

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 139 469

21 N° d'enregistrement national : 22 09008

51 Int Cl⁸ : A 61 M 16/06 (2022.01)

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 08.09.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.03.24 Bulletin 24/11.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-
CEDES GEORGES CLAUDE SOCIETE ANONYME —
FR et AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS SOCIETE
ANONYME — FR.

72 Inventeur(s) : SOUILLARD Guillaume, VERNA Eric,
ALBERICI Luca, DUPLAN Vincent et PROST Laurent.

73 Titulaire(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-
CEDES GEORGES CLAUDE SOCIETE ANONYME,
AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS SOCIETE ANO-
NYME.

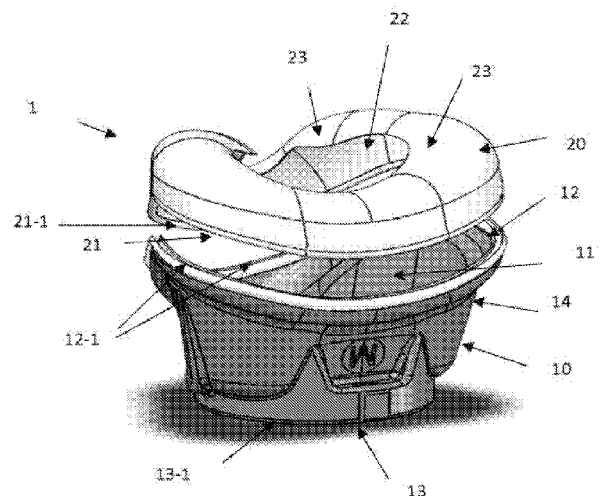
74 Mandataire(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-
CEDES GEORGES CLAUDE.

54 Interface souple formées de deux parties détachables pour masque respiratoire.

57 Titre de l'invention
Interface souple formées de deux parties détachables
pour masque respiratoire

L'invention concerne une interface flexible (1) pour
masque respiratoire (30) formée de deux parties. Il com-
prend un corps d'interface (10) avec un rebord de raccorde-
ment (13-1) pour être raccordé à un corps de masque (31)
d'un masque respiratoire (30), une ouverture centrale (22)
ou deux ouvertures (22) portées par deux canules nasales
(22A). L'ouverture centrale (22) ou les deux canules nasales
(22A) portant les deux ouvertures (22) sont portées par
une partie détachable (20) de l'interface flexible (1), couplée de
manière étanche audit corps d'interface (10). Masque respi-
ratoire (30) équipé d'une telle interface flexible (1).

Figure de l'abrégé : Fig. 1



FR 3 139 469 - A1



Description

Titre de l'invention : Interface souple formées de deux parties détachables pour masque respiratoire

- [0001] L'invention concerne une interface souple ou coussin pour masque respiratoire, laquelle est formée de deux parties couplées l'une à l'autre, et un masque respiratoire comprenant une telle interface.
- [0002] Dans le domaine médical, certains patients atteints de troubles ou pathologies respiratoires, comme l'apnée obstructive du sommeil (AOS) ou autre, doivent être ventilés par administration de gaz sous pression, tel de l'air ou un mélange air/oxygène. Cette administration de gaz se fait classiquement à l'aide d'un masque respiratoire recouvrant le nez et/ou la bouche du patient et servant à lui administrer le gaz sous pression.
- [0003] En général, un tel masque respiratoire comprend un corps de masque auquel vient se raccorder fluidiquement, via un connecteur adapté, un (ou des) tuyau flexible servant à acheminer le gaz depuis une source de gaz, tel un appareil d'assistance respiratoire ou ventilateur médical, et un harnais support servant à maintenir le masque en position sur le visage du patient pendant le traitement, par exemple pendant la nuit dans le cas d'une AOS.
- [0004] Afin d'assurer une bonne étanchéité gazeuse et un confort d'utilisation pour le patient, une interface souple, aussi appelée coussin ou coussinet flexible, par exemple en silicone, est généralement fixée au corps de masque.
- [0005] L'interface flexible du masque respiratoire, selon qu'elle soit une interface nasale, faciale ou narinaire, comprend une ouverture unique ou deux ouvertures ou orifices portés par des canules nasales assurant les échanges gazeux avec entre l'interface du masque et les narines de l'utilisateur.
- [0006] Une interface flexible nasale ou faciale de masque respiratoire comprend une zone de contact venant au contact du visage du patient, lorsqu'il porte le masque, en épousant les contours de son visage contre lesquels elle vient appuyer. Elle doit s'adapter à la morphologie faciale du patient pour assurer l'étanchéité gazeuse et le confort d'utilisation, et donc un traitement efficace de l'utilisateur, i.e. patient.
- [0007] Dans ce cas, l'interface flexible peut se présenter sous plusieurs formes plus ou moins simples allant d'un simple « boudin » ou anneau souple à des formes plus évoluées, comme enseigné par EP-A-3622994, EP-A-3470101 ou EP-A-3246065. Elle est habituellement formée d'une pièce unique, par exemple en silicone ou élastomère, fabriquée par moulage-injection par exemple.
- [0008] Compte tenu des différences morphologiques faciales existant d'un patient à l'autre,

il faudrait réaliser des interfaces ou coussinets de masques sur mesure spécifiques à la morphologie du patient. En effet, des interfaces personnalisées permettent de minimiser les fuites gazeuses, de réduire l'index apnée-hypopnée, d'augmenter le confort ainsi que le temps d'utilisation de l'appareil de ventilation en pression positive continue.

- [0009] Cependant, ceci est difficilement réalisable au plan industriel du fait des coûts induits puisque cela obligerait à fabriquer un moule spécifique pour chaque nouveau modèle d'interface et donc pour chaque patient ou groupe de patient.
- [0010] On connaît par ailleurs FR-A-2749176 qui propose de déposer une pâte à base de silicone et de durcisseur directement sur le visage d'un patient, c'est-à-dire de prendre une empreinte du visage du patient, puis de fixer la pâte une fois durcie constituant le coussinet sur une coque de masque rigide.
- [0011] Un inconvénient de cette méthode réside dans le fait de devoir réaliser l'empreinte de pâte à base de silicone directement sur le visage du patient, donc de devoir se déplacer où se trouve le patient, ce qui est une contrainte forte lors des périodes de pandémie, comme celle de la Covid-19 par exemple, et engendre des coûts élevés puisque chaque masque est spécifique d'un patient donné. Une telle méthode n'est donc utilisable que sur un nombre très réduit de patients.
- [0012] Des problèmes analogues existent avec les interfaces narinaires qui doivent elles aussi pouvoir être adaptées à des formes et/ou morphologies de narines différentes, afin d'y assurer une bonne étanchéité gazeuse lors de leur utilisation, ainsi qu'un confort d'utilisation, et donc un traitement efficace de l'utilisateur, i.e. du patient.
- [0013] D'une façon générale, il est souhaitable d'utiliser des masques équipés d'interfaces différentes (i.e. formes, dimensions, poids, etc...) pour pouvoir traiter efficacement différents types de patients, de manière à pouvoir tenir compte des différentes morphologies faciales ou narinaires existantes parmi les patients, étant donné qu'il n'existe pas d'interface standard convenant à toutes les populations de patients, c'est-à-dire à toutes les morphologies faciales.
- [0014] Ainsi, une interface de masque pour enfant ou adolescent doit être forcément différente de celle pour adulte ou pour nouveau-né. De manière analogue, une interface de masque pour un patient de type « caucasien » est aussi différente d'une interface pour un patient de type « asiatique » ou autre. Des interfaces spécifiques pourraient être développées pour des groupes de patients appartenant à des populations différentes.
- [0015] Les contraintes de production limitent donc le nombre d'interfaces différentes disponibles pour un masque respiratoire donné et ne permettent pas d'assurer un traitement efficace des catégories de patients pour lesquelles une interface spécifique n'existe pas, faute de pouvoir produire des masques spécifiques facilement, rapidement

et à un coût raisonnable.

- [0016] Un problème est dès lors de proposer une interface (i.e. coussin) flexible, en particulier nasale, faciale ou narinaire, pour masque respiratoire permettant d'être fabriquée à coût raisonnable et pouvant convenir à des patients de morphologies faciales ou, selon le cas, narinaires différentes, de manière à assurer, lors de son utilisation, une bonne étanchéité gazeuse, un confort d'utilisation et un traitement efficace, et un masque respiratoire équipé d'une telle interface flexible.
- [0017] Une solution de l'invention concerne une interface flexible, aussi appelée coussin flexible ou coussin souple, pour masque respiratoire comprenant :
- [0018] - un corps d'interface comprenant au moins un rebord de raccordement configuré pour être raccordé à un corps de masque d'un masque respiratoire, et
- [0019] - une ouverture centrale ou deux ouvertures portées par deux canules nasales,
- [0020] caractérisée en ce que l'ouverture centrale ou les deux canules nasales portant les deux ouvertures sont portées par une partie détachable de l'interface flexible, ladite partie détachable étant couplée de manière étanche audit corps d'interface, de préférence de manière étanche et amovible.
- [0021] Autrement dit, contrairement aux interfaces des masques de l'art antérieur qui sont formées d'une seule pièce, l'interface de l'invention est formée de deux parties, i.e. sous-éléments, fixées l'une à l'autre incluant une première partie formant l'essentiel du corps de l'interface, c'est-à-dire le corps principal de l'interface, appelée corps d'interface, et une seconde partie formant la partie arrière de l'interface, appelée partie détachable, laquelle forme une sorte de "couvercle" venant se raccorder de manière amovible au corps d'interface ou corps principal.
- [0022] Grâce à une telle architecture, le corps d'interface formant la partie avant de l'interface du masque peut être fabriqué de façon classique, par moulage-injection par exemple ou toute autre technique adaptée. Par exemple, on peut fabriquer uniquement 2 ou 3 corps d'interface de dimensions différentes, typiquement dédiés à une ou plusieurs des catégories de patients possibles, à savoir adulte, enfant/adolescent ou nouveau-né/bébé.
- [0023] Par ailleurs, la structure arrière ou partie détachable est quant à elle avantageusement fabriquée par fabrication additive de manière à pouvoir l'adapter facilement et rapidement aux différentes morphologies faciales et aux différentes catégories de patients devant être traitées.
- [0024] Une telle interface selon l'invention permet de résoudre les problèmes susmentionnés étant donné qu'il n'est plus nécessaire de fabriquer la totalité de l'interface pour l'adapter à des patients de différentes catégories et/ou ayant des morphologies faciales différentes puisqu'il suffit de changer la partie arrière de l'interface, à savoir la partie détachable pour la rendre spécifique alors que la majeure partie de l'interface, à savoir

le corps principal d'interface, reste inchangé.

