieure **2200a** débouchant dans la chambre inférieure **252** et une extrémité supérieure **2200b** opposée à l'extrémité inférieure qui est connectée fluidiquement avec l'extrémité inférieure **292b** du deuxième conduit interne **292**.

[0136] En se référant à la figure **16**, on constate que le premier conduit interne **290** s'étend entre le sommet du cadre et une extrémité inférieure **214a** de la portion supérieure **214** du cadre.

[0137] En se référant aux figures **16**, **17A** et **10B**, on constate que le cadre **212**, et plus précisément l'extrémité inférieure de la portion supérieure **214** du cadre **212** comporte un premier raccord latéral **2110** qui est engagé dans la seconde extrémité **2100b** du premier manchon. Pour améliorer la tenue et l'étanchéité, le premier raccord latéral **2110** comporte des nervures **2112** sur sa face extérieure **2110a**, les nervures **2112** coopèrent avec la face intérieure **2101** de la seconde extrémité du premier manchon. En se référant à nouveau à la figure **16**, on constate que la seconde extrémité du premier manchon affleure un côté latéral **212c** du cadre **212**.

[0138] On comprend donc que l'air expiré s'écoule successivement à travers le premier manchon **2100**, à travers la première conduite interne **290** puis à travers le premier canal d'échappement d'air expiré **262**. Ce flux d'air sortant est illustré par la flèche **F2**. La flèche **F3** illustre quant à elle l'autre circuit d'air sortant qui s'écoule via le deuxième manchon **2200** et le deuxième conduit interne **292**.

[0139] A l'aide des figures **18** à **20**, on va maintenant décrire plus particulièrement la portion supérieure du tube de respiration **220**.

[0140] Le tube de respiration **220** du masque selon l'invention comporte en son extrémité supérieure des moyens pour réguler les entrées et sorties d'air dans le

tube de respiration. A cet effet, le tube de respiration **220** comporte une plaquette **2300** qui est disposée de manière étanche entre le capot **224** et l'extrémité supérieure **226b** du corps **226** du tube de respiration **220**.

[0141] Cette plaquette comporte un orifice principal **2302** communiquant avec l'entrée E du tube de respiration. Dans cet exemple, l'entrée E du tube de respiration est réalisée grâce à des fentes **223** ménagées dans la cage **222**.

[0142] La plaquette **2300** comporte en outre un orifice d'entrée **2304** communiquant avec l'entrée **260a** du canal d'émission d'air inspiré **260**.

[0143] La plaquette **2300** comporte en outre un premier orifice de sortie **2306** qui communique avec la sortie **262a** du premier canal d'échappement **262**.

[0144] La plaquette **2300** comporte en outre un deuxième orifice de sortie **2308** qui communique avec la sortie **264a** du deuxième canal d'échappement d'air expiré.

[0145] Comme on le constate à l'aide de la figure **18**, les sections de l'orifice principal **2302**, de l'orifice d'entrée **2304** et des deux orifices de sortie **2306**, **2308**, correspondent sensiblement aux sections transversales du canal d'admission d'air inspiré **260** et des canaux d'échappement d'air expiré **262**, **264**.

[0146] La plaquette **2300** comporte en outre un premier clapet anti-retour **2310** disposé en regard du premier orifice d'entrée **2304**, afin d'obturer ledit orifice d'entrée lors d'une phase d'expiration. La plaquette **2300** comporte en outre un deuxième clapet anti-retour **2312**, disposé en regard du premier orifice de sortie afin d'obturer ledit premier orifice de sortie lors d'une phase d'inspiration. Et, dans cet exemple, la plaquette **2300** comporte également un troisième clapet anti-retour **2312** qui est agencé pour obturer le deuxième orifice de sortie lors d'une phase d'inspiration.

[0147] Le tube de respiration **220** comporte en outre une chambre de communication fluïdique **2350** dans laquelle débouchent l'orifice principal **2302**, l'orifice d'entrée **2304**, le premier orifice de sortie **2306** et le deuxième orifice de sortie **2308**. La chambre de communication fluïdique **2350** est ménagée dans le capot **224** qui est fixé de manière étanche à l'extrémité supérieure du corps **226**.

[0148] Sur la figure **19**, on a illustré la configuration du tube de respiration lors d'une phase d'inspiration. On comprend que l'air frais inspiré illustré par la flèche **F1**, entre dans la cage **222** via les fentes **223**, puis entre dans la chambre de communication fluïdique **2350** via l'office principal **2302** puis entre dans le canal d'admission d'air inspiré **260** en traversant l'orifice d'entrée **2304**, le premier clapet anti-retour **2310** étant alors ouvert pour permettre au flux d'air de passer.

[0149] Sur la figure **20**, on a illustré le cas dans lequel le tube de respiration est immergé dans l'eau. Le flotteur **230**, sous l'action de la poussée d'Archimède, remonte dans la cage **222** jusqu'à ce que le dispositif d'obturation **232** vienne obturer l'orifice principal **2302**, ce qui a pour effet de fermer l'entrée du tube de respiration.

[0150] Comme illustré dans l'exemple de la figure **21**, le masque de plongée **210** comporte en outre une sangle de maintien élastique **2400** qui s'étend entre la portion supérieure **214** du cadre et la portion inférieure **216**. La sangle élastique **2400** comporte deux points de liaison **2402,2404** avec la portion supérieure **214** et deux points de liaison **2406, 2408** avec la portion inférieure **216**. On constate alors que la sangle élastique forme un « X ».

[0151] La portion supérieure **214** du cadre **212** comporte par ailleurs deux passants **2410, 2412** dans lesquels sont engagées les extrémités des deux portions supérieures des portions de sangle **2414, 2416**. On constate que les extrémités de ces deux portions de sangle **2414, 2416** forment des bourrelets **2418, 2420** plus larges que les fentes **2422, 2424** ménagées dans les passants, ce qui a pour effet d'assurer le maintien de la sangle élastique **2400** au cadre.

[0152] Selon ce premier mode de réalisation, le masque de plongée **210** comporte en outre un dispositif de télécommunication **2500** qui est également monté au tube de respiration **220**. A ce titre, le masque de plongée **210** comporte un raccord amovible **600** agencé pour être monté au tube de respiration et au cadre, de sorte que le raccord amovible **600**, lorsqu'il est monté au tube de respiration et au cadre, forme une connexion fluïdique entre la chambre inférieure **252** et les canaux d'échappement **262,264** d'air expiré du tube de respiration, et entre la chambre supérieure **250** et le canal d'admission d'air inspiré **260**. Comme il sera expliqué plus en détail ci-dessous, le raccord amovible est désolidarisable du cadre **212** et du tube de respiration **220**.

[0153] Selon le troisième mode de réalisation, le raccord amovible **600** comprend le dispositif de télécommunication **2500**.

[0154] Le dispositif de télécommunication **2500** comprend, dans l'exemple des figures **22A** et **22B**, un haut-parleur **2514** qui est logé dans le raccord amovible **600**.

[0155] Le dispositif de télécommunication **2500** comporte en outre un module émetteur **2505** d'un signal radio, et un module récepteur **2507** d'un signal radio.

[0156] Dans cet exemple, le signal radio est un signal conforme au protocole « Bluetooth® », connu par ailleurs. Les modules émetteur et récepteur sont donc configurés pour émettre ou recevoir des signaux radio selon ce protocole de transmission sans fil. Le haut-parleur **2514** est relié au module récepteur par une liaison filaire non représentée ici.

[0157] Le dispositif de télécommunication inclut une antenne **2517**, qui permet de recevoir et de transmettre les signaux radio. Cette antenne **2517** est reliée aux modules émetteur **2505** et récepteur **2507**. Le dispositif de télécommunication **2500** comporte en outre des boutons de commande **2512** qui sont disposés, dans cet exemple, sur le raccord amovible.

[0158] Le dispositif de télécommunication **2500** comporte en outre un microphone **2504**, relié au module émetteur **2505**. Le microphone **2504** débouche dans au moins l'un des conduits du raccord amovible, de préfé-

rence dans le conduit d'échappement d'air inspiré.

[0159] Lorsque le raccord amovible **600** est monté au cadre **212** du masque de plongée et au tube de respiration **220**, le dispositif de télécommunication **2500** est de facto monté au tube de respiration **220**.

[0160] Plus précisément, le raccord amovible **600** est intercalé entre la partie supérieure **212a** du cadre **212** et le tube de respiration **220**. Comme on le constate sur la figure **8**, le raccord amovible est situé à l'extrémité proximale du tube de respiration **20** lorsque ces deux pièces sont assemblées l'une à l'autre.

[0161] En référence à la figure **22A**, le raccord amovible **600** comporte un conduit d'admission d'air inspiré **602**, et un premier et un second conduits d'échappement d'air expiré **604,606** qui s'étendent de part et d'autre du conduit d'admission d'air inspiré **602**. Comme mentionné ci-dessus, sans sortir du cadre de la présente invention, le raccord amovible **600** peut comporter un seul conduit lorsque le tube de respiration comporte un seul canal.

[0162] Lorsque le raccord amovible **600**, le tube de respiration **220** et le cadre **212** sont montés ensemble, le conduit d'admission d'air inspiré **602** du raccord amovible **600** relie fluidiquement le canal d'admission d'air inspiré **260** du tube de respiration **220** à la chambre supérieure **250**, tandis que les premier et deuxième conduits d'échappement d'air expiré **604,606** du raccord amovible **606** relient fluidiquement la chambre inférieure **252** aux premier et deuxième canaux d'échappement d'air expiré **262,264** du tube de respiration **220**.

[0163] Le raccord amovible **600** comporte une première extrémité **600a** conformée pour coopérer avec l'extrémité proximale **220a** du tube de respiration, et une seconde extrémité **600b** qui est conformée pour coopérer avec l'extension **228** de la portion supérieure du cadre **212**.

[0164] Plus précisément, on comprend à l'aide de la figure **14** que, lorsque le raccord amovible est fixé au cadre **212** et au tube de respiration **220**, le conduit d'admission d'air inspiré **602** du raccord amovible est relié fluidiquement au canal central **270** de l'extension **228**, tandis que les premier et deuxième conduits d'échappement d'air expiré **604,606** sont reliés fluidiquement aux canaux d'expiration **272,274**.

[0165] Pour assurer la fixation du raccord amovible **600** au cadre **212** et au tube de respiration **220**, le tube de respiration **220** comporte un organe de fixation **229**, visible en figure **9**. Le cadre **12** comporte un dispositif de fixation, constitué ici par l'extension **228** illustrée en figure **14**, agencé pour pouvoir être couplé de manière désolidarisable à l'organe de fixation **229** du tube de respiration afin de pouvoir former une liaison étanche entre le tube de respiration et le cadre.

[0166] Le raccord amovible **600** comporte par ailleurs une première partie de fixation **608**, située à la première extrémité **600a**, agencée pour être fixée de manière désolidarisable avec l'organe de fixation **229** du tube de respiration **220**. La première partie de fixation **608** est conformée pour venir s'emboîter dans l'organe de fixation

229 du tube de respiration **220**.

[0167] Le raccord amovible **600** comporte une seconde partie de fixation **610** agencée pour pouvoir être fixée de manière désolidarisable avec le dispositif de fixation **228** du cadre **212**. Comme on le comprend à l'aide des figures **14** et **24**, le dispositif de fixation **228** du cadre **212** est conformé pour venir s'emboîter à l'intérieur de la deuxième partie de fixation **610**.

[0168] Cet agencement permet de réaliser une première liaison étanche entre le tube de respiration **220** et le raccord amovible **600**, et une deuxième liaison étanche entre le cadre et le raccord amovible.

[0169] On comprend qu'il est également possible de relier directement le tube de respiration **220** au cadre **212** du masque, comme cela est illustré en figures **16**, par exemple lorsqu'on envisage de ne pas utiliser le dispositif de télécommunication.

[0170] Le raccord amovible **600** comporte un corps **611** muni d'un logement **612** qui reçoit le haut-parleur **2514**, le module émetteur, le module récepteur, le microphone et l'antenne. Le raccord amovible comporte en outre une batterie et des boutons de commande **512**.

[0171] Sur la figure **23**, on a illustré une variante du raccord amovible **600'** selon l'invention. Le raccord amovible **600'** de la figure **23** se distingue du raccord amovible **600** de la figure **22A** par le fait que le haut-parleur **2514'** est déporté et est relié au raccord amovible **600'** par un bras de liaison **614'** qui s'étend latéralement par rapport au cadre **212**. Comme on le comprend à l'aide de la figure **23**, le haut-parleur déporté **2514'** est situé au regard de l'oreille de l'utilisateur, ce qui améliore sensiblement la qualité d'écoute.

[0172] Pour améliorer le maintien du bras de liaison **614'** pendant la randonnée subaquatique, le cadre **212** comporte un élément de fixation **219** pour permettre la fixation du bras de liaison **614'** au cadre **212**. Cet élément de fixation **219**, schématisé sur la figure **23**, est une extension du cerclage du cadre du masque. On précise ici que cette configuration de haut-parleur déporté peut également être mise en oeuvre dans les premier et deuxième modes de réalisation du masque de plongée décrits ci-dessus.