[0025] Ainsi, on économise une quantité importante de matière et surtout il n'est plus nécessaire de recourir à des moules spécifiques pour fabriquer l'intégralité des différentes interfaces. Seule la partie détachable, c'est-à-dire la partie arrière de l'interface, requiert d'être adaptée mais étant donné qu'elle est de structure simple, elle peut dès lors être fabriquée par d'autres procédés ne nécessitant pas de moule, avantageusement un procédé de fabrication additive.

[0026] On comprend donc que, selon l'invention, plusieurs parties détachables de formes différentes, c'est-à-dire dédiées à des patients de morphologies différentes, peuvent être couplées à un même corps d'interface, à savoir un corps principal "standard", de manière à permettre à l'interface du masque de jouer son rôle malgré des morphologies faciales de patients différentes.

[0027] Selon le mode de réalisation considéré, l'interface pour masque de l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- la partie détachable présente une première dureté (D1) inférieure à une seconde dureté (D2) du corps principal, i.e. $D1 < D2$.
- la partie détachable présente une première dureté (D1) comprise entre Shore 20A et Shore 40A, par exemple de l'ordre de shore 30A.
- le corps d'interface présente une seconde dureté (D2) comprise entre Shore 40A et Shore 80A, par exemple de l'ordre de shore 60A.
- la partie détachable et le corps principal sont formés d'au moins un matériau(x) silicone.
- la partie détachable est formée d'un premier matériau silicone et le corps d'interface est formé d'un second matériau silicone, lesdits premier et second matériaux silicone sont différents l'un de l'autre.
- les matériaux silicone sont par exemple des caoutchoucs silicones liquides ou LSR (pour Liquid Silicone Rubber).
- le corps d'interface comprend une ouverture arrière bordée par au moins un premier rebord périphérique.
- le corps d'interface comprend un volume interne pour recevoir du gaz.
- l'ouverture arrière du corps d'interface est en communication fluidique avec le volume interne du corps d'interface.
- la partie détachable comprend une ouverture avant bordée par au moins un second rebord périphérique.
- le (au moins un) premier rebord périphérique et le (au moins un) second rebord périphérique sont conformés pour venir coopérer l'un avec l'autre afin d'assurer un raccordement mécanique étanche de partie détachable au corps d'interface et une communication fluidique entre l'ouverture arrière du corps

- d'interface et l'ouverture avant de la partie détachable.
- le (au moins un) premier rebord périphérique et le (au moins un) second rebord périphérique forment ou constituent un système de couplage mâle/femelle.
 - le système de couplage mâle/femelle comprend au moins une gorge annulaire et au moins un bourrelet annulaire, i.e. ceux-ci coopèrent pour assurer le couplage.
 - ledit au moins un bourrelet annulaire est conformé pour venir se loger et être retenu dans ladite au moins une gorge annulaire, de préférence de manière étanche.
 - le corps d'interface comprend en outre une ouverture d'entrée bordée par le rebord de raccordement servant au raccordement du corps d'interface à une structure de masque respiratoire, en particulier à un corps de masque.
 - le (ou les) rebord de raccordement vient se coupler au corps de masque de préférence via un raccordement de type mâle/femelle. Avantageusement, le (ou les) rebord de raccordement du corps d'interface vient coopérer avec une structure de couplage complémentaire portée par le corps de masque.
 - le corps d'interface comprend un volume interne formant tout ou partie d'une compartiment ou d'une chambre interne par lequel transite le gaz, c'est-à-dire du gaz respiratoire, tel de l'air ou un mélange air/oxygène.
 - la partie détachable forme une structure de joint souple comprenant une région périphérique externe entourant l'ouverture centrale configurée pour venir au contact de zones du visage de l'utilisateur, pendant l'utilisation de l'interface, de manière à y assurer une étanchéité gazeuse.
 - la région périphérique externe entourant l'ouverture centrale de la partie détachable constitue une jupe souple autour de l'ouverture centrale, c'est-à-dire une membrane étanche.
 - la partie détachable constitue un « couvercle » venant fermer le corps d'interface.
 - une première épaisseur (E1) de la paroi de la partie détachable, dans la région périphérique externe entourant l'ouverture centrale, est inférieure à une deuxième épaisseur (E2) de la paroi de la partie détachable, dans la région de l'ouverture avant bordée par le second rebord périphérique, c'est-à-dire que $E1 < E2$.
 - la première épaisseur (E1) de la paroi de la partie détachable est inférieure ou égale à 1 mm environ, de préférence inférieure ou égale à 0,5 mm environ.
 - la deuxième épaisseur (E2) de la paroi de la partie détachable est supérieure à 0.5 mm, de préférence supérieure ou égale à 1 mm environ, par exemple d'au

moins 1.1 mm.

[0028] Dans le cadre de l'invention, selon le mode de réalisation considéré, l'interface peut être nasale, faciale ou narinaire, où :

- une interface nasale, i.e. classique ou à contact minimum, comprend une ouverture centrale unique qui vient se positionner dans les régions nasales de l'utilisateur en englobant les deux narines de l'utilisateur. Lorsque l'interface est du type « classique » (cf. [Fig.1] par exemple), l'ouverture centrale reçoit tout ou partie du nez, c'est-à-dire qu'elle englobe la pointe du nez qui fait lors saillie à l'intérieur de l'interface, et tout ou partie les zones situées de part et d'autre et au-dessus de la pointe du nez, à savoir les régions des ailes du nez et de tout ou partie du cartilage nasal et peut s'étendre jusqu'à la zone de jonction entre le cartilage nasal et l'os nasal, voire même au-delà, c'est-à-dire inclure toute ou partie de la zone osseuse située au-dessus de cette jonction. Par contre, lorsque l'interface est type « à contact minimum » (cf. [Fig.9] par exemple), l'ouverture centrale vient se positionner uniquement en regard des sorties des narines mais sans englober le nez lui-même, c'est-à-dire que le pourtour de l'ouverture centrale ou la région périphérique externe entourant l'ouverture centrale vient prendre appui sur les zones faciales situées immédiatement autour des orifices des narines du patient, c'est-à-dire les zones péri-nasales situées à proximité immédiate, par exemple des deux côtés ou ailes du nez et/ou en dessous du nez, i.e. entre le nez et la bouche.
- une interface faciale, c'est-à-dire naso-buccale ou bucco-nasale, comprend aussi une ouverture centrale unique mais celle-ci vient se positionner de sorte de recourir à la fois les régions nasales et buccales de l'utilisateur de manière à englober tout ou partie du nez et toute la bouche de l'utilisateur. Dans ce cas, le nez et la bouche de l'utilisateur, ainsi qu'éventuellement des zones faciales situées immédiatement autour, comme par exemple la zone située sous la bouche et allant jusqu'au menton, sont entourés par l'ouverture centrale, de sorte que le nez et la bouche se projettent ou fassent saillie vers l'intérieur de l'interface, au travers de ladite ouverture centrale unique.
- une interface narinaire (cf. [Fig.10] par exemple) comprend quant à elle deux canules nasales portant chacune une ouverture assurant les échanges gazeux avec le patient, notamment l'alimentation du patient en gaz respiratoire et préférentiellement aussi le passage des gaz expirés riches en CO₂. Elles sont conformées pour venir s'insérer dans les narines de l'utilisateur en y assurant de préférence une étanchéité gazeuse.

[0029] Une interface nasale, faciale ou narinaire, respectivement, selon l'invention est destinée à équiper un masque nasal, facial ou narinaire, respectivement. L'invention

concerne donc aussi un masque respiratoire comprenant un corps de masque et une interface selon l'invention fixée audit corps de masque.

[0030] Selon le mode de réalisation considéré, le masque respiratoire de l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- il est un masque nasal, narinaire ou facial.
- il comprend un corps de masque.
- le corps de masque est traversé par un passage central configuré pour recevoir un raccord tubulaire, tel un raccord tubulaire coudé.
- le corps de masque comprend deux bras latéraux, à savoir un bras droit et un bras gauche, se projetant latéralement à droite et à gauche du corps de masque.
- le corps de masque comprend bras frontal se projetant vers le haut, c'est-à-dire sensiblement au-dessus du corps de masque.
- les bras comprennent des structures de connexion mécanique, par exemple des fentes, des crochets, des boucles ou analogues, pour la fixation d'un harnais de tête.
- un harnais de tête est raccordé aux structures de connexion mécanique des bras.
- les bras sont préférentiellement flexibles
- le corps de masque et les bras sont préférentiellement en polymère, par exemple en polyamide, polyéthylène ou autre.
- l'interface flexible est fixée mécaniquement à la face arrière du corps de masque.

[0031] L'invention va maintenant être mieux comprise grâce à la description détaillée suivante, faite à titre illustratif mais non limitatif, en référence aux figures annexées parmi lesquelles :

[0032] [Fig.1] schématise un mode de réalisation d'une interface pour un masque respiratoire selon l'invention, à savoir ici un masque nasal, représentée avec la partie détachable découplée du corps d'interface,

[0033] [Fig.2] est analogue à [Fig.1], mais montre la partie détachable couplée au corps d'interface,

[0034] [Fig.3] est une vue en coupe de [Fig.1],

[0035] [Fig.4] schématise un mode de réalisation du système de couplage de la partie détachable au corps d'interface de [Fig.1],

[0036] [Fig.5] schématise un autre mode de réalisation du système de couplage de la partie détachable au corps d'interface de [Fig.1],

[0037] [Fig.6] représente un mode de réalisation d'un masque respiratoire nasal équipé d'une interface nasale flexible selon l'art antérieur,

- [0038] [Fig.7] schématise un mode de réalisation d'un procédé de fabrication additive utilisable pour réaliser la partie détachable de l'interface de [Fig.1] à [Fig.3],
- [0039] [Fig.8] schématise un autre mode de réalisation d'un procédé de fabrication additive utilisable pour réaliser la partie détachable de l'interface de [Fig.1] à [Fig.3],
- [0040] [Fig.9] schématise un mode de réalisation d'une interface nasale à contact minimum selon l'invention, et
- [0041] [Fig.10] schématise un mode de réalisation d'une interface narinaire à canules nasales selon l'invention.
- [0042] [Fig.6] représente un mode de réalisation d'un ensemble de masque respiratoire 30 selon l'art antérieur, à savoir ici un masque nasal, équipé d'une interface ou coussin flexible 1. Ce masque respiratoire 30 comprend un corps de masque 31, qui est ici de forme tubulaire, traversé par un passage central 32 dans lequel vient s'insérer un raccord tubulaire coudé 40, du côté avant ou extérieur du corps de masque 31.
- [0043] Le raccord 40 est situé à une extrémité d'un tuyau de gaz flexible (non montré) servant à amener du gaz sous pression, tel de l'air, provenant d'une source de gaz sous pression, tel un ventilateur médical ou un autre appareil ou dispositif d'assistance respiratoire. Le raccord 40 permet de raccorder fluidiquement le tuyau flexible au corps de masque 31.
- [0044] Le corps de masque 31 comprend deux bras latéraux 33, à savoir un bras droit et un bras gauche, se projetant latéralement à droite et à gauche du corps de masque 31 et, par ailleurs, un bras frontal 34 se projetant vers le haut, c'est-à-dire sensiblement au-dessus du corps de masque 31, pendant son utilisation, c'est-à-dire lorsqu'il est porté par un utilisateur, i.e. un patient. De façon classique, les bras 33, 34 comprennent, à leurs extrémités libres, des structures de connexion mécanique 35, par exemple des fentes, des crochets, des boucles ou analogues, pour la fixation d'un harnais de tête (non montré) servant à maintenir le masque 30 en position sur le visage de l'utilisateur, pendant son utilisation, typiquement dans le cadre de la mise en œuvre d'un traitement par administration de gaz. Les bras 33, 34 sont préférentiellement flexibles de manière à pouvoir se plier légèrement vers le visage de l'utilisateur, lorsqu'ils sont mis sous tension par resserrement du harnais de tête, de manière à assurer un bon maintien en position du masque 30.
- [0045] Afin de rendre le masque 30 léger et résistant, le corps de masque 31 et les bras 33, 34 sont préférentiellement en polymère, par exemple en polyamide, polyéthylène ou autre.
- [0046] Du côté arrière ou intérieur, le corps de masque 31 comprend une interface flexible 1, aussi appelé coussin, par exemple en silicone ou en élastomère, qui vient se fixer mécaniquement à la face arrière du corps de masque 31. Classiquement, l'interface 1 est intégralement formée d'une seule pièce, par exemple moulée par injection ou

analogue.

- [0047] Plus précisément, une telle interface flexible 1 comprend habituellement un corps d'interface 10 creux délimitant un volume interne 11, aussi appelé chambre ou compartiment à gaz. Elle comprend en outre une ouverture d'entrée 13 entourée par au moins un rebord de raccordement 13-1 configuré pour permettre un raccordement de l'interface 1 à la face arrière du corps de masque 31, par exemple par emboîtement ou tout autre système de couplage de type mâle/femelle ou analogue.
- [0048] Dans le mode de réalisation illustré en [Fig.3], l'ouverture d'entrée 13 est entourée de deux rebords de raccordement annulaires coaxiaux espacés l'un de l'autre par une gorge de raccordement annulaire 13-2, destinés à venir coopérer avec une structure de couplage complémentaire portée par le corps de masque 31 de manière à former un couplage par exemple par emboîtement de type mâle/femelle. La structure de couplage complémentaire peut par exemple comprendre elle aussi une ou plusieurs parois et/ou gorges annulaires.
- [0049] L'ouverture d'entrée 13 est en communication fluïdique avec le volume interne 11 de sorte que, lorsque l'interface flexible 1 est raccordée mécaniquement et fluïdiquement au corps de masque 31, une communication fluïdique s'opère entre l'intérieur ou lumen du raccord 40 et le volume interne 11 de l'interface flexible 1, au travers du corps de masque 31, afin de permettre au gaz provenant de la source de gaz d'atteindre le volume interne 11 de l'interface flexible 1 où l'utilisateur peut l'inhaler.
- [0050] Pour ce faire, une ouverture centrale 22 (visible en [Fig.1]) se trouve de l'autre côté du corps principal 10 creux, c'est-à-dire à l'opposé de l'ouverture d'entrée 13 par rapport au volume interne 11. L'ouverture centrale 22 est configurée et dimensionnée pour recevoir au moins une partie des régions nasales et/ou buccales de l'utilisateur.
- [0051] L'étanchéité gazeuse entre l'interface 1 et le visage de l'utilisateur est assurée, pendant l'utilisation du masque, par la région périphérique externe 23 entourant l'ouverture centrale 22 qui vient au contact du visage de l'utilisateur pendant l'utilisation du masque 30. Cette région périphérique externe 23 est souple, par exemple formée d'une membrane fine et souple, c'est-à-dire flexible.
- [0052] Lorsque le masque 30 est un masque nasal, comme illustré en [Fig.6], l'interface 1 ou coussin souple du masque 30 vient se positionner uniquement sur les régions nasales, c'est-à-dire tout ou partie du nez de l'utilisateur de sorte que ses narines se retrouvent dans le volume interne 11 de l'interface 1 pour y respirer le gaz qui s'y trouve, alors que lorsqu'il est facial, l'interface 1 englobe à la fois les régions nasales et buccales, c'est-à-dire le nez et la bouche de l'utilisateur. Un tel agencement de masque 30, y compris l'interface 1 formée d'une pièce unique, est classique et connu.
- [0053] Toutefois, comme expliqué ci-avant, le fait que l'intégralité de l'interface 1 soit formée d'une seule pièce peut être un sérieux problème lorsque des interfaces 1

destinées à différentes morphologies et/ou tailles de visage doivent être utilisées pour assurer un traitement efficace de patients morphologiquement différents, comme des adultes, des enfants/adolescents ou des bébés/nouveau-nés, et/ou à des patients issus de populations différentes, par exemple ayant une morphologie faciale caucasienne, asiatique, africaine ou autre.

[0054] Pour tenter d'y remédier, selon la présente invention, on propose de réaliser l'interface 1 souple du masque 30 en deux parties venant se raccorder de manière étanche et détachable, l'une à l'autre, comme illustré sur [Fig.1] à [Fig.3] et détaillé ci-après, à savoir :

- une première partie constituant l'essentiel du corps d'interface, appelée corps d'interface 10 ou corps principal, et
- une seconde partie constituant la partie arrière de l'interface 1, appelée partie détachable 20 ou partie arrière, laquelle forme une sorte de couvercle venant se raccorder au corps d'interface 10 et le fermer, à la manière d'un couvercle ou similaire.

[0055] Contrairement à une interface flexible de l'art antérieur formée d'une seule pièce, celle de l'invention est formée de deux éléments venant se coupler l'un à l'autre de manière étanche et détachable.

[0056] Plus précisément, l'interface flexible 1 de l'invention est formée d'un corps d'interface 10 délimitant, dans le mode de réalisation des [Fig.1] à [Fig.3], un volume ou compartiment interne 11 qui reçoit le gaz, tel de l'air, et d'une partie détachable 20, c'est-à-dire amovible, formant dans ici une structure de joint souple comprenant l'ouverture centrale 22 qui est conformée pour recevoir les régions nasales et/ou buccales de l'utilisateur, pendant l'utilisation du masque 30, dans le cas d'une interface nasale ou faciale pour un masque nasal ou facial, respectivement.

[0057] La partie détachable 20, c'est-à-dire la structure de joint souple, comprend en outre une région périphérique externe 23 entourant l'ouverture centrale 22, laquelle est configurée pour venir au contact du visage de l'utilisateur pendant l'utilisation de l'interface 1 de manière à y assurer une étanchéité gazeuse, c'est-à-dire que la région périphérique externe 23 entourant l'ouverture centrale 22 est configurée et dimensionnée pour venir épouser les régions faciales de l'utilisateur sur lesquelles elle prend appui en évitant ou minimisant les fuites de gaz sur le pourtour de la région périphérique externe 23.

[0058] De préférence, la partie détachable 20 comprend une région plus fine et très flexible, typiquement formée d'une membrane fine et souple, formant une jupe 24 bordant le pourtour immédiat de l'ouverture centrale 22, c'est-à-dire agencée tout autour de l'ouverture centrale 22, comme illustré en [Fig.3] et [Fig.4], afin d'améliorer l'étanchéité et le confort d'utilisation. Cette région plus fine a par exemple une

première épaisseur E1 inférieure ou égale à 1 mm, typiquement inférieure ou égale à 0,5 mm environ.