[0173] Sur les figures **24A** et **24B**, on a illustré une autre variante du raccord amovible **600''** selon l'invention. Le raccord amovible **600''** illustré sur les figures **24A** et **24B** se distingue du raccord amovible **600** de la figure **22A** par le fait que l'antenne n'est pas disposée dans le logement du raccord amovible, mais à l'extrémité distale **220b** du tube de respiration **220** lorsque ce dernier est fixé au raccord amovible **600''**.

[0174] Pour ce faire, le raccord amovible comporte un élément de jonction **616''** qui fait saillie depuis le corps **611''** du raccord amovible **600''** de manière à s'étendre le long du tube de respiration **220** lorsque ce dernier est fixé au raccord amovible **600''**. L'élément de jonction **616''** reçoit l'antenne **2517** en son extrémité distale **617''**. Comme on le comprend à l'aide de la figure **24B**, l'extrémité distale **617''** de l'élément de jonction **616''** est con-

formée pour être fixée à l'extrémité distale **220b** du tube de respiration. Dans cet exemple, la fixation est réalisée par le fait que l'extrémité distale **617** de l'élément de jonction est réalisée en matière souple forme un crochet dont l'extrémité coopère avec les fentes **223** ménagées dans la cage **222** du tube de respiration **220**.

[0175] Comme on le constate sur la figure 24A, le dispositif de télécommunication comporte en outre des boutons de commande **2512** disposés sur le corps **611** du raccord amovible.

[0176] Sur les figures 25A et 25B, on a illustré une variante du raccord amovible **600** selon l'invention. Le raccord amovible **600** des figures **25A** et **25B** diffère de celui des figures 24A et 24B par le fait que le haut-parleur est déporté latéralement, à l'instar de la variante de la figure **23**.

[0177] Les figures **26** et **27** représentent un boîtier **1509** pour microphone configuré être monté, par exemple et de manière non limitative, sur un tube de respiration **120** tel que celui représenté aux figures 6A à 6C.

[0178] Tel que cela apparaît sur la vue éclatée de la figure **26**, le boîtier **1509** comporte un corps **1511** définissant un logement dans lequel est disposé le microphone **1504**. Le boîtier comporte en outre une face **1515** configurée pour couvrir l'ouverture du logement défini par le corps.

[0179] En outre, le boîtier **1509** comporte un bloc amortisseur **1521**, par exemple formé dans un matériau du type mousse, disposé entre le microphone **1504** et la face **1515**.

[0180] Le corps **1511** comporte également des moyens d'étanchéité **1519**, **1519'** qui comprennent, par exemple et de manière non limitative, deux lèvres d'étanchéité s'étendant annulairement autour du corps **1511**.

[0181] La figure **27** représente l'assemblage du boîtier **1509** sur le tube de respiration **120**.

[0182] Le tube de respiration **120** comporte une paroi **127** dans laquelle est formé un orifice **129**. Par exemple et de manière non limitative, l'orifice **129** est formé dans la paroi opposée à celle sur laquelle est monté le haut-parleur **1514**.

[0183] Le boîtier **1509** est monté sur la paroi **127** en s'étendant à travers l'orifice **129** de manière que la face **1515** est disposée à l'intérieur du tube **120**; dit autrement, la face **1515** du boîtier **1509** débouche dans le canal **121** du tube de respiration **120**; les moyens d'étanchéité **1519**, **1519'** sont ainsi configurés pour assurer l'étanchéité entre la paroi **127** et le boîtier **1509**, les lèvres d'étanchéité venant en contact avec les deux faces opposées de la paroi **127**. On comprend que le boîtier **1509** est ainsi logé dans l'épaisseur de matière formant la paroi **127**.

[0184] Le boîtier **1509** permet ainsi d'éviter que le microphone **1504** soit exposé à l'eau, ce qui compromettrait son fonctionnement.

[0185] De manière que le boîtier **1509** ne compromette pas la qualité du signal capté par le microphone **1504**, la face **1515** présente une faible épaisseur et est formée

dans un matériau du type silicone. En outre, pour assurer la propagation du son entre la face **1515** et le microphone **1504**, un volume suffisant entre ces éléments est ménagé dans le logement du boîtier **1509**.

5 [0186] Le corps **1511** est formé dans un matériau élastique tel que du silicone et présente une épaisseur configurée pour réduire les vibrations générées par le tube de respiration **120**; de préférence, l'épaisseur du corps **1511** est supérieure à celle de la face **1515**. Par épaisseur du corps **1511**, on désigne l'épaisseur des différentes parois constituant le corps **1511**.

10 [0187] Le corps **1511** présente également une face **1523** disposée à l'extérieur du tube **120**; par exemple et de manière non limitative, la face **1523** du corps **1511** comporte un matériau élastique tel que de la colle silicone, de manière à participer à la fermeture étanche du logement tout en contribuant à la réduction des vibrations générées par le tube de respiration **120**.

15 [0188] La présence du bloc amortisseur **1521** participe aussi à l'amortissement des vibrations du tube de respiration **120**.

20 [0189] Ainsi le boîtier **1509** recevant le microphone **1504** et monté dans la paroi du tube de respiration **120** permet à la fois de protéger le microphone de l'humidité tout en filtrant les vibrations mécaniques émises par le tube de respiration **120**.

Revendications

30

1. Masque de plongée (10,...,210) comportant :

un cadre (12,...,212) muni d'une visière (18,...,218);

35 une jupe souple (40,...,240) comportant une cloison (46,...,246) délimitant une chambre supérieure (50,...,250) pour la vision d'une chambre inférieure (52,...,252) pour la respiration, la cloison étant agencée pour être en appui au-dessus du nez de l'utilisateur de manière que la bouche et le nez de l'utilisateur se trouvent dans la chambre inférieure, pendant que les yeux de l'utilisateur se trouvent dans la chambre supérieure,

40 un tube de respiration (20,...,220) ayant une extrémité proximale (20a,...,220a) pour la liaison du tube de respiration au cadre, et une extrémité distale (20b,...,220b) opposée à l'extrémité proximale, le tube de respiration comportant au moins un canal (21,...,221) relié fluidiquement avec la chambre inférieure, le tube de respiration étant un tuba dont l'extrémité distale est ouverte ;

45 le masque de plongée étant caractérisé en ce qu'il comporte en outre un dispositif de télécommunication (500,...,2500) qui est monté au moins en partie au tube de respiration (20,...,220),

- dans lequel au moins une partie, la première partie (502,...,1502), du dispositif de télécommunication est disposée à l'extrémité proximale (20a,...,220a) du tube de respiration (20,...,220), dans lequel la première partie (502) comporte un microphone (514,...,1514) et/ou un haut-parleur (504,...,1504),
- dans lequel au moins une partie, la deuxième partie (506,...,1506), du dispositif de télécommunication est disposée à l'extrémité distale du tube de respiration, et dans lequel la deuxième partie comporte une antenne (517,...,1517), et de préférence des modules émetteur et/ou récepteur pour émettre et/ou recevoir les signaux radios.
2. Masque de plongée selon la revendication 1, dans lequel le microphone (514,...,1514) débouche dans le canal.
 3. Masque de plongée selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le tube de respiration (120,120') est détachable du cadre (112), et dans lequel le tube de respiration (120,120') comporte le dispositif de télécommunication (1500,1500').
 4. Masque de plongée selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de télécommunication (500,...,2500) comporte au moins un haut-parleur déporté par rapport au corps du tube de respiration de façon à être placé à proximité d'au moins l'une des oreilles de l'utilisateur.
 5. Masque de plongée selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de télécommunication (500,...,2500) est logé dans un boîtier qui est monté avec le tube de respiration par clipsage ou par tout autre moyen de fixation détachable.
 6. Masque de plongée (210) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la cloison (246) comporte au moins un passage (254) pour autoriser une circulation d'air inspiré dirigée de la chambre supérieure (250) vers la chambre inférieure (252) lors d'une phase d'inspiration de l'utilisateur, et dans lequel le tube de respiration a un canal d'admission d'air inspiré (260) et au moins un premier canal d'échappement d'air expiré (262), de sorte que lorsque ledit tube de respiration est connecté fluidiquement avec le cadre, le canal d'admission d'air inspiré est relié fluidiquement avec la chambre supérieure, tandis que le premier canal d'échappement d'air expiré est relié fluidiquement avec la chambre inférieure.
 7. Tube de respiration amovible (120,120') d'un masque de plongée (110), comportant :
 - une partie de fixation (121) à un cadre du masque de plongée,
 - une extrémité proximale (20a,...,220a) et une extrémité distale (20b,...,220b) opposée à l'extrémité proximale, le tube de respiration comportant au moins un canal (21,...,221) et étant un tube dont l'extrémité distale est ouverte, **caractérisé en ce que** le tube de respiration comporte :
 - un dispositif de télécommunication (1500,1500') comprenant une première partie disposée à l'extrémité proximale (20a,...,220a) du tube de respiration (20,...,220), dans lequel la première partie (502) comporte un microphone (514,...,1514) et/ou un haut-parleur (504,...,1504),
 - le dispositif de télécommunication comprenant en outre une deuxième partie (506,...,1506) disposée à l'extrémité distale du tube de respiration, et dans lequel la deuxième partie comporte une antenne (517,...,1517).
 8. Tube de respiration amovible selon la revendication 7, dans lequel la deuxième partie (506,...,1506) comporte en outre des modules émetteur et/ou récepteur (1505,1507) pour émettre et/ou recevoir les signaux radios.
 9. Tube de respiration amovible selon la revendication 8, dans lequel les modules récepteur/émetteur (1505,1507) sont disposés dans un corps du tube de respiration.
 10. Tube de respiration amovible selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, comportant en son extrémité proximale un organe de couplage pour la fixation amovible au cadre.
 11. Tube de respiration amovible selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, dans lequel l'extrémité distale comprend une entrée d'air (E) constituée d'orifices (123).

50 Patentansprüche

1. Tauchermaske (10, ..., 210), umfassend:

einen Rahmen (12, ..., 212), der mit einem Visier (18, ..., 218) ausgestattet ist, einen flexiblen Mantel (40, ..., 240), umfassend eine Trennwand (46, ..., 246), die eine obere Kammer (50, ..., 250) zum Durchschauen von

- einer unteren Kammer (52, ..., 252) zum Atmen abgrenzt, wobei die Trennwand so angeordnet ist, dass sie auf der Nase des Benutzers derart aufliegt, dass sich der Mund und die Nase des Benutzers in der unteren Kammer befinden, während sich die Augen des Benutzers in der oberen Kammer befinden,
- ein Atemrohr (20, ..., 220), das ein proximales Ende (20a, ..., 220a) zur Verbindung des Atemrohrs mit dem Rahmen und ein distales Ende (20b, ..., 220b) gegenüber dem proximalen Ende aufweist, wobei das Atemrohr mindestens einen Kanal (21, ..., 221) umfasst, der mit der unteren Kammer fluidverbunden ist, wobei es sich bei dem Atemrohr um einen Schnorchel handelt, dessen distales Ende offen ist,
- wobei die Tauchermaske **dadurch gekennzeichnet ist, dass** sie ferner eine Telekommunikationsvorrichtung (500, ..., 2500) umfasst, die zumindest teilweise an dem Atemrohr (20, ..., 220) angebracht ist,
- wobei mindestens ein Abschnitt, der erste Abschnitt (502, ..., 1502), der Telekommunikationsvorrichtung an dem proximalen Ende (20a, ..., 220a) des Atemrohrs (20, ..., 220) angeordnet ist, wobei der erste Abschnitt (502) ein Mikrofon (514, ..., 1514) und/oder einen Lautsprecher (504, ..., 1504) umfasst,
- wobei mindestens ein Abschnitt, der zweite Abschnitt (506, ..., 1506), der Telekommunikationsvorrichtung an dem distalen Ende des Atemrohrs angeordnet ist und wobei der zweite Abschnitt eine Antenne (517, ..., 1517) und vorzugsweise Sende- und/oder Empfangsmodule zum Senden und/oder Empfangen von Funksignalen umfasst.
2. Tauchermaske nach Anspruch 1, wobei das Mikrofon (514, ..., 1514) in dem Kanal mündet.
 3. Tauchermaske nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Atemrohr (120, 120') von dem Rahmen (112) lösbar ist und wobei das Atemrohr (120, 120') die Telekommunikationsvorrichtung (1500, 1500') umfasst.
 4. Tauchermaske nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Telekommunikationsvorrichtung (500, ..., 2500) mindestens einen Lautsprecher umfasst, der in Bezug auf den Körper des Atemrohrs derart versetzt ist, dass er in der Nähe mindestens eines der Ohren des Benutzers platziert ist.
 5. Tauchermaske nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Telekommunikationsvorrichtung (500, ..., 2500) in einem Gehäuse untergebracht ist, das mit dem Atemrohr durch Einrasten oder durch ein anderes lösbares Befestigungsmittel angebracht ist.
 6. Tauchermaske (210) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, wobei die Trennwand (246) mindestens einen Durchgang (254) umfasst, um eine Zirkulation von eingeatmeter Luft zu ermöglichen, die von der oberen Kammer (250) zu der unteren Kammer (252) während einer Einatmungsphase des Benutzers gerichtet wird, und wobei das Atemrohr einen Einlasskanal (260) für eingeatmete Luft und mindestens einen ersten Auslasskanal (262) für ausgeatmete Luft aufweist, sodass, wenn das Atemrohr mit dem Rahmen fluidverbunden ist, der Einlasskanal für eingeatmete Luft mit der oberen Kammer fluidverbunden ist, während der erste Auslasskanal für ausgeatmete Luft mit der unteren Kammer fluidverbunden ist.
 7. Abnehmbares Atemrohr (120, 120') einer Tauchermaske (110), umfassend:
 - einen Abschnitt (121) zur Befestigung an einem Rahmen der Tauchermaske,
 - ein proximales Ende (20a, ..., 220a) und ein distales Ende (20b, ..., 220b) gegenüber dem proximalen Ende, wobei das Atemrohr mindestens einen Kanal (21, ..., 221) umfasst und ein Schnorchel ist, dessen distales Ende offen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Atemrohr umfasst:
 - eine Telekommunikationsvorrichtung (1500, 1500'), umfassend einen ersten Abschnitt, der an dem proximalen Ende (20a, ..., 220a) des Atemrohrs (20, ..., 220) angeordnet ist, wobei der erste Abschnitt (502) ein Mikrofon (514, ..., 1514) und/oder einen Lautsprecher (504, ..., 1504) umfasst,
 - wobei die Telekommunikationsvorrichtung ferner einen zweiten Abschnitt (506, ..., 1506) umfasst, der an dem distalen Ende des Atemrohrs angeordnet ist, und wobei der zweite Abschnitt eine Antenne (517, ..., 1517) umfasst.
 8. Abnehmbares Atemrohr nach Anspruch 7, wobei der zweite Abschnitt (506, ..., 1506) ferner Sende- und/oder Empfangsmodule (1505, 1507) zum Senden und/oder Empfangen von Funksignalen umfasst.
 9. Abnehmbares Atemrohr nach Anspruch 8, wobei die Sende- und/oder Empfangsmodule (1505, 1507) in einem Körper des Atemrohrs angeordnet sind.
 10. Abnehmbares Atemrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 9, das an seinem proximalen Ende ein Kuppelungselement zur abnehmbaren Befestigung an dem Rahmen umfasst.