- [0059] Cette jupe 24 fine et flexible bordant le pourtour immédiat de l'ouverture centrale 22 a une première épaisseur E1 plus fine que le reste de la région périphérique externe 23, comme visible en [Fig.3], c'est-à-dire que la région périphérique externe 23 a préférentiellement une épaisseur croissant progressivement en éloignement depuis l'ouverture centrale 22, de préférence jusqu'à atteindre la deuxième épaisseur E2 mentionnée ci-après.
- [0060] Selon l'invention, la partie détachable 20, qui forme une sorte de « lèvres » souple dans le mode de réalisation des [Fig.1] à [Fig.3], est couplée mécaniquement, de manière étanche, au corps d'interface 10, comme illustré en [Fig.2] et [Fig.3].
- [0061] Autrement dit, l'interface flexible 1 est formée des deux sous-parties susmentionnées couplées l'une à l'autre, à savoir la partie détachable 20 formant ici une structure de joint souple et le corps d'interface 10, et non pas d'une pièce unique comme dans l'art antérieur.
- [0062] La partie détachable 20 vient se positionner et se fixer à l'arrière du corps d'interface 10, à la manière d'un couvercle venant fermer l'ouverture arrière 12 du corps d'interface 10, comme schématisé en [Fig.3].
- [0063] Plus précisément, le corps d'interface 10 comprend une ouverture arrière 12 en communication fluïdique avec le volume interne 11, c'est-à-dire le compartiment interne de l'interface 1, laquelle est bordée par un premier rebord périphérique 12-1 qui s'étend sur tout le pourtour de la paroi définissant cette ouverture arrière 12.
- [0064] Par ailleurs, la partie détachable 20 souple comprend quant à elle une ouverture avant 21 bordée par un second rebord périphérique 21-1 qui s'étend sur tout le pourtour de la paroi définissant cette ouverture avant 21.
- [0065] La région de l'ouverture avant 21 a préférentiellement une deuxième épaisseur E2 de paroi supérieure à celle de la première épaisseur E1 de la jupe 24, typiquement une deuxième épaisseur E2 d'au moins 0.5 mm, de préférence d'au moins 1 mm environ, par exemple de l'ordre de 1.2 mm.
- [0066] Ces ouverture arrière 12 et ouverture avant 21 ont sensiblement la même forme et la même dimension, typiquement un même diamètre, une même section ou analogue, comme illustré sur [Fig.1] à [Fig.3], de manière à ce que le premier rebord périphérique 12-1 et le second rebord périphérique 21-1 soient complémentaires l'un de l'autre, c'est-à-dire qu'ils puissent venir se coupler mécaniquement et se solidariser l'un à l'autre, comme expliqué ci-après.
- [0067] En effet, selon l'invention, le premier rebord périphérique 12-1 et le second rebord périphérique 21-1 sont conformés pour venir coopérer l'un avec l'autre afin de constituer un raccordement de type mâle/femelle, permettant d'assurer un rac-

cordement mécanique étanche de la structure de joint souple 20 au corps principal 10, par exemple par emboîtement ou analogue, afin de former l'intégralité de l'interface souple 1, c'est-à-dire le coussin flexible du masque.

- [0068] Une fois couplés l'un à l'autre, on obtient une communication fluïdique entre l'ouverture arrière 12 du corps d'interface 10 et l'ouverture avant 21 de la partie détachable 20 souple assurant la circulation du gaz dans le volume interne de l'interface 1, à savoir du gaz respiratoire, tel de l'air, en direction des narines du patient lorsqu'il inhale le gaz pendant ses phases inspiratoires et, à l'inverse, du gaz expiré par le patient qui est riche en CO₂, c'est-à-dire sortant des narines du patient lorsqu'il exhale le gaz pendant ses phases expiratoires. Le gaz riche en CO₂ expiré par le patient est évacué par un ou des orifices d'évacuation du gaz (non montrés) qui peuvent être agencés dans le corps 31 de masque ou dans le raccord tubulaire 40.
- [0069] Comme déjà dit, la partie détachable 20 vient donc se positionner et se fixer à l'arrière du corps d'interface 10, à la manière d'un couvercle venant fermer l'ouverture arrière 12 du corps d'interface 10.
- [0070] Afin d'assurer une bonne étanchéité et un confort d'utilisation, la partie détachable 20 et le corps d'interface 10 présentent préférentiellement des flexibilités ou duretés différentes. Avantageusement, la partie détachable 20 présente une première dureté D1 inférieure à une seconde dureté D2 du corps principal 10, i.e. $D1 < D2$, de manière à ce que la partie détachable 20 soit nettement plus souple et flexible que le corps d'interface 10.
- [0071] Typiquement, la dureté (D1) de la partie détachable 20 souple est choisie entre Shore 20A et Shore 40A, alors que celle (D2) du corps d'interface 10 est choisie entre Shore 40A et Shore 80A, afin que la partie détachable 20 présente une flexibilité ou souplesse supérieure à celle du corps d'interface 10 de l'interface 1.
- [0072] Préférentiellement, la partie détachable 20 souple et le corps d'interface 10 sont formés de matériaux silicone différents, par exemple un ou des siloxanes catalysés par un métal, par exemple un métal de transition tel le Pt, afin d'obtenir les duretés désirées.
- [0073] Comme déjà dit, la partie détachable 20 est avantageusement fabriquée par fabrication additive, comme détaillé ci-après, de manière à pouvoir l'adapter facilement et rapidement aux différentes morphologies faciales et aux différentes catégories de patients devant être traités et ce, sans avoir recours à un moule ou analogue.
- [0074] Par ailleurs, le corps d'interface 10 formant la partie avant de l'interface 1 peut être fabriqué de façon classique, par exemple par moulage-injection ou toute autre technique adaptée, ce qui permet de limiter les coûts. Toutefois, il pourrait aussi être produit aussi par fabrication additive.
- [0075] L'interface 1 selon l'invention permet de résoudre les problèmes susmentionnés étant

donné qu'il n'est plus nécessaire de fabriquer l'intégralité de l'interface 1 à chaque fois pour l'adapter à des patients de différentes catégories et/ou ayant des morphologies faciales différentes puisqu'il suffit de changer la partie arrière de l'interface 1, à savoir la partie détachable 20 formant ici une structure de joint souple ou « lèvre », pour la rendre spécifique, alors que la majeure partie de l'interface 1, à savoir le corps principal d'interface 10, reste inchangée.

- [0076] Ainsi, on peut par exemple fabriquer uniquement 2 ou 3 corps d'interface 10 de dimensions/tailles différentes dédiés à des catégories de patients de morphologies différentes, i.e. adulte, enfant/adolescent et nouveau-né/bébé, afin de disposer d'interface 1 en trois (ou plus) tailles correspondantes, à savoir une taille adulte, une taille enfant/adolescent et une taille nouveau-né/bébé. Ainsi, on économise une quantité importante de matière et surtout il n'est plus nécessaire de recourir à des moules spécifiques pour fabriquer l'intégralité des différentes interfaces.
- [0077] Seule la partie détachable 20, c'est-à-dire la partie arrière de l'interface 1, requiert d'être adaptée mais étant donné qu'elle est de structure simple, elle peut dès lors être fabriquée facilement et rapidement par un procédé de fabrication additive ne nécessitant pas de moule. Ce sont alors simplement les parties détachables 20 qui devront être adaptées aux morphologies particulières du ou des patients à traiter.
- [0078] Autrement dit, selon l'invention, plusieurs parties détachables 20 différentes et spécifiques peuvent être couplées à un même corps principal d'interface 10 de manière à permettre à l'interface 1 du masque de jouer son rôle malgré des morphologies faciales de patients différentes.
- [0079] [Fig.7] et [Fig.8] schématisent deux modes de réalisation du procédé de fabrication additive utilisable pour réaliser la structure de joint souple 20 de l'interface 1 de [Fig.1] à [Fig.3]
- [0080] Sur [Fig.7], on voit que du silicone non réticulé 45 est apporté en continu à un système de fabrication additive 40 comprenant une buse d'injection 41 mobile permettant le dépôt progressif du silicone bi-composants pour former progressivement la partie détachable 20 de l'interface désirée sur un plateau 43 adapté et mobile verticalement 44.
- [0081] La réticulation des couches ainsi déposées peut être aidée par apport de chaleur ou irradiation UV afin de pouvoir le repositionner par rapport à la buse 41 au fur et à mesure de l'addition des couches de silicone formant progressivement la structure de joint souple 20.
- [0082] Selon une variante de réalisation (non montrée), le silicone non réticulé 10 peut aussi être déposé par la buse 41 sous forme de gouttelettes de silicone sous forme liquide.
- [0083] Dans tous les cas, la buse 41 est mobile au moins dans un plan horizontal 42, c'est-à-dire selon deux axes (X, Y), pour permettre de déposer le matériau silicone

selon les géométries désirées. En [Fig.7], on peut voir une embauche d'une structure de partie détachable 20 en cours de réalisation, c'est-à-dire un début de fabrication de la structure de partie détachable 20.

- [0084] Des moyens de pilotage (non montrés) comme un automate programmable ou analogue assurent le pilotage de l'installation ou système de fabrication additive 40, notamment les mouvements du plateau 43 et/ou ceux de la buse 41. En outre, les moyens de pilotage pilotent le système de fabrication additive 40 en fonction par exemple d'un modèle de partie détachable 20 mémorisé dont les dimensions et les formes sont connues, par exemple stocké au sein d'une mémoire informatique regroupant différents modèles de parties détachables 20 pouvant être réalisée en fonction des morphologies des patients à soigner.
- [0085] Préférentiellement, le matériau silicone 45 apporté sous forme liquide est non-réticulé alors qu'après dépôt pour former la partie détachable 20, le matériau silicone devient réticulé, par exemple un matériau de type siloxane. Un chauffage complémentaire par exemple à 200°C au sein d'un four (non montré) peut être appliqué à la structure de joint souple 20 après formation pour améliorer ou parfaire la réticulation du matériau silicone.
- [0086] [Fig.8] schématise un autre mode de réalisation du procédé de fabrication additive analogue à celui de [Fig.7], à l'exception du fait que, dans ce cas, le matériau silicone 45 est aussi sous forme liquide et contenu dans un bac 46 ou analogue et la partie détachable 20 est fabriquée par réticulation du matériau silicone par des rayons lumineux émis par une source lumineuse 47, par exemple une lampe à rayonnement ultra-violet (UV), au sein dudit bac 46. Dans ce cas, c'est la source lumineuse 47 qui est mobile dans un plan horizontal, c'est-à-dire selon deux axes (X, Y) comme précédemment, pour permettre de déposer le matériau silicone selon la ou les géométries désirées.
- [0087] Quel que soit le procédé de fabrication additive mise en œuvre, selon l'invention, on obtient une partie détachable 20 pour une interface souple 1 de masque respiratoire 30, aussi appelée coussin nasal, ayant des formes, un poids et des dimensions parfaitement adaptés aux morphologies faciales des patients à traiter, par exemple aux morphologies nasales et péri-nasales pour une partie détachable 20 formant une structure de joint souple de coussin nasal 1, comme illustré en [Fig.1].
- [0088] [Fig.4] schématise un mode de réalisation du système de couplage mâle/femelle de la partie détachable 20 au corps d'interface 10 de l'interface 1 de [Fig.1].
- [0089] Comme on le voit, la partie détachable 20 comprend le long du second rebord périphérique 21-1 bordant l'ouverture avant 21, un bourrelet annulaire 21-2 ayant une section supérieure à la paroi 21-3 de la partie détachable 20 à laquelle il est rattaché. Ce bourrelet annulaire 21-2 a ici une section (quasi)circulaire.
- [0090] Ce bourrelet 21-2 est destiné à venir se loger et être retenu dans une gorge annulaire

12-3 aménagée le long du premier rebord périphérique 12-1 du corps d'interface 10. Cette gorge 12-3 est aménagée dans une région d'extrémité 12-2 plus large que la paroi du corps d'interface 10 à laquelle elle est rattachée. La gorge 12-3 a ici une section (quasi)circulaire sensiblement égale à celle du bourrelet 21-2, c'est-à-dire que le bourrelet 21-2 et la gorge 12-3 sont complémentaires l'une de l'autre.

- [0091] Afin de faciliter l'insertion du bourrelet 21-2 dans la gorge 12-3, il est prévu une découpe 12-4, par exemple sensiblement en V, dont les parois latérales opposées forment entre elles un angle A, typiquement entre 25 et 50°, par exemple de l'ordre de 35°.
- [0092] Grâce à ces configurations, le bourrelet 21-2 peut être inséré à force dans la gorge 12-3 et y être ensuite maintenu pour solidariser la partie détachable 20 au corps d'interface 10 de l'interface 1 pour obtenir une interface 1 de masque comme illustré en [Fig.2].
- [0093] [Fig.5] schématise un autre mode de réalisation du système de couplage de la partie détachable 20 au corps d'interface 10 de l'interface 1 de [Fig.1].
- [0094] Comme précédemment, il est prévu un bourrelet 21-2 sur la structure de joint souple 20 venant s'insérer dans une gorge 12-3 du corps d'interface 10 de l'interface 1, toutefois ici ceux-ci sont agencés latéralement sur les parois internes 20-1 et externes 10-1, respectivement, de la partie détachable 20 et du corps d'interface 10.
- [0095] De plus, sont prévus aussi un épaulement annulaire 20-4 faisant saillie sur la paroi interne 20-1 de la partie détachable 20 et s'étendant sur tout son pourtour interne venant coopérer avec un logement annulaire 12-5 de forme sensiblement complémentaire porté par la paroi interne 10-1 du corps d'interface 10 et s'étendant sur tout son pourtour externe. L'épaulement 20-4 vient se loger en butée dans le logement 12-5 pour empêcher un retrait intempestif, i.e. un découplage, de la partie détachable 20 lorsqu'elle est couplée au corps d'interface 10.
- [0096] Bien entendu, d'autres modes de réalisation du système de couplage mâle/femelle sont envisageables.
- [0097] [Fig.9] schématise un mode de réalisation d'une interface nasale 1 du type à contact minimum selon l'invention, montrée non-couplée à un corps de masque. Celle a une structure analogue à l'interface 1 des [Fig.1] à [Fig.3], à l'exception du fait que, dans ce cas, en utilisation, c'est-à-dire lorsque le masque équipé de l'interface 1 est porté par un utilisateur, tel un patient, l'ouverture centrale 22 vient se situer en regard uniquement des zones situées autour des sorties des narines de l'utilisateur, c'est-à-dire que le nez de l'utilisateur n'est pas inséré au travers de l'ouverture centrale 22 en faisant saillie dans le volume interne 11. Dans ce cas, les rebords périphériques 23 formant la jupe souple 24 entourant l'ouverture centrale 22 viennent prendre appui sur les zones situées immédiatement autour des orifices des narines et/ou des zones péri-

nasales situées à proximité immédiate des orifices des narines, par exemple des deux côtés ou ailes du nez et/ou en dessous du nez, telles les zones situées sous le nez, i.e. entre le nez et la bouche, mais sans englober la pointe du nez et les régions au-dessus.

[0098] Dans ce cas, interface nasale 1 est aussi formée des deux parties détachables l'une de l'autre, à savoir le corps d'interface 10 comprenant un (ou plusieurs) rebord de raccordement 13-1 configuré pour être raccordé à un corps de masque 31 et la partie détachable 20 portant l'ouverture centrale 22 qui vient s'emboîter ou analogue, de manière étanche, audit corps d'interface 10.

[0099] On peut voir qu'ici, l'ouverture centrale 22 est divisée par un élément de jonction 22-1 permettant notamment d'éviter un affaissement de la jupe souple au fil du temps.

[0100] [Fig.10] schématise quant à elle un mode de réalisation d'une interface narinaire 1 à canules nasales 22A selon l'invention montrée couplée à un corps 31 de masque narinaire 30.

[0101] De manière analogue, l'interface narinaire 1 est formée de deux parties détachables l'une de l'autre, à savoir le corps d'interface 10 comprenant un (ou plusieurs) rebord de raccordement 13-1 configuré pour être raccordé au corps 31 de masque narinaire 30 et la partie détachable 20 portant les deux canules nasales 22A agencées en parallèle l'une de l'autre et portant chacune une ouverture 22 servant aux échanges gazeux avec les narines de l'utilisateur. La partie détachable 20 vient s'emboîter ou analogue, de manière étanche, au corps d'interface 10, comme expliqué ci-avant.

[0102] Dans ce cas, les deux canules nasales 22A sont terminées par des portions élargies formant des « têtes » 22B portant les ouvertures 22. Ces têtes 22B étant en matériau souple, i.e. en silicone, elles peuvent se déformer sous l'effet de la pression gazeuse s'exerçant dans le canal interne ou lumen de chacune des canules nasales 22A, et ainsi venir en contact avec les parois internes des narines du patient pour y assurer une étanchéité gazeuse lors de la distribution du gaz respiratoire.

[0103] D'une façon générale, un masque respiratoire 30 équipé d'une interface 1 selon l'invention peut être utilisé pour traiter une personne, c'est-à-dire un patient souffrant d'une pathologie respiratoire nécessitant une administration de gaz sous pression, telle l'apnée du sommeil ou toute autre pathologie.