11. Abnehmbares Atemrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei das distale Ende einen Lufteingang (E) umfasst, der durch Öffnungen (123) ausgebildet ist.

Claims

1. A diving mask (10,...,210) including:

a frame (12,...,212) fitted with a visor (18,...,218); a flexible skirt (40,...,240) including a partition (46,...,246) delimiting an upper chamber (50,...,250) for viewing from a lower chamber (52,...,252) for breathing, the partition being arranged to bear above the nose of the user such that the mouth and the nose of the user are in the lower chamber, while the eyes of the user are in the upper chamber,

a breathing tube (20,...,220) having a proximal end (20a,...,220a) for linking the breathing tube to the frame, and a distal end (20b,...,220b) opposite to the proximal end, the breathing tube including at least one channel (21,...,221) fluidly connected with the lower chamber, the breathing tube being a tuba whose distal end is open; the diving mask being **characterized in that** it further includes a telecommunication device (500,...,2500) which is at least partly mounted to the breathing tube (20,...,220),

wherein at least one part, the first part (502,...,1502), of the telecommunication device is disposed at the proximal end (20a,...,220a) of the breathing tube (20,...,220), wherein the first part (502) includes a microphone (514,...,1514) and/or a speaker (504,...,1504),

wherein at least one part, the second part (506,...,1506), of the telecommunication device is disposed at the distal end of the breathing tube, and wherein the second part includes an antenna (517,...,1517), and preferably emitter and/or receiver modules for emitting and/or receiving the radio signals.

2. The diving mask according to claim 1, wherein the microphone (514,...,1514) opens out into the channel.
3. The diving mask according to claim 1 or 2, wherein the breathing tube (120, 120') is detachable from the frame (112), and wherein the breathing tube (120, 120') includes the telecommunication device (1500, 1500').
4. The diving mask according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the telecommunication device (500,...,2500) includes at least one speaker offset relative to the body of the breathing

tube so as to be placed in the vicinity of at least one of the user's ears.

5. The diving mask according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the telecommunication device (500,...,2500) is housed in a casing which is mounted with the breathing tube by clipping or by any other detachable fixing means.
6. The diving mask (210) according to any one of claims 1 to 5, wherein the partition (246) includes at least one passage (254) to allow a circulation of inspired air directed from the upper chamber (250) towards the lower chamber (252) during an inspiration phase of the user, and wherein the breathing tube has an inspired air intake channel (260) and at least a first exhaled air exhaust channel (262), so that when said breathing tube is fluidly connected with the frame, the inspired air intake channel is fluidly connected with the upper chamber, while the first exhaled air exhaust channel is fluidly connected with the lower chamber.
7. A removable breathing tube (120, 120') of a diving mask (110), including:
- a fixing part (121) for the fixing to a frame of the diving mask,
- a proximal end (20a,...,220a) and a distal end (20b,...,220b) opposite to the proximal end, the breathing tube including at least one channel (21,...,221) and being a tuba whose distal end is open,
- characterized in that** the breathing tube includes:
- a telecommunication device (1500, 1500') comprising a first part disposed at the proximal end (20a,...,220a) of the breathing tube (20,...,220), wherein the first part (502) includes a microphone (514,...,1514) and/or a speaker (504,...,1504),
- the telecommunication device further comprising a second part (506,...,1506) disposed at the distal end of the breathing tube, and wherein the second part includes an antenna (517,...,1517).
8. The removable breathing tube according to claim 7, wherein the second part (506,...,1506) further includes emitter and/or receiver modules (1505, 1507) for emitting and/or receiving the radio signals.
9. The removable breathing tube according to claim 8, wherein the receiver/emitter modules (1505, 1507) are disposed in a body of the breathing tube.
10. The removable breathing tube according to any one

of claims 7 to 9, including at its proximal end a coupling member for the removable fixing to the frame.

11. The removable breathing tube according to any one of claims 7 to 10, wherein the distal end comprises an air inlet (E) consisting of orifices (123).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

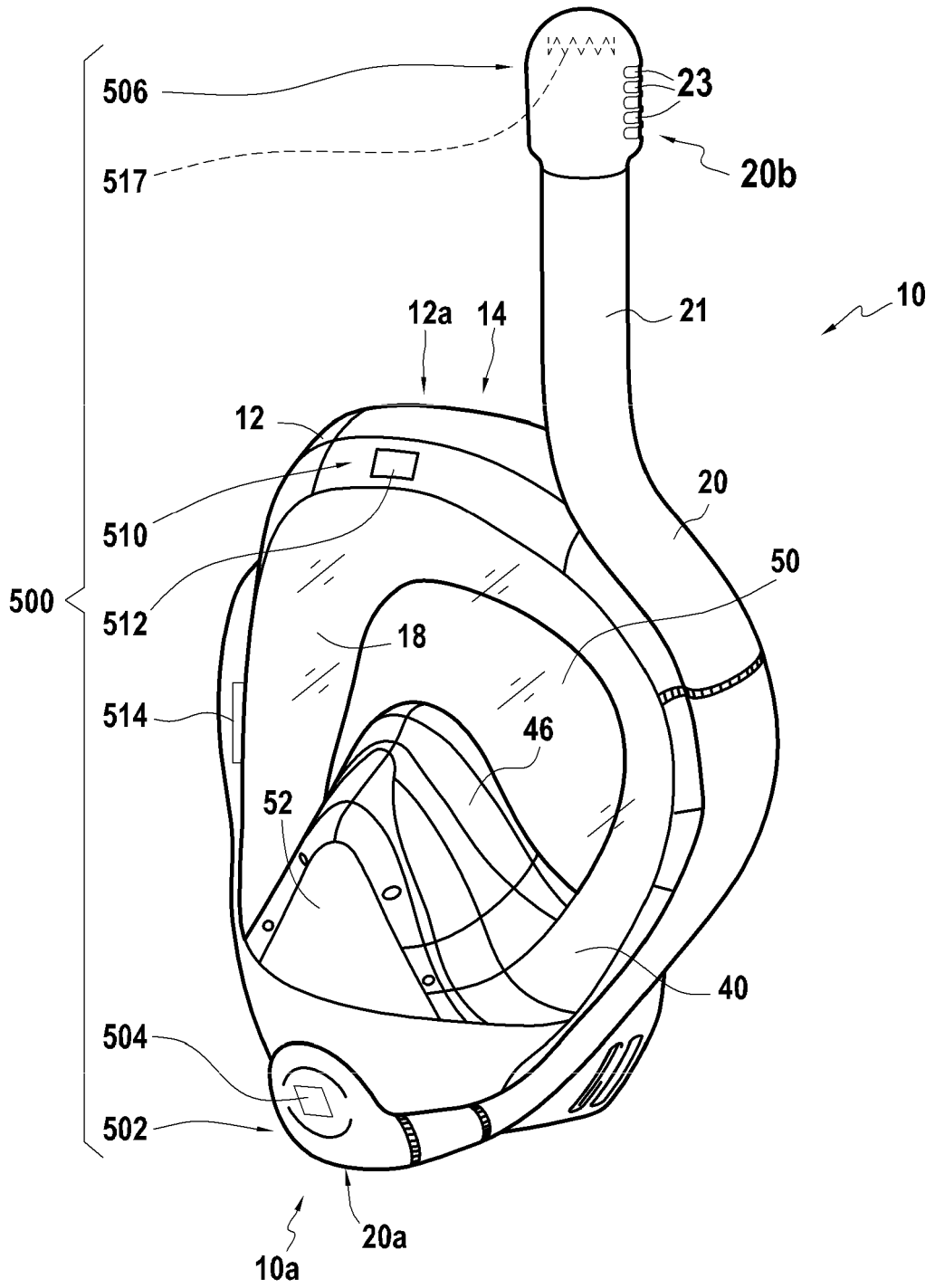
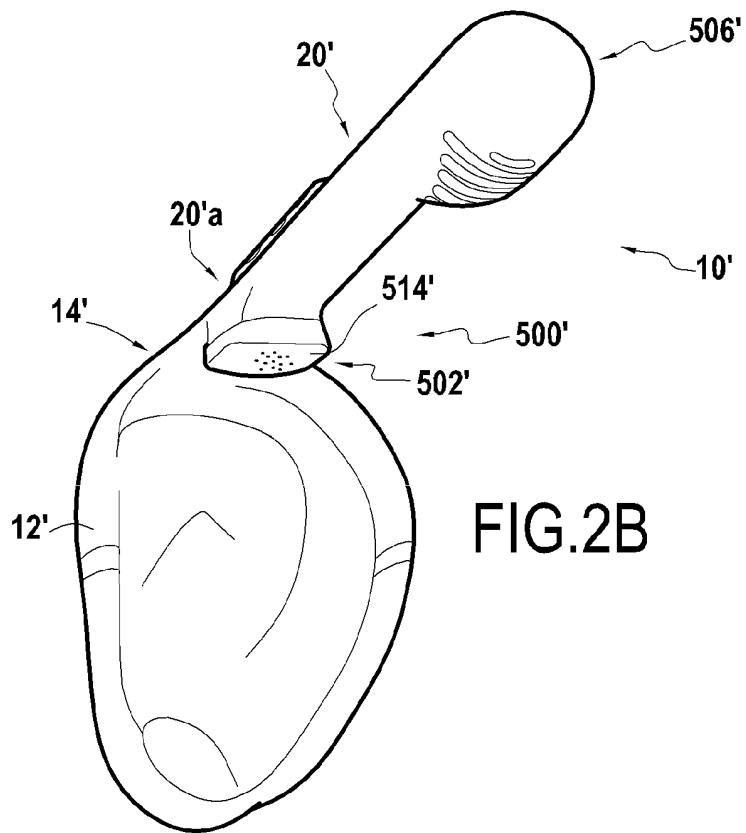
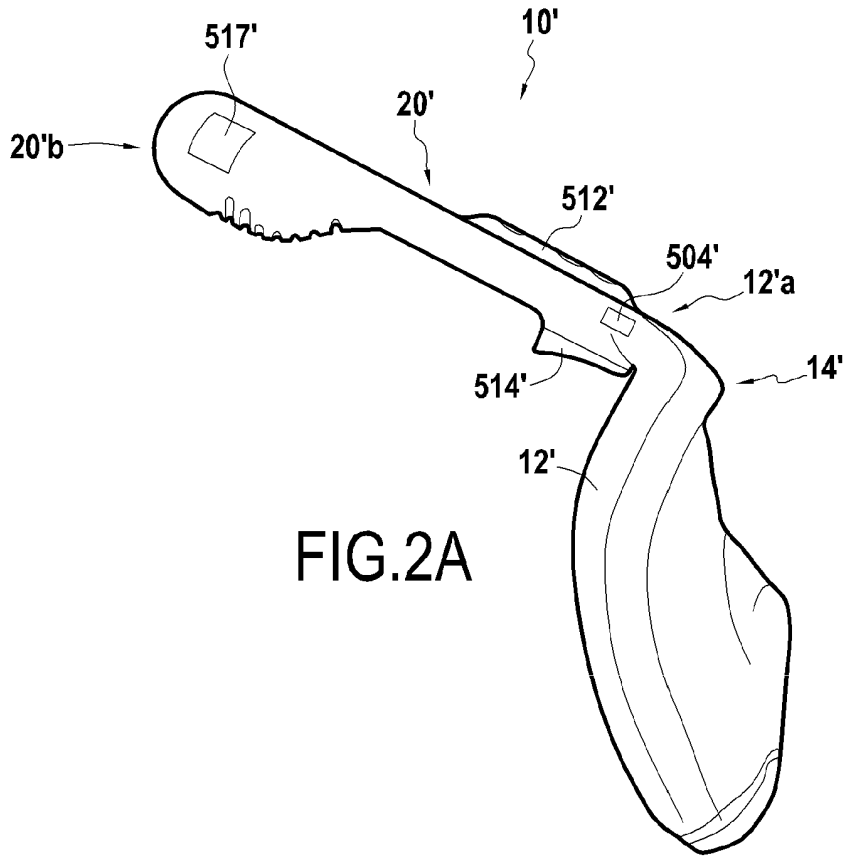