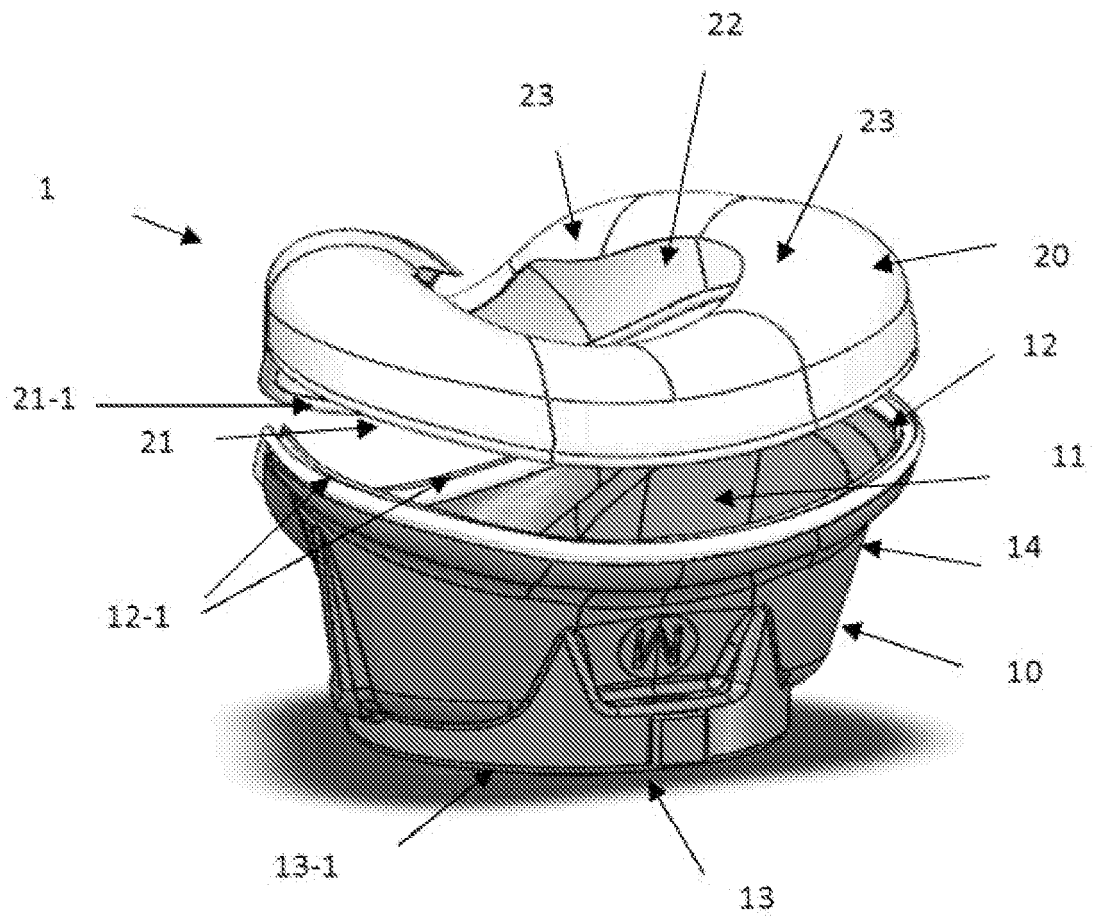
Revendications

- [Revendication 1] Interface flexible (1) pour masque respiratoire (30) comprenant :
- un corps d'interface (10) comprenant au moins un rebord de raccordement (13-1) configuré pour être raccordé à un corps de masque (31) d'un masque respiratoire (30), et
 - une ouverture centrale (22) ou deux ouvertures (22) portées par deux canules nasales (22A),
- caractérisée en ce que l'ouverture centrale (22) ou les deux canules nasales (22A) portant les deux ouvertures (22) sont portées par une partie détachable (20) de l'interface flexible (1), couplée de manière étanche audit corps d'interface (10).
- [Revendication 2] Interface selon la revendication 1, caractérisée en ce que la partie détachable (20) présente une première dureté (D1) inférieure à une seconde dureté (D2) du corps d'interface (10), i.e. $D1 < D2$.
- [Revendication 3] Interface selon la revendication 2, caractérisée en ce que :
- la partie détachable (20) souple présente une première dureté (D1) comprise entre Shore 20A et Shore 40A et
 - le corps d'interface (10) présente une seconde dureté (D2) comprise entre Shore 40A et Shore 80 A.
- [Revendication 4] Interface selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la partie détachable (20) et le corps d'interface (10) sont formés d'au moins un matériau silicone.
- [Revendication 5] Interface selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que :
- le corps d'interface (10) comprend une ouverture arrière (12) bordée par au moins un premier rebord périphérique (12-1) et
 - la partie détachable (20) comprend une ouverture avant (21) bordée par au moins un second rebord périphérique (21-1),
 - et dans laquelle le premier rebord périphérique (12-1) et le second rebord périphérique (21-1) sont conformés pour venir coopérer l'un avec l'autre afin d'assurer :
 - un raccordement mécanique étanche de la partie détachable (20) au corps principal (10) et
 - une communication fluidique entre l'ouverture arrière (12) du corps principal (10) et l'ouverture avant (21)

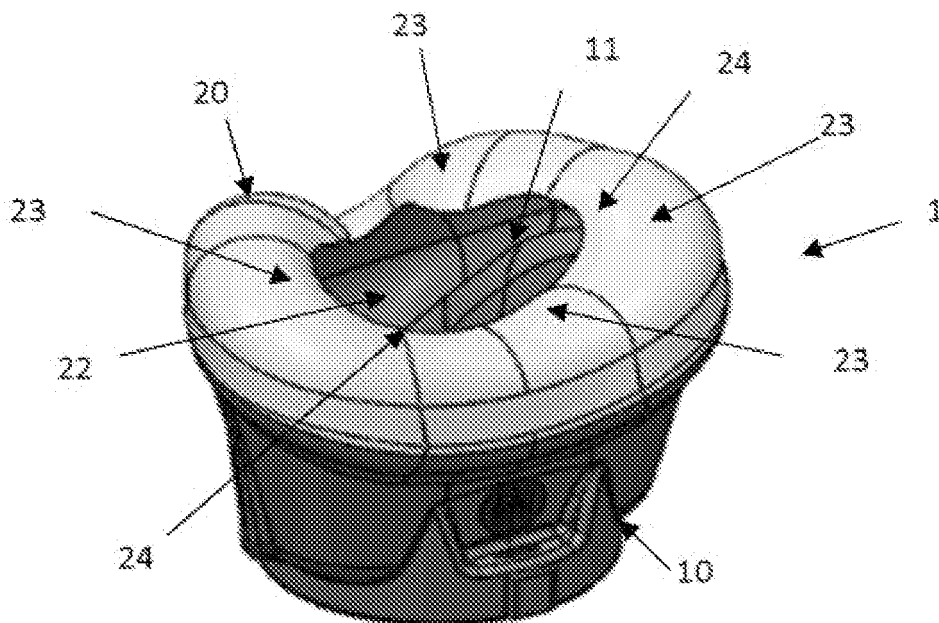
de la partie détachable (20) souple.

- [Revendication 6] Interface selon la revendication 5, caractérisée en ce que le premier rebord périphérique (12-1) et le second rebord périphérique (21-1) forment un système de couplage mâle/femelle.
- [Revendication 7] Interface selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la partie détachable (20) forme une structure de joint (20) souple comprenant une région périphérique externe (23) entourant l'ouverture centrale (22) configurée pour venir au contact de zones du visage de l'utilisateur, pendant l'utilisation de l'interface (1), de manière à y assurer une étanchéité gazeuse.
- [Revendication 8] Masque respiratoire (30) comprenant un corps de masque (31) et une interface (1) selon l'une des revendications précédentes, fixée audit corps de masque (31).
- [Revendication 9] Masque selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il est un masque nasal, narinaire ou facial muni d'une interface (1) nasale, narinaire ou faciale.

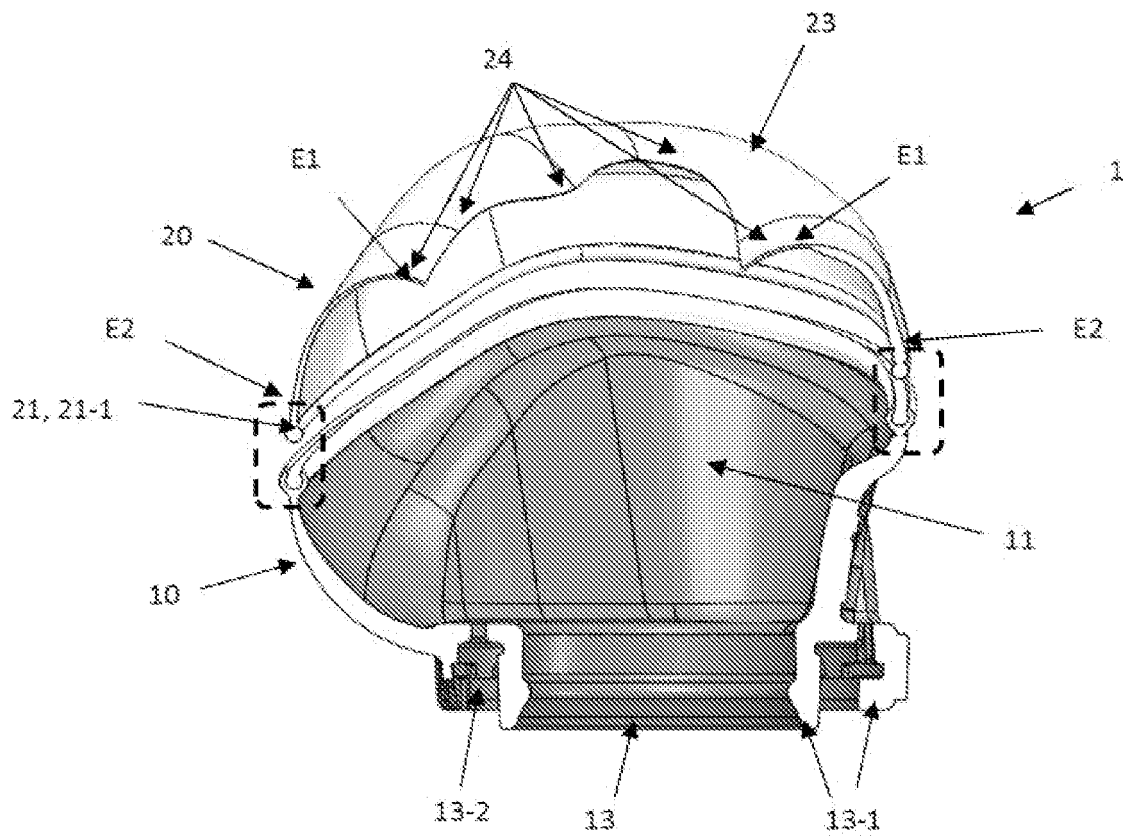
[Fig. 1]



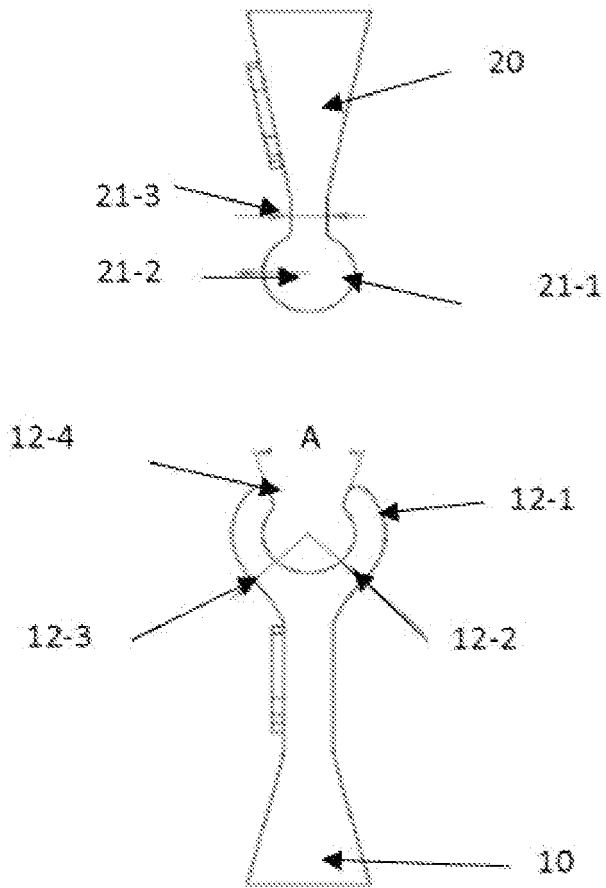
[Fig. 2]