FIG.1

Fi1



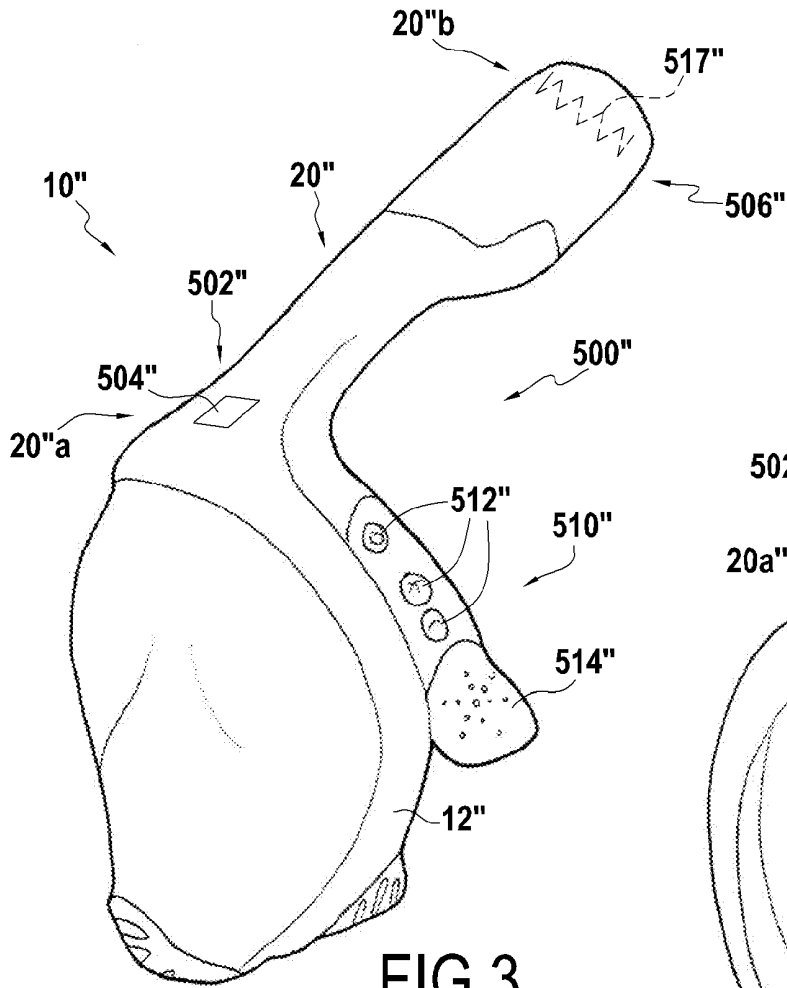


FIG. 3

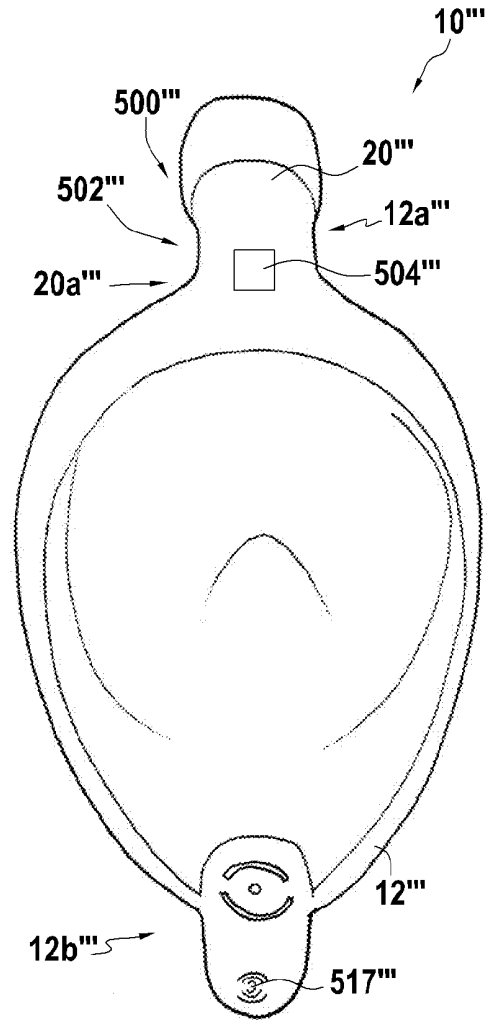


FIG. 4A

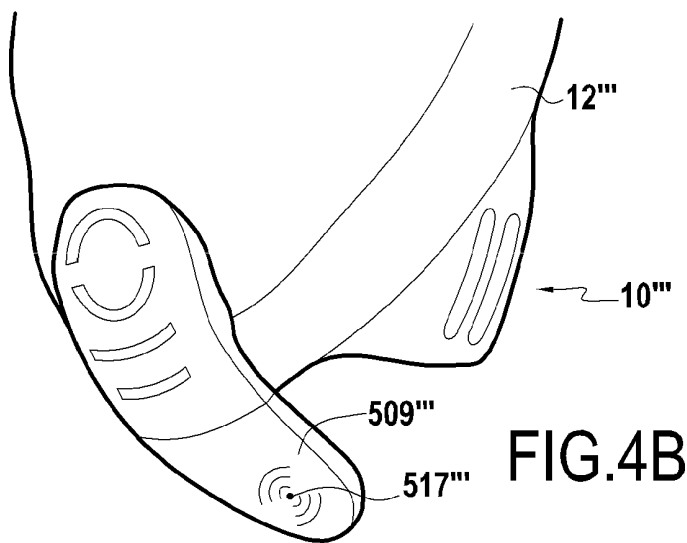


FIG. 4B

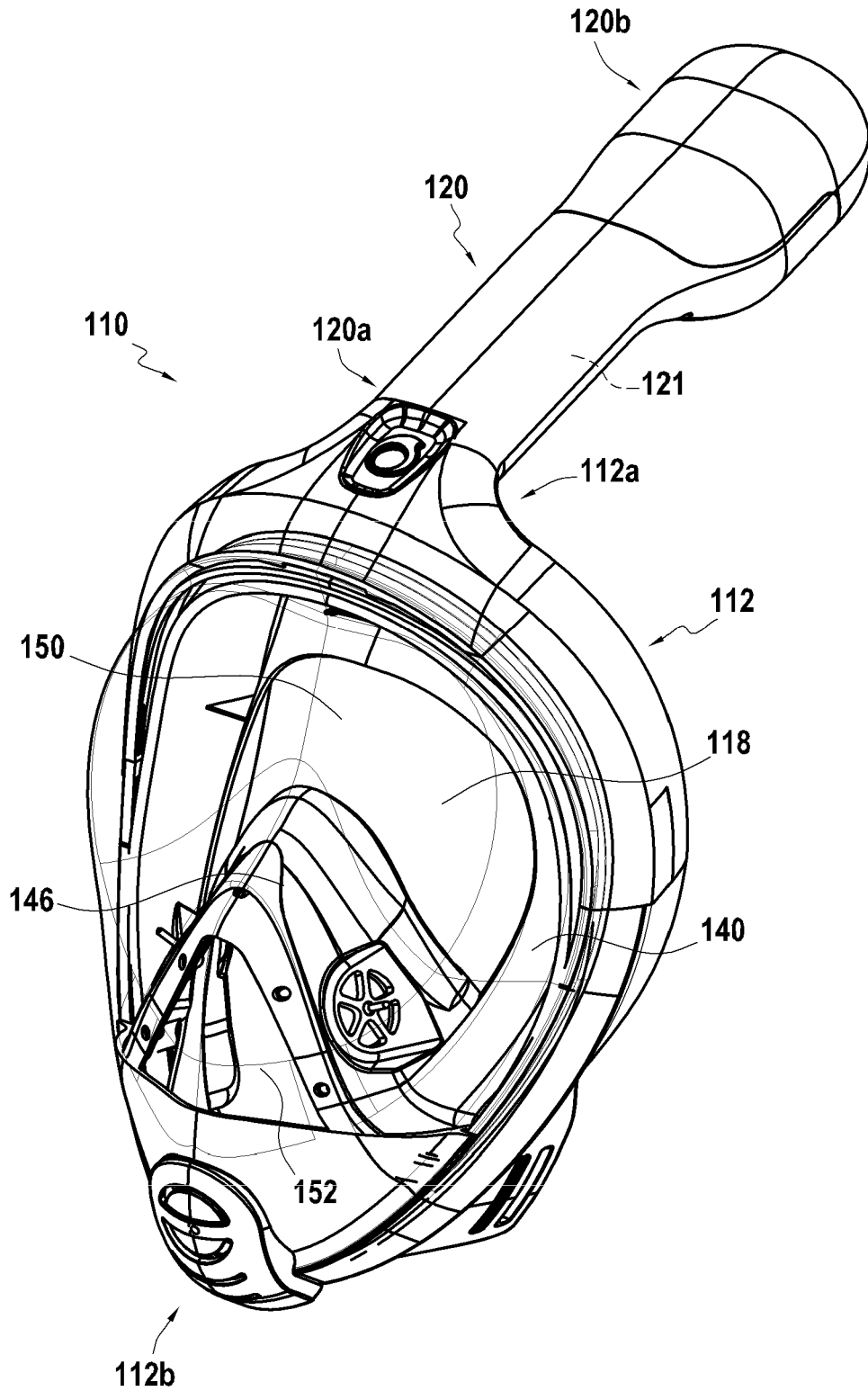
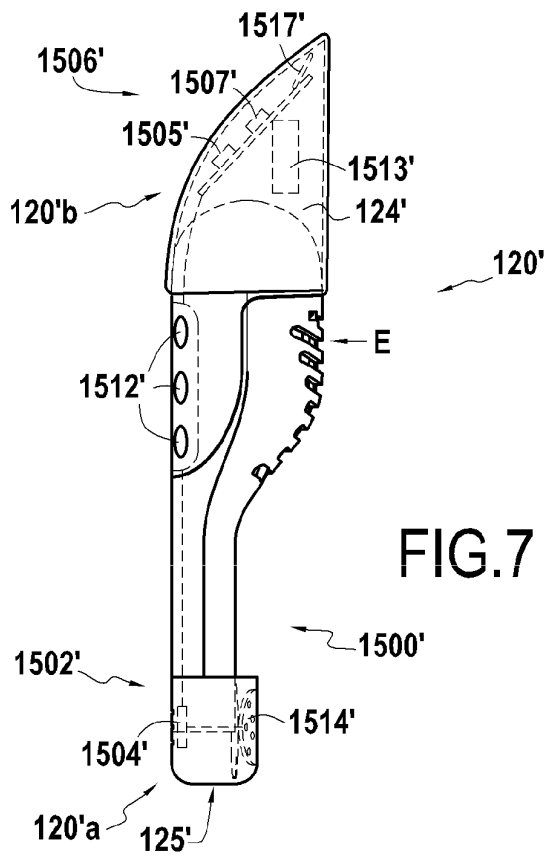
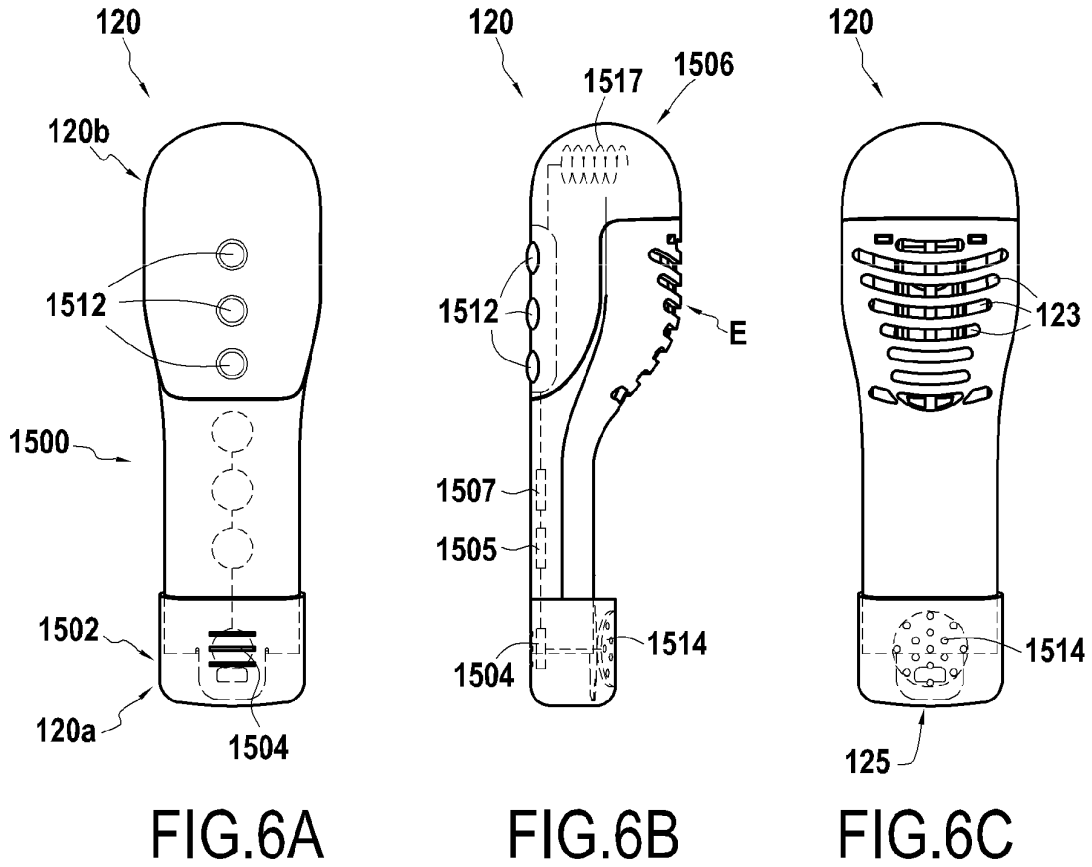


FIG.5



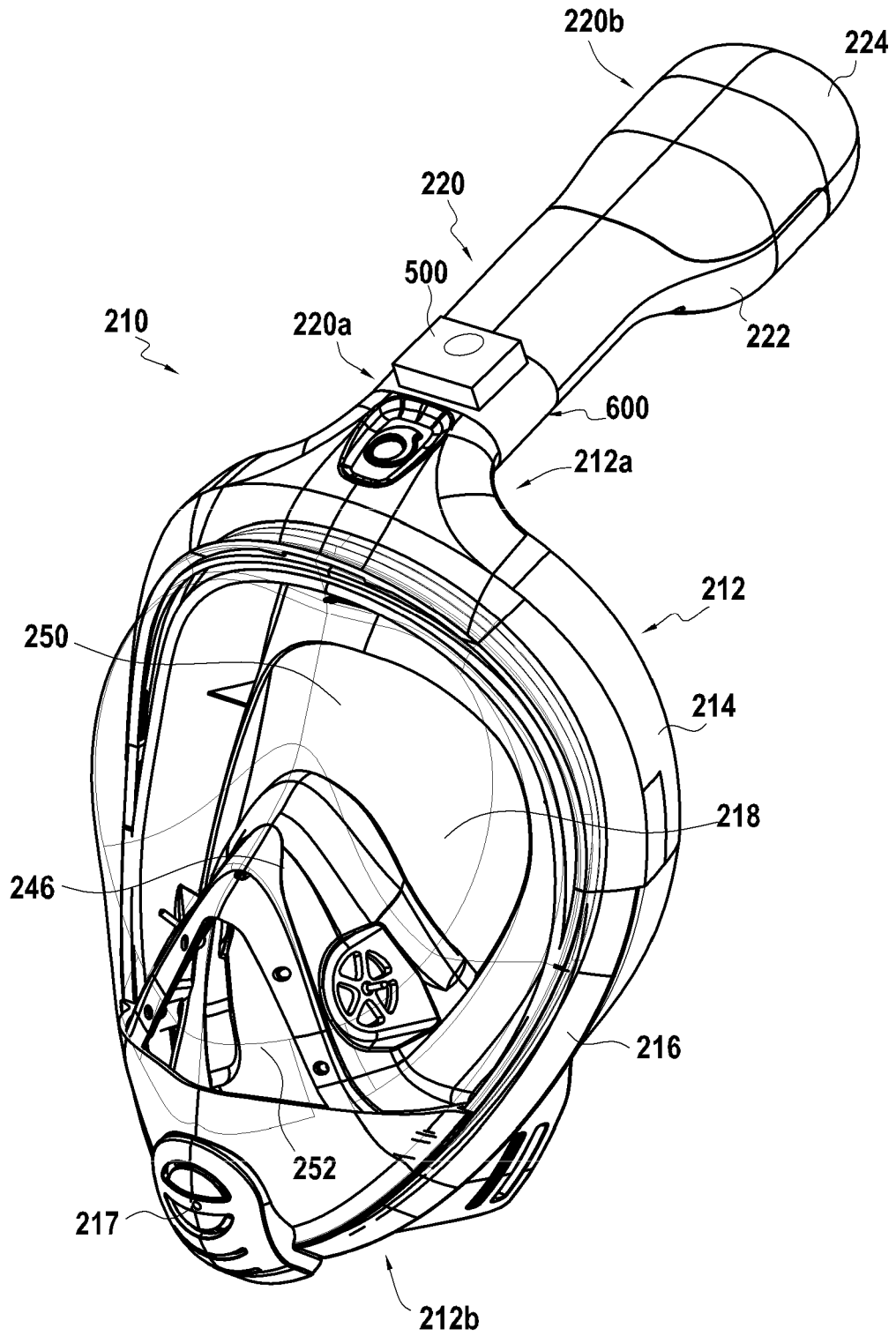


FIG.8

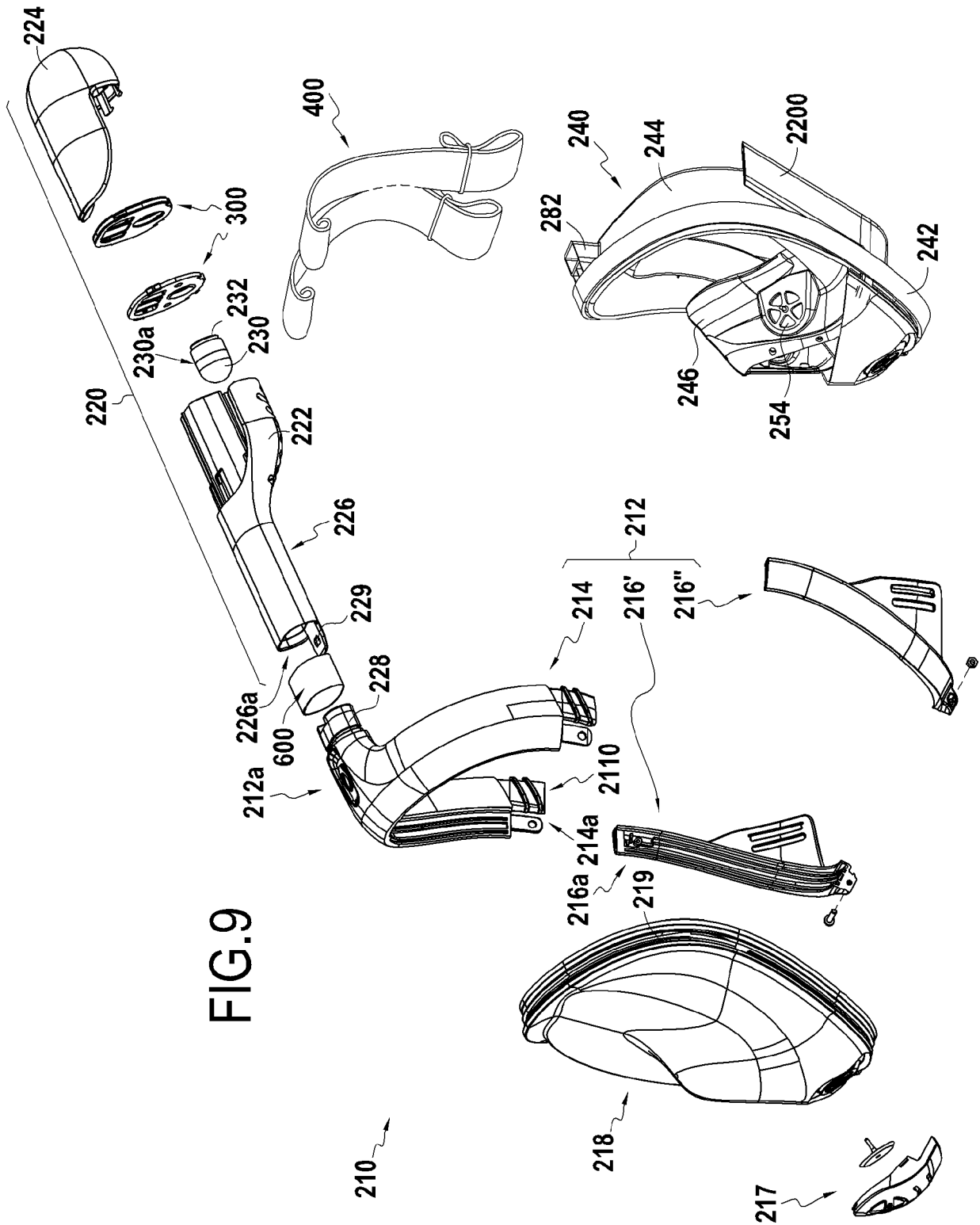


FIG.9

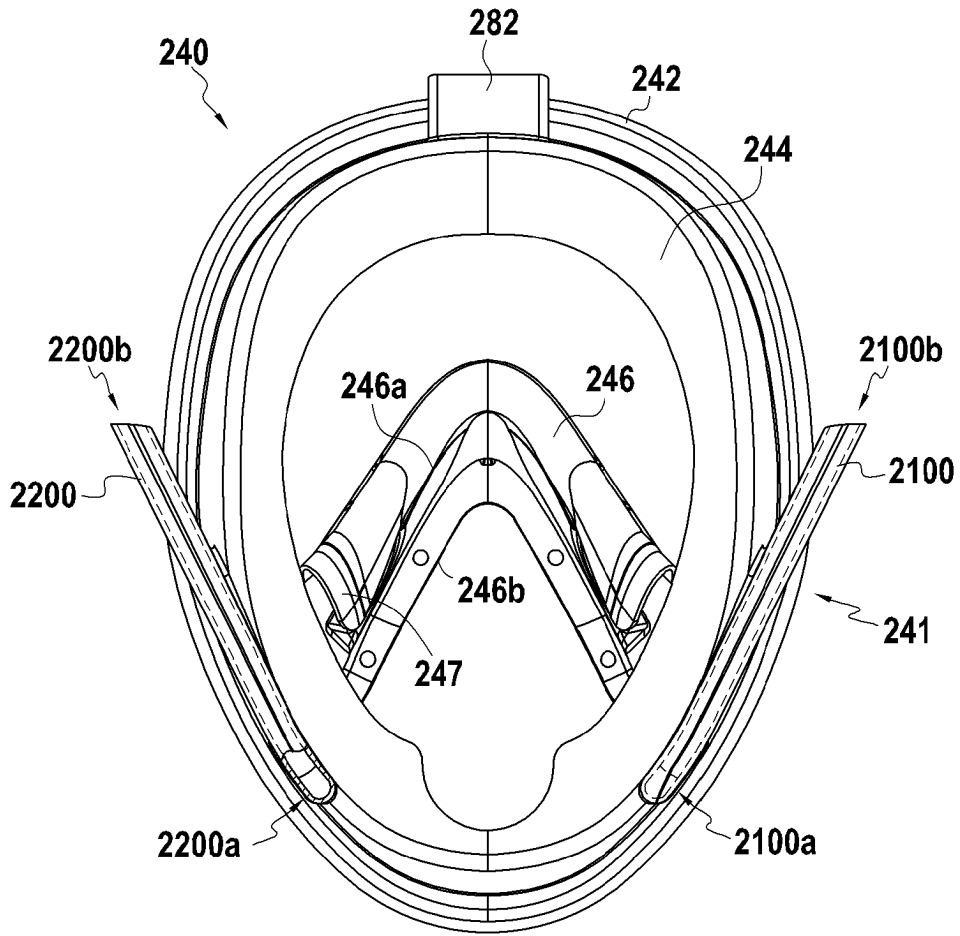


FIG.10

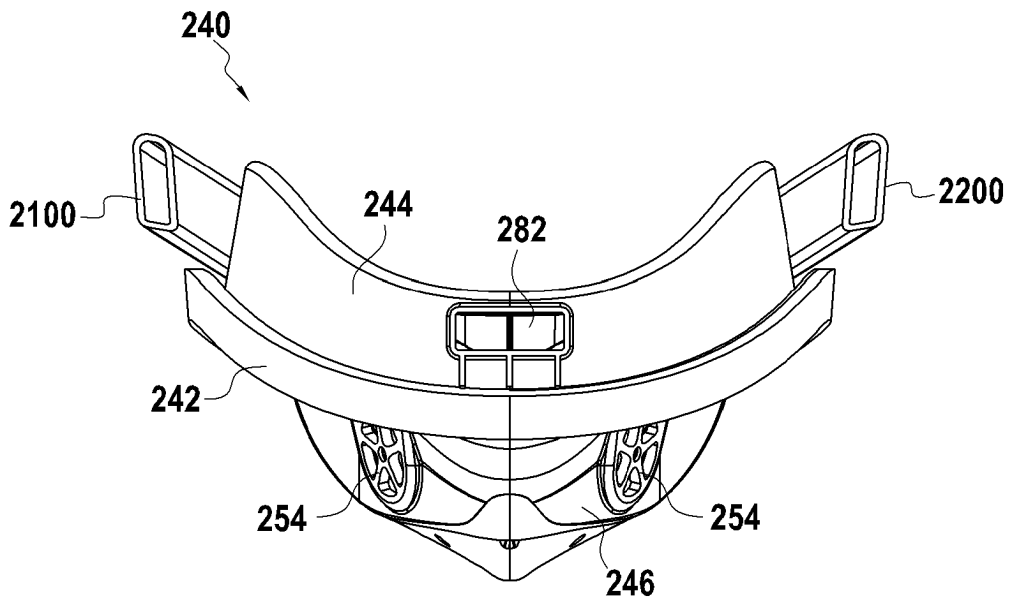


FIG.11

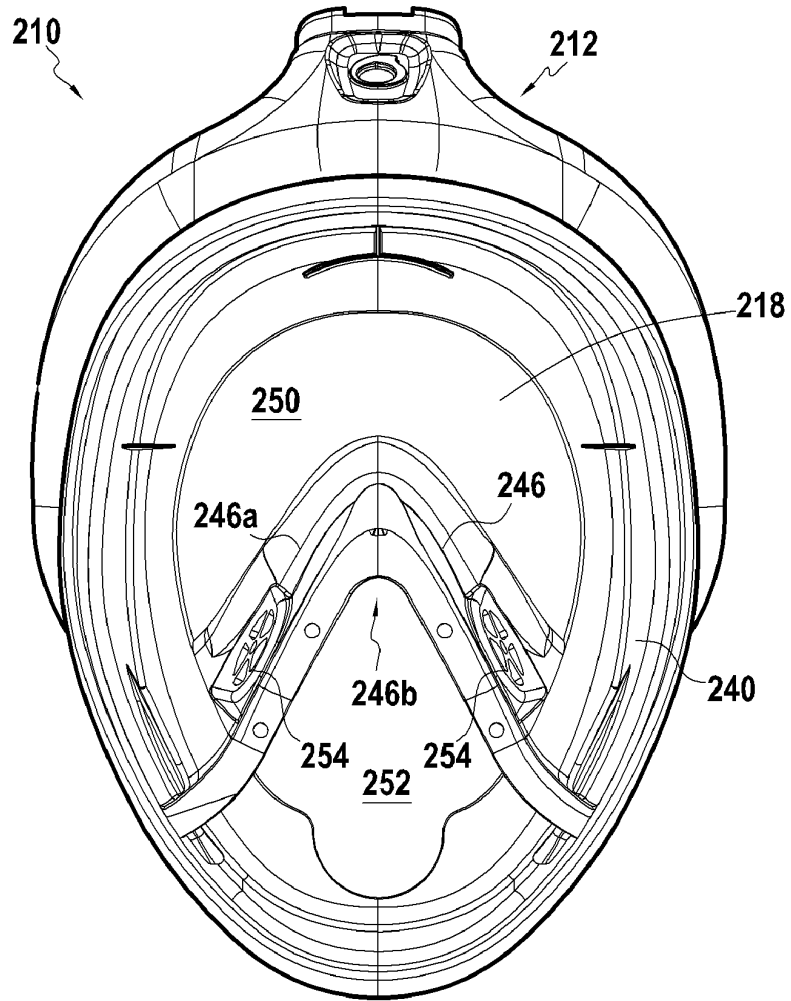


FIG.12

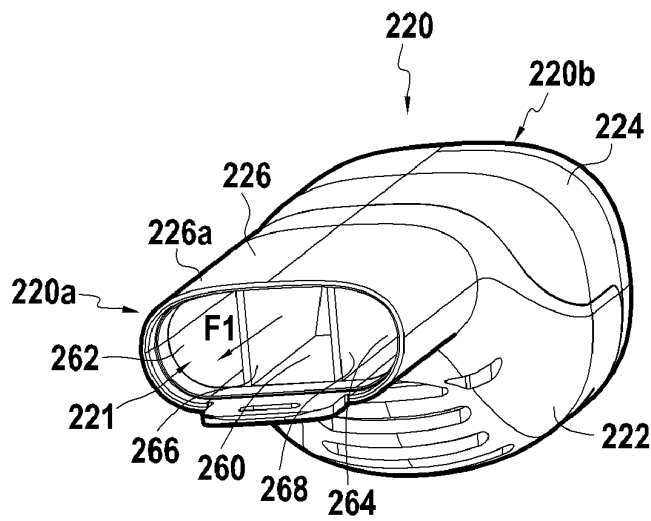


FIG.13