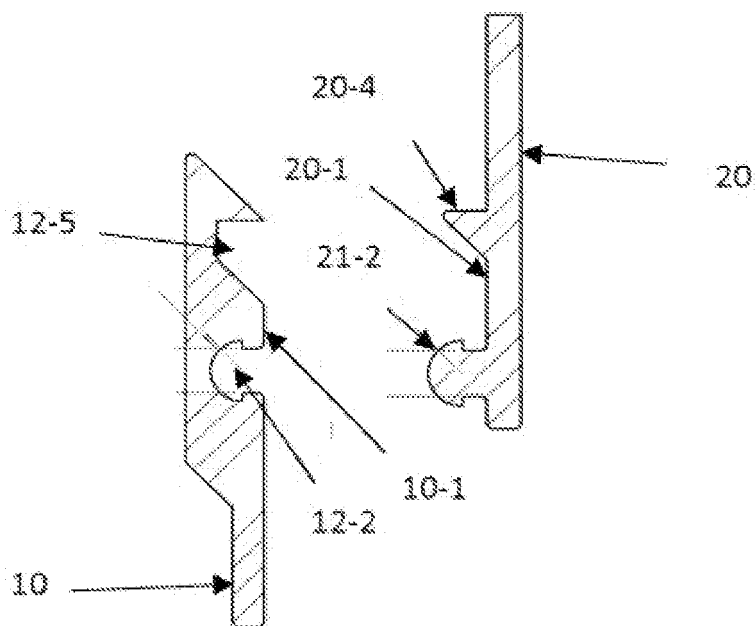
[Fig. 3]



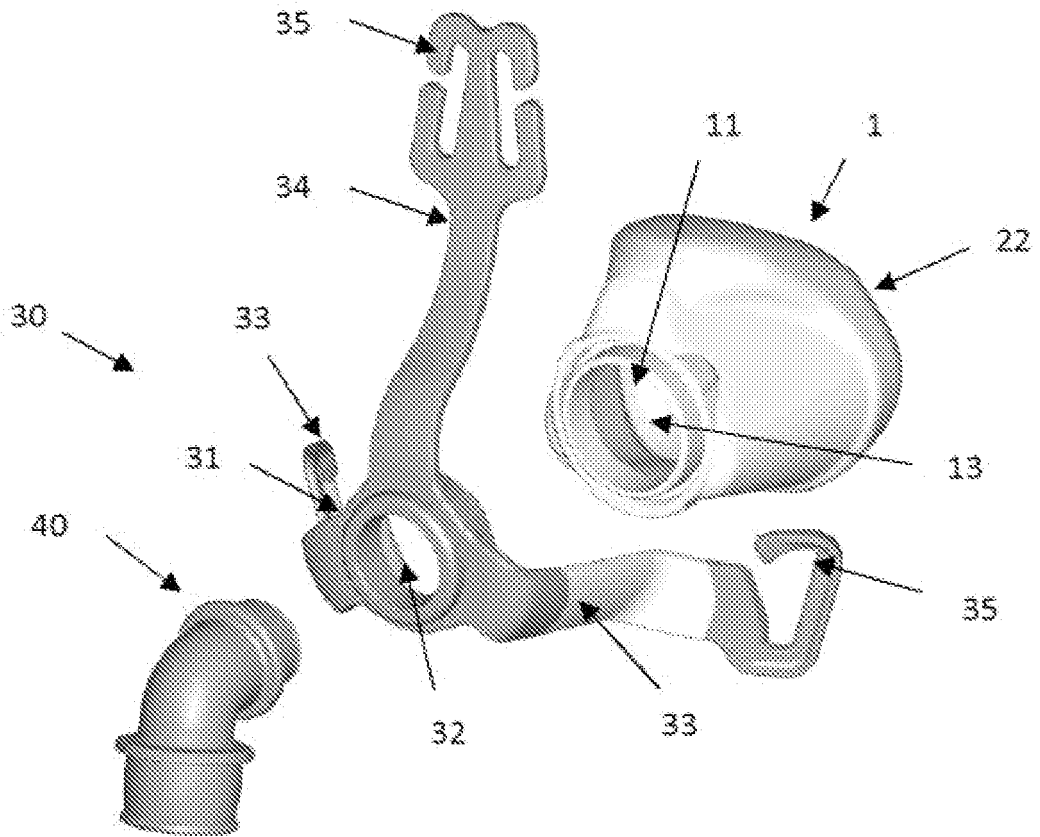
[Fig. 4]



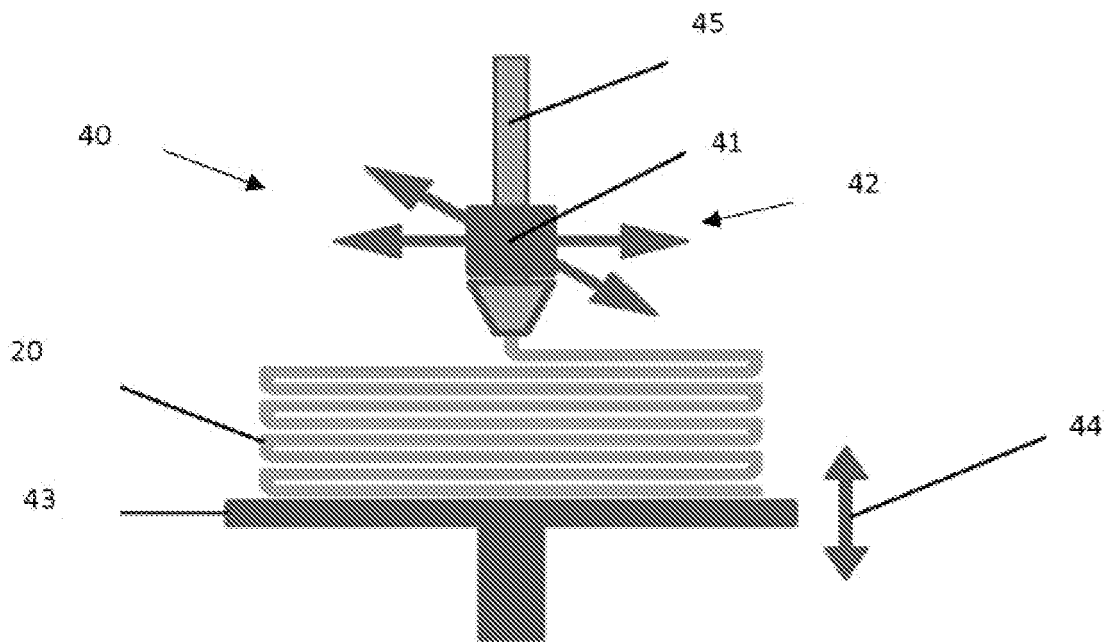
[Fig. 5]



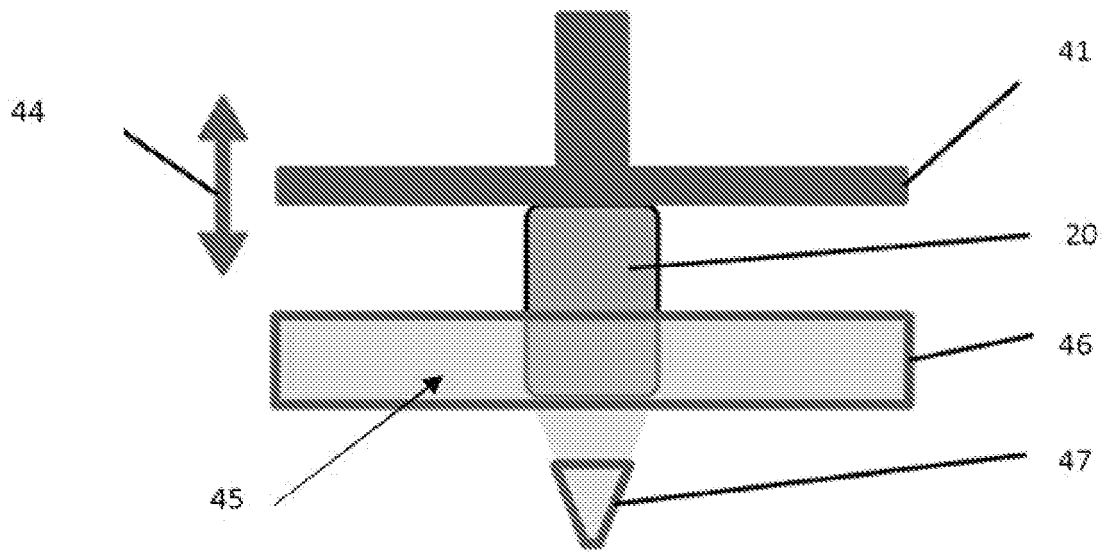
[Fig. 6]



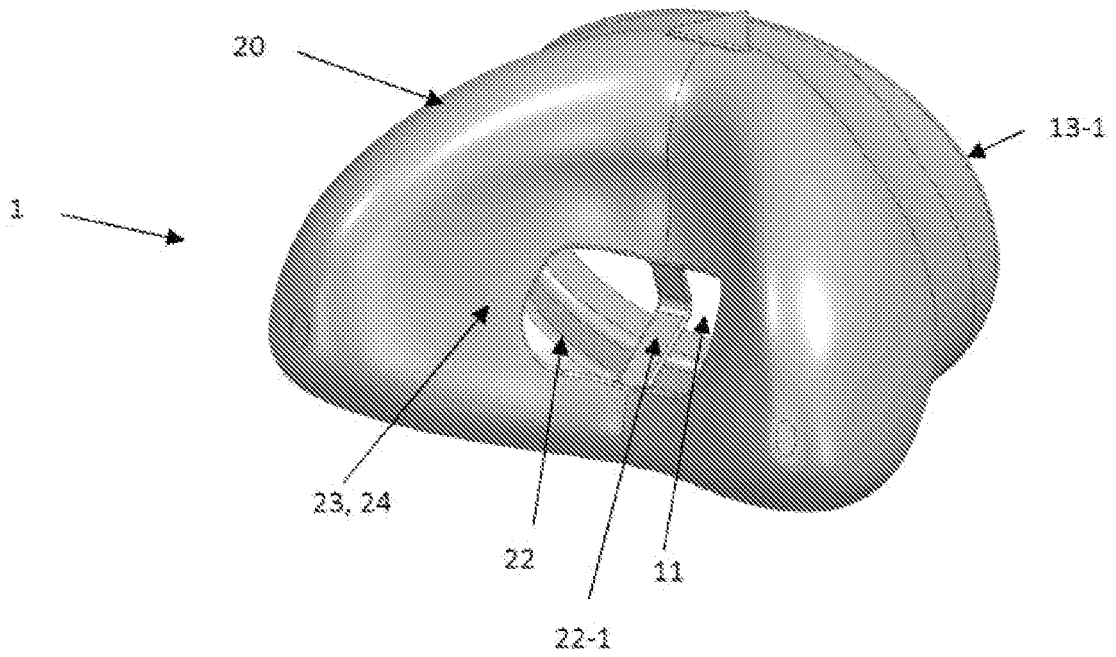
[Fig. 7]



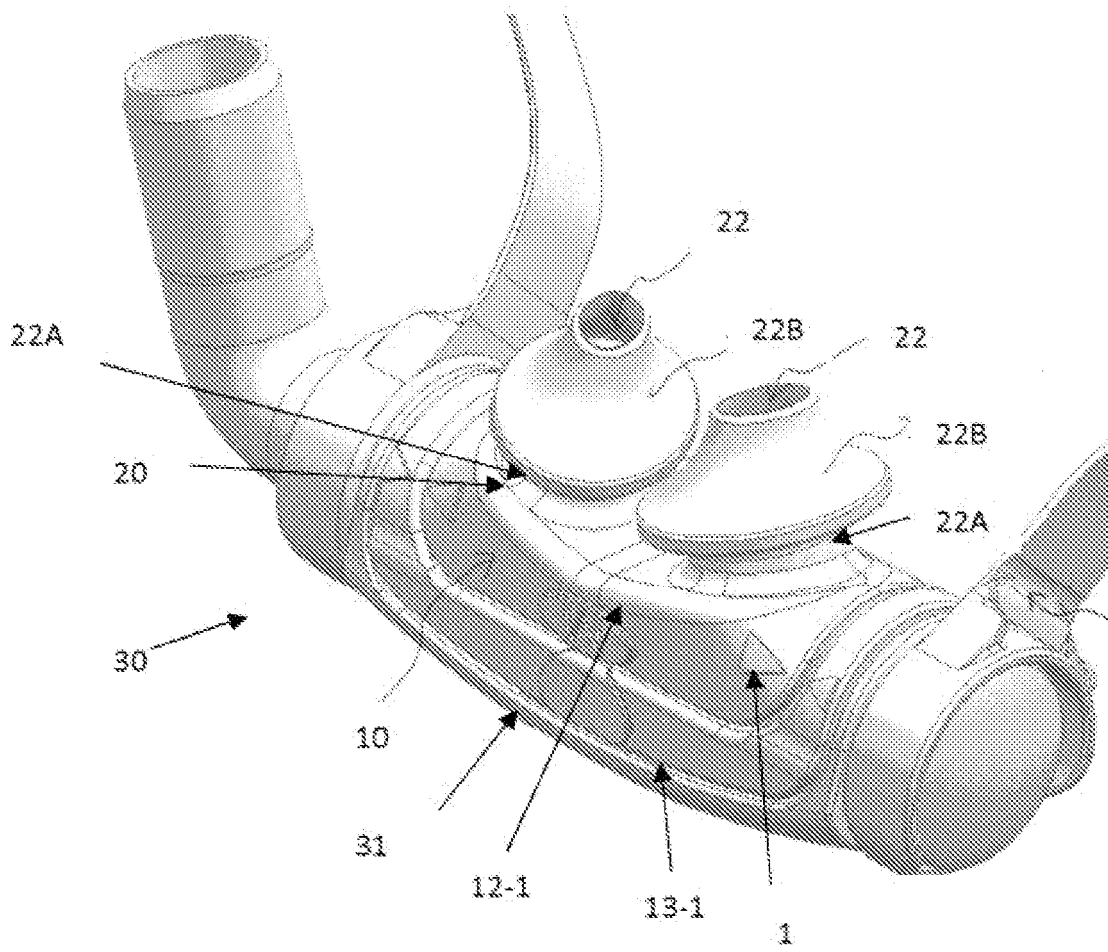
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 912060
FR 2209008

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes			
X	EP 3 204 099 A2 (RESMED LTD [AU]) 16 août 2017 (2017-08-16)	1-5, 7-9	A61M16/06	
A	* figures 4,11 * * alinéas [0089], [0096], [0101], [0118], [0133], [0294] * -----	6		
X	US 2022/134039 A1 (HARTONO MARVIN SUGI [SG] ET AL) 5 mai 2022 (2022-05-05)	1-4, 7-9		
A	* figures 3A,16 * * revendications 1,7 * * alinéas [0081], [0082], [0273], [0279], [0306] * -----	5, 6		
X	US 2022/096769 A1 (GUNEY MEMDUH [AU] ET AL) 31 mars 2022 (2022-03-31)	1, 2, 4-9		
A	* figures 68-71 * * alinéas [0586], [0591], [0593] * -----	3		
A	US 2020/246572 A1 (SCHEINER RUPERT CHRISTIAN [AU] ET AL) 6 août 2020 (2020-08-06) * voir en particulier le paragraphe 448; le document en entier * -----	1-9		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	US 2022/023572 A1 (HENRY ROBERT EDWARD [AU] ET AL) 27 janvier 2022 (2022-01-27) * voir en particulier les figures 190-198; le document en entier * -----	1-9		A61M
A	US 2018/207384 A1 (ZHOU MINGZHAO [CN] ET AL) 26 juillet 2018 (2018-07-26) * voir en particulier le paragraphe 49; le document en entier * -----	1-9		
A	US 2011/209709 A1 (DAVIDSON AARON SAMUEL [AU] ET AL) 1 septembre 2011 (2011-09-01) * le document en entier * -----	1-9		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur		
14 avril 2023		Schembri, Valentina		
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention		
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date		
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.		
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande		
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant		

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2209008 FA 912060**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-04-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3204099	A2	16-08-2017	CN 106999690 A	01-08-2017
			CN 112354059 A	12-02-2021
			EP 3204099 A2	16-08-2017
			EP 4039308 A1	10-08-2022
			JP 6924137 B2	25-08-2021
			JP 7181973 B2	01-12-2022
			JP 2017531489 A	26-10-2017
			JP 2021183153 A	02-12-2021
			JP 2023009303 A	19-01-2023
			US 2017361048 A1	21-12-2017
			US 2022355057 A1	10-11-2022
			WO 2016054692 A2	14-04-2016

US 2022134039	A1	05-05-2022	CN 113543829 A	22-10-2021
			CN 214415394 U	19-10-2021
			CN 214435768 U	22-10-2021
			CN 214860277 U	26-11-2021
			EP 3952966 A1	16-02-2022
			JP 7233567 B2	06-03-2023
			JP 2022520892 A	01-04-2022
			JP 2023036954 A	14-03-2023
			KR 20220013543 A	04-02-2022
			KR 20230038588 A	20-03-2023
			US 2022134039 A1	05-05-2022
			WO 2020208523 A1	15-10-2020

US 2022096769	A1	31-03-2022	AU 2020222309 A1	02-09-2021
			CN 113677387 A	19-11-2021
			EP 3924027 A1	22-12-2021
			JP 7087207 B2	20-06-2022
			JP 2022116341 A	09-08-2022
			JP 2022509718 A	21-01-2022
			US 2022096769 A1	31-03-2022
			US 2023049082 A1	16-02-2023
			WO 2020165761 A1	20-08-2020

US 2020246572	A1	06-08-2020	AU 2020323962 A1	06-05-2021
			AU 2021257398 A1	08-12-2022
			CN 114466671 A	10-05-2022
			EP 4045121 A1	24-08-2022
			JP 2022553235 A	22-12-2022
			US 2020246572 A1	06-08-2020
			US 2022395658 A1	15-12-2022
			WO 2021072495 A1	22-04-2021

US 2022023572	A1	27-01-2022	CN 113952572 A	21-01-2022

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2209008 FA 912060**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-04-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
		JP 2022062725 A	20-04-2022
		US 2022023572 A1	27-01-2022

US 2018207384 A1	26-07-2018	CN 105413035 A	23-03-2016
		CN 106512174 A	22-03-2017
		EP 3395389 A1	31-10-2018
		US 2018207384 A1	26-07-2018
		WO 2017107991 A1	29-06-2017

US 2011209709 A1	01-09-2011	AU 2004308536 A1	14-07-2005
		AU 2010214658 A1	16-09-2010
		CN 1901961 A	24-01-2007
		CN 1973914 A	06-06-2007
		CN 101214402 A	09-07-2008
		CN 101628142 A	20-01-2010
		CN 103785090 A	14-05-2014
		EP 1701759 A1	20-09-2006
		EP 2510968 A1	17-10-2012
		EP 3228347 A1	11-10-2017
		EP 3527248 A1	21-08-2019
		EP 3815730 A1	05-05-2021
		ES 2530393 T3	02-03-2015
		JP 5031375 B2	19-09-2012
		JP 2007516750 A	28-06-2007
		NZ 547748 A	30-07-2010
		NZ 585133 A	25-11-2011
		NZ 595521 A	28-06-2013
		NZ 606024 A	29-08-2014
		NZ 626585 A	26-02-2016
		NZ 715396 A	24-11-2017
		NZ 732925 A	25-01-2019
		NZ 748944 A	18-12-2020
		NZ 765601 A	28-01-2022
		US 2006237017 A1	26-10-2006
		US 2007144525 A1	28-06-2007
		US 2007186930 A1	16-08-2007
		US 2010132717 A1	03-06-2010
		US 2011209709 A1	01-09-2011
		US 2016074613 A1	17-03-2016
		US 2019105454 A1	11-04-2019
		US 2019134335 A1	09-05-2019
		US 2020254207 A1	13-08-2020
		US 2020330714 A1	22-10-2020
		US 2021008317 A1	14-01-2021
		US 2022134041 A1	05-05-2022
		WO 2005063328 A1	14-07-2005

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2209008 FA 912060**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-04-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