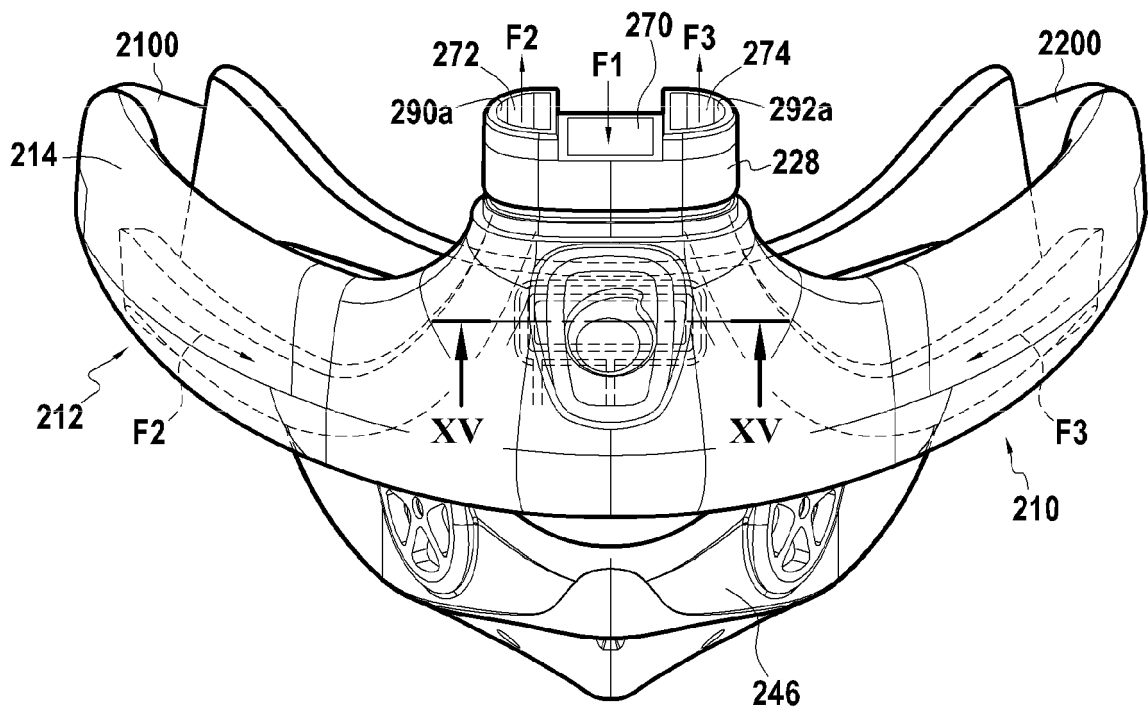


FIG.14

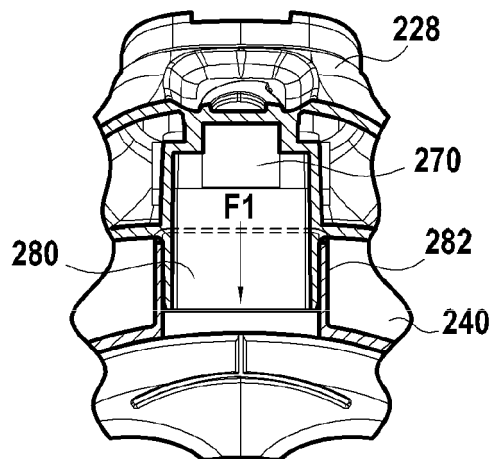


FIG.15

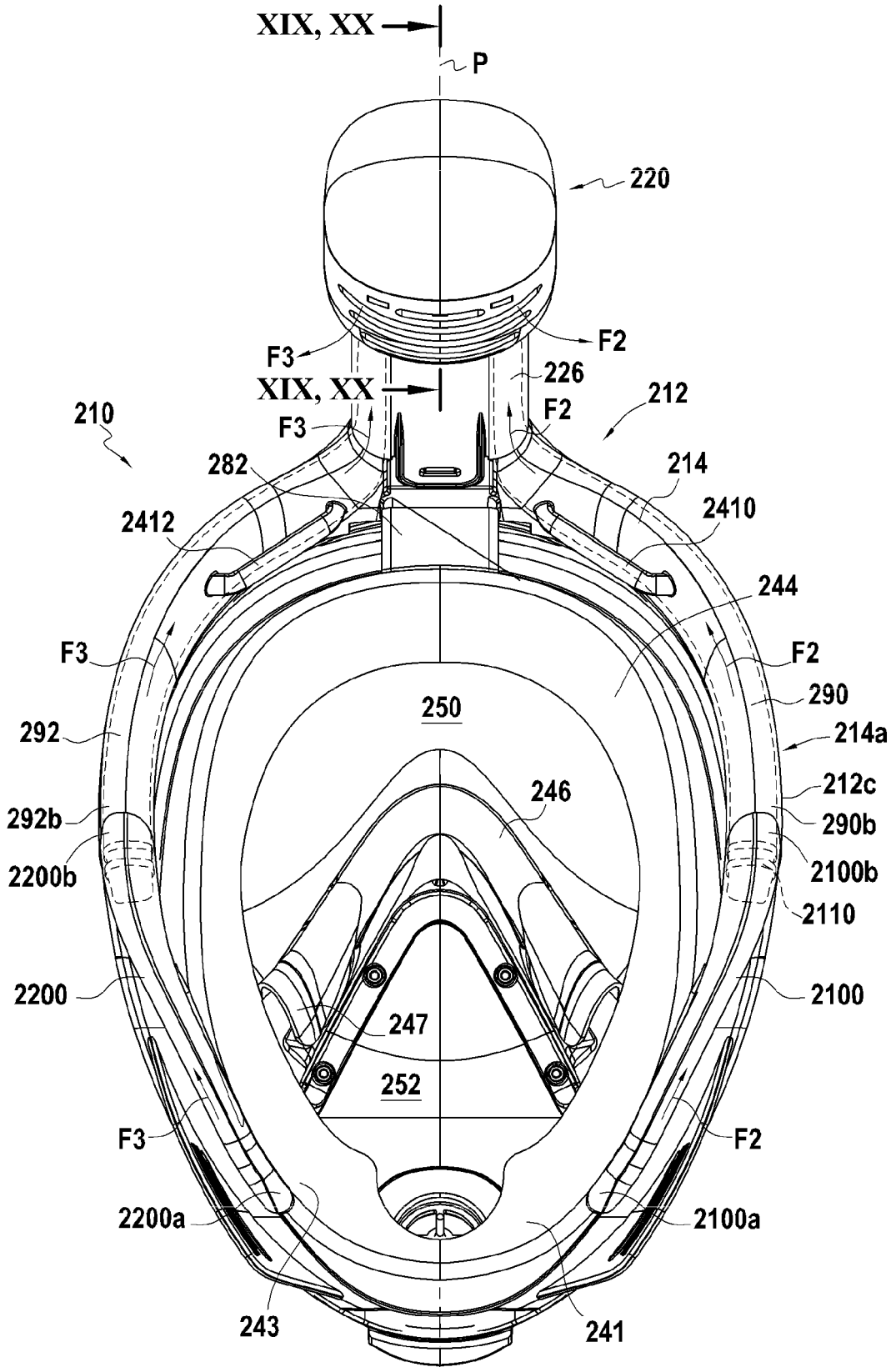


FIG.16

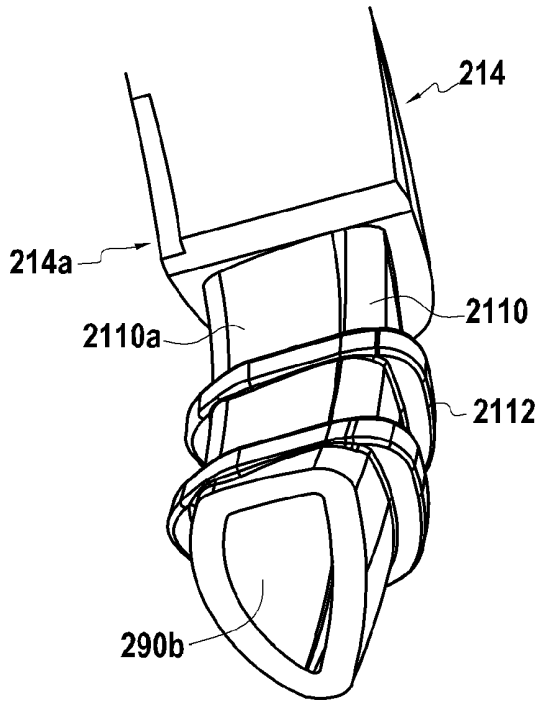


FIG. 17A

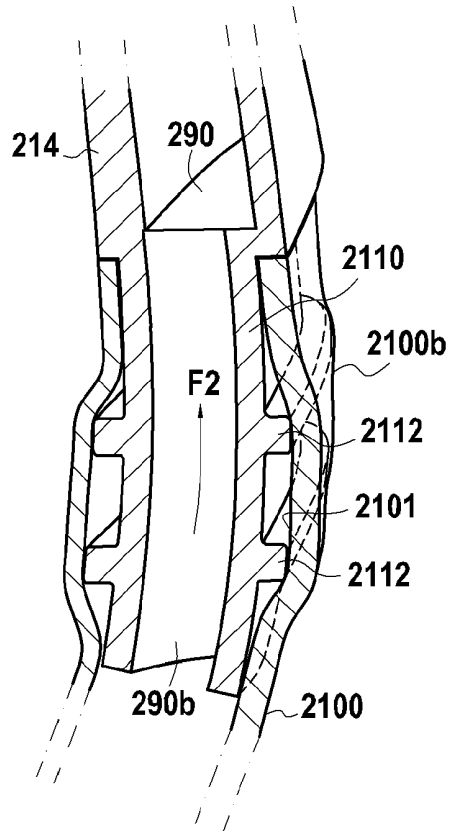


FIG. 17B

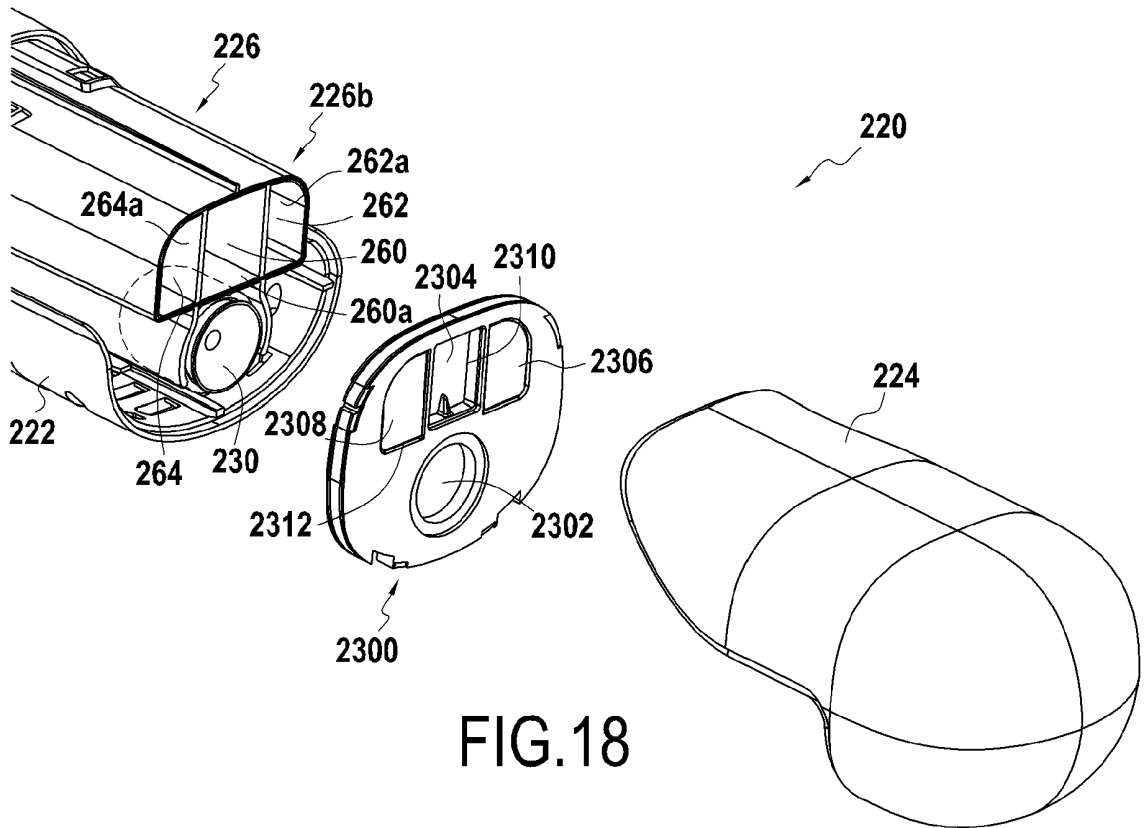


FIG. 18

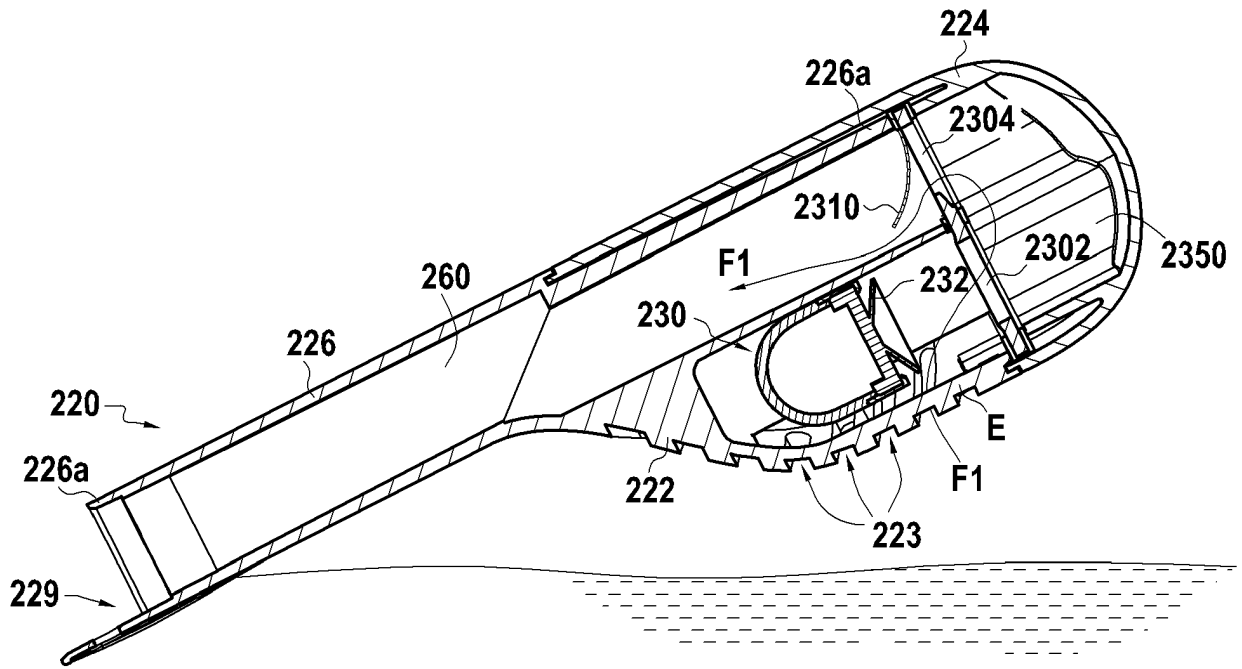


FIG.19

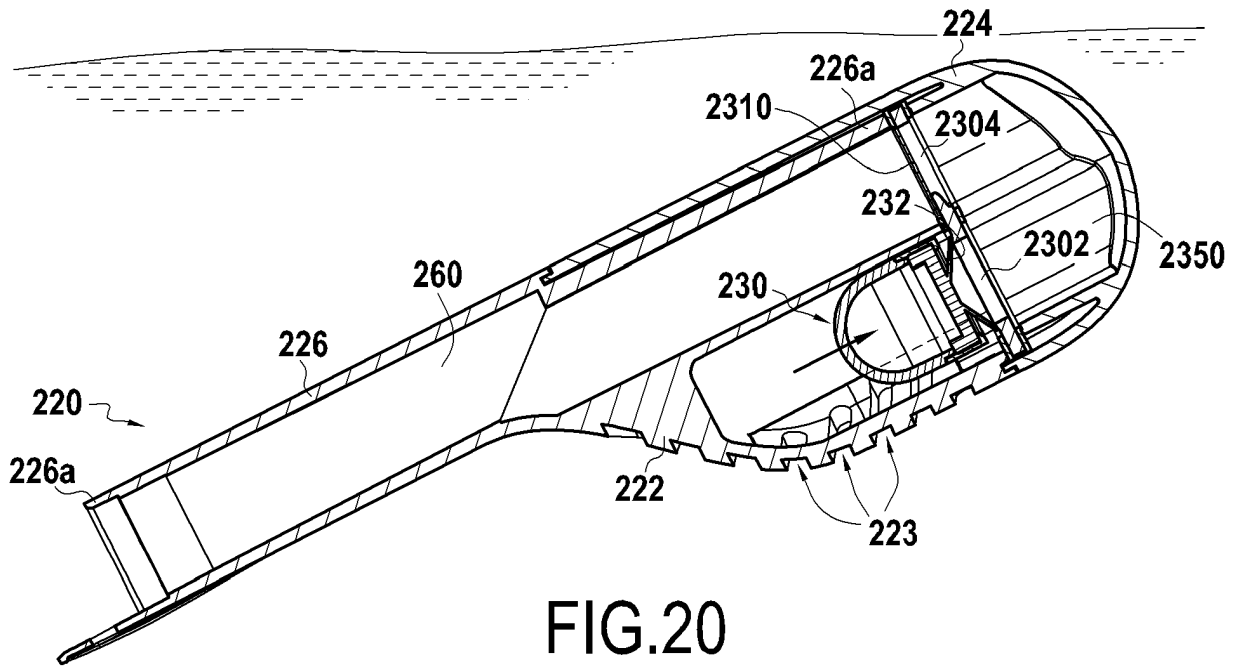


FIG.20

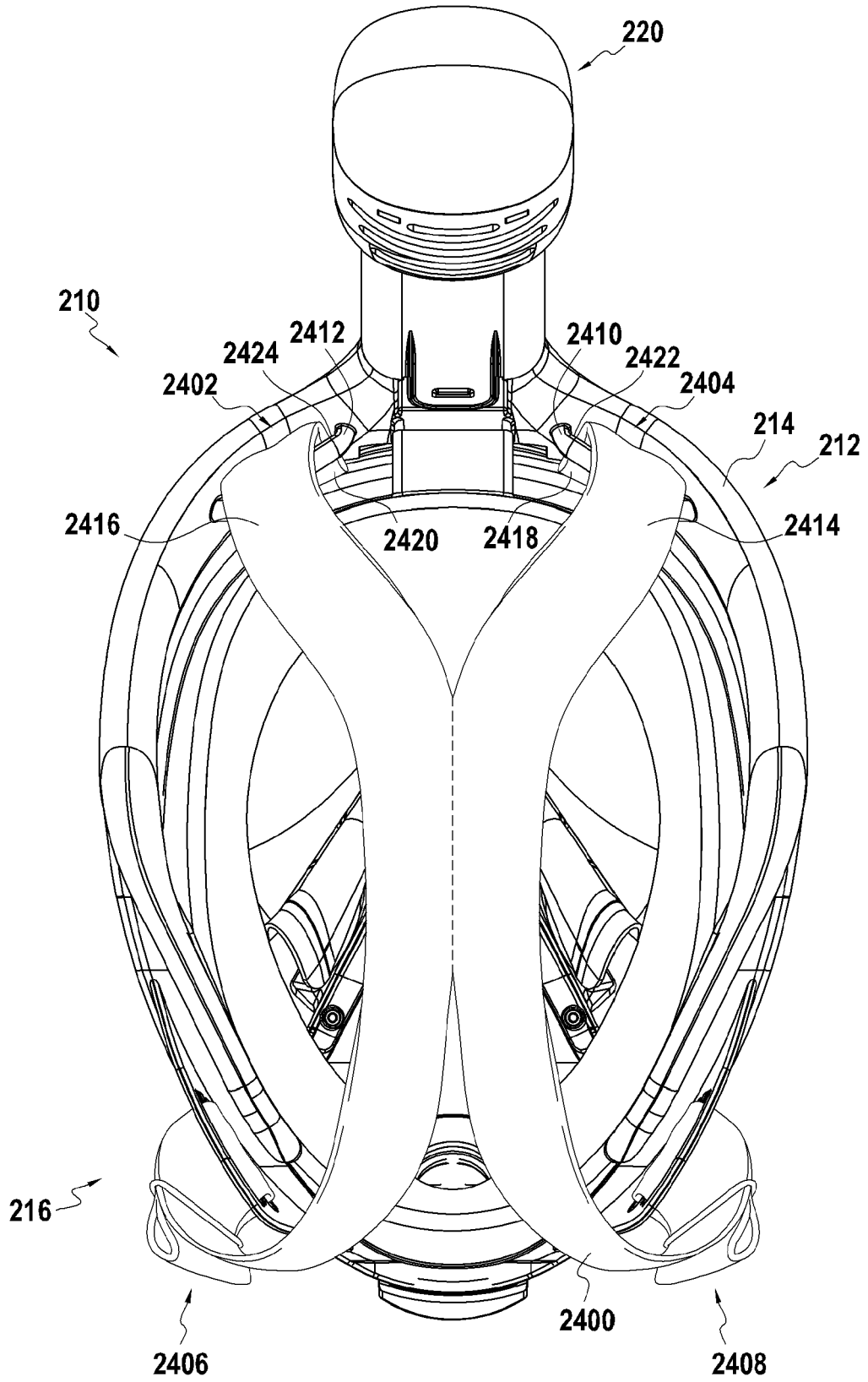


FIG.21

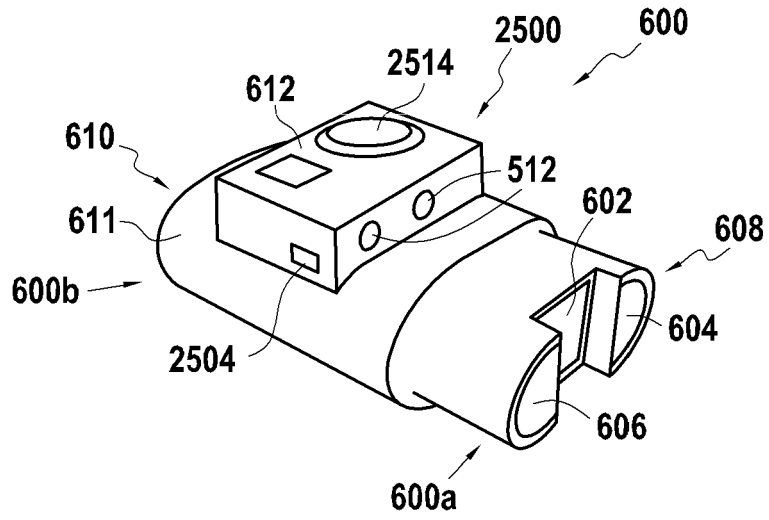


FIG.22A

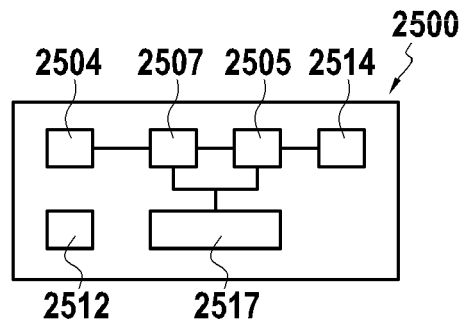


FIG.22B

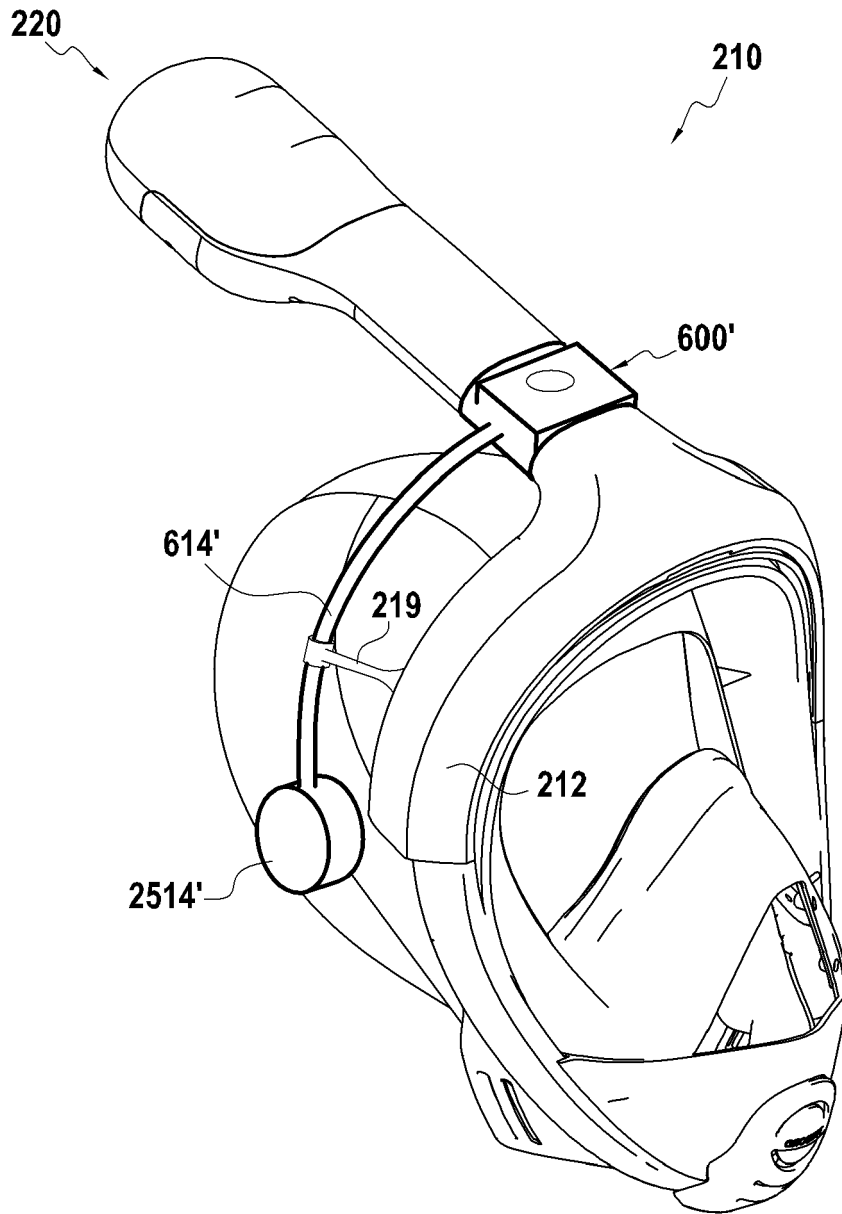


FIG.23

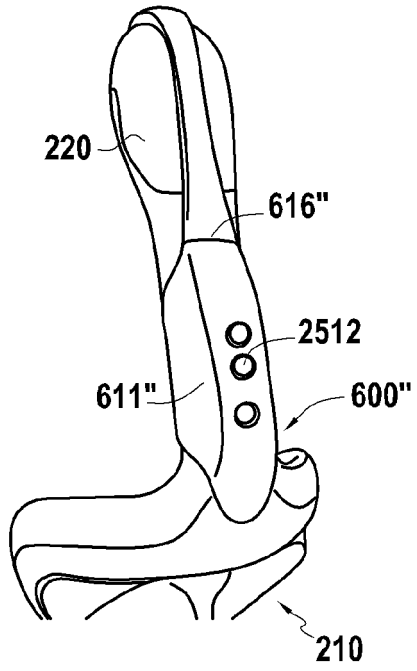


FIG. 24A

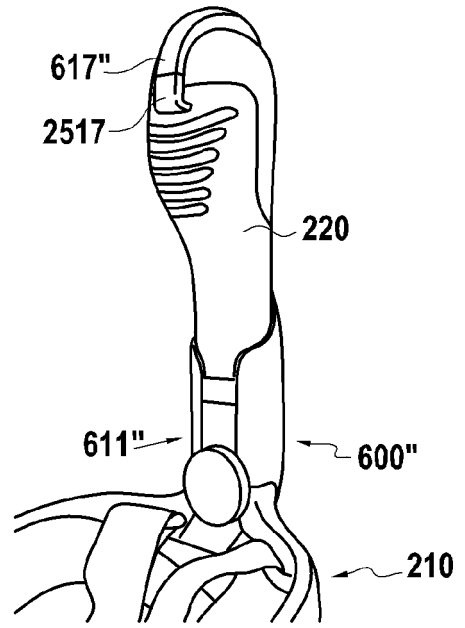


FIG. 24B

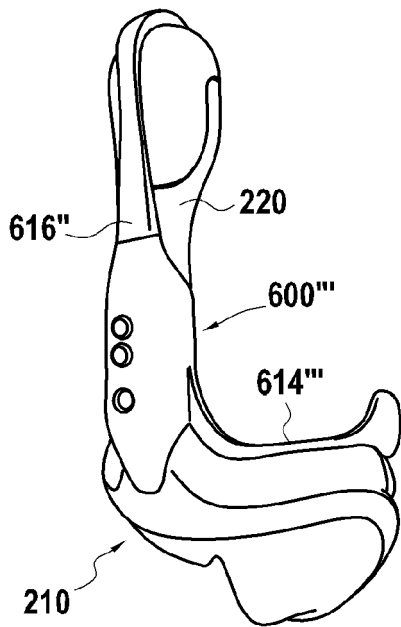


FIG. 25A

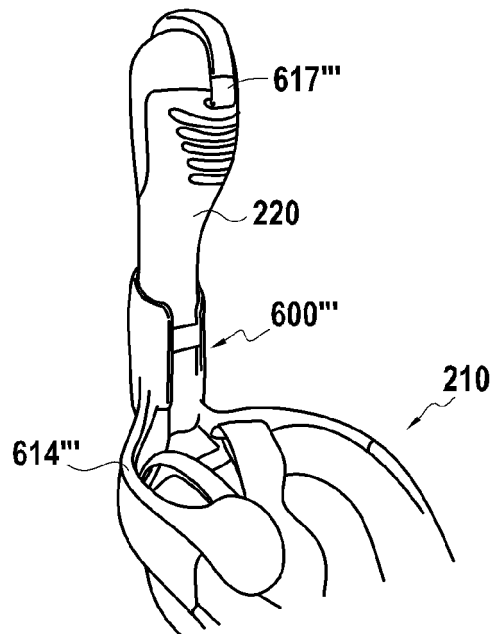


FIG. 25B

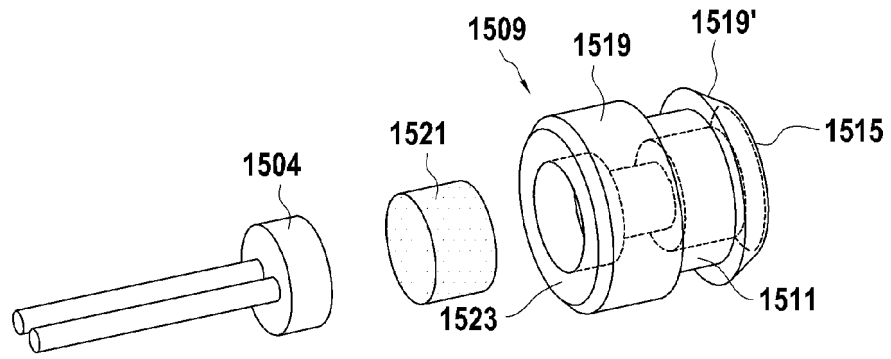


FIG.26

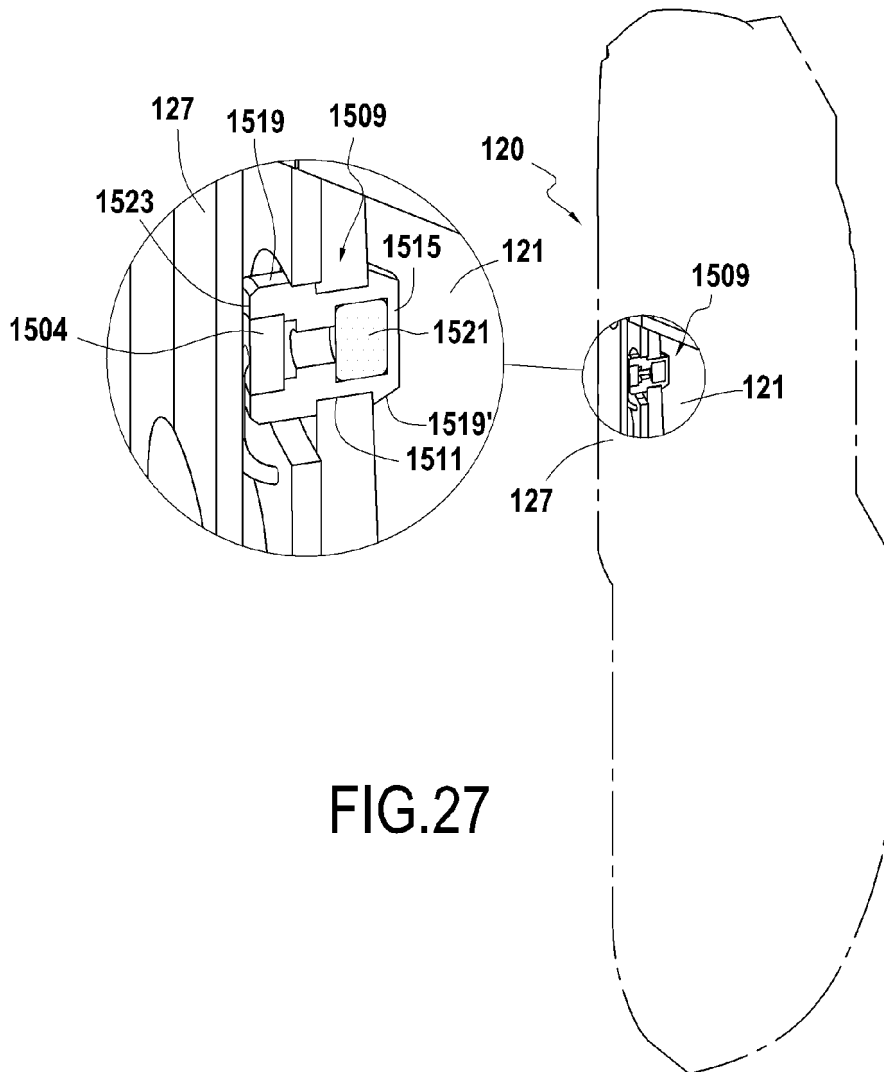


FIG.27

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2720050 [0005] [0007]