(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 100 441**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **19 09987**

(51) Int Cl[8] : ***A 61 B 50/30*** *(2019.01), A 61 M 16/00*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 11.09.19.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 12.03.21 Bulletin 21/10.

(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) :** *AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS société anonyme* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** GIARD Pauline, ANDRE DIAS Sofia, GERMANI Damien, HARANT Catherine, LEBATTEUR Nicolas, LOPEZ Julien et RUSSO Leslie.

(73) **Titulaire(s) :** AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS société anonyme.

(74) **Mandataire(s) :** L'AIR LIQUIDE, Société anonyme pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude.

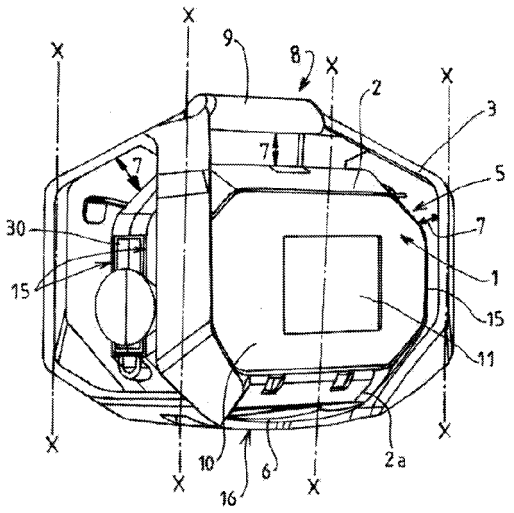
(54) Ventilateur médical protégé par une structure-exosquelette.

(57) Titre de l'invention

Ventilateur médical protégé par un exosquelette externe

L'invention concerne un ventilateur médical (1) comprenant une carcasse externe (2), caractérisé en ce qu'il comprend en outre une structure-exosquelette rigide (3) agencée autour de et solidarisée à ladite carcasse (2). La structure-exosquelette rigide (3) comprend plusieurs éléments longilignes (4) définissant un volume (5) dans lequel vient se loger la carcasse (2), la majeure partie de la structure-exosquelette rigide (3) étant espacée (7) de ladite carcasse (2) lorsque ladite carcasse (2) est logée dans le volume (5). Il est prévu aussi une poignée de portage (9) permettant à un utilisateur de saisir manuellement la structure-exosquelette (3) et transporter l'ensemble (1, 3) ventilateur/structure-exosquelette.

Figure de l'abrégé : Fig. 1



FR 3 100 441 - A1

Description

Titre de l'invention : Ventilateur médical protégé par une structure-exosquelette

[0001] L'invention porte sur un ventilateur médical protégé par une structure-exosquelette agencée autour de la carcasse du ventilateur médical de manière à le protéger contre les chocs ou autres, en particulier un ventilateur adapté aux interventions d'urgence et au transport.

[0002] Afin d'assister certaines personnes ou patients dans leur fonction respiratoire, on utilise habituellement un appareil d'assistance respiratoire, aussi appelé « ventilateur médical », comprenant une micro-soufflante motorisée délivrant un gaz respiratoire, tel de l'air ou de l'air enrichi en oxygène, à débit non nul et/ou à une pression supérieure à la pression atmosphérique (> 1 atm).

[0003] La micro-soufflante motorisée, aussi appelée « compresseur » ou « turbine », aspire de l'air ambiant et le délivre à une pression donnée au patient. L'aspiration de l'air par la micro-soufflante, pendant le fonctionnement de son moteur, se fait grâce à une ou plusieurs roues à ailettes agencées sur un arbre ou axe rotatif entraîné en rotation par un moteur électrique, la (ou les) roue(s) à ailettes étant mobile(s) en rotation dans le compartiment interne de la volute de la micro-soufflante. L'air peut être enrichi en oxygène, c'est-à-dire additionné d'oxygène supplémentaire.

[0004] Les documents EP-A-2165078, EP-A-2102504, WO-A-2012/139681, US-A-2008/304986 et WO-A-2013/020167 décrivent de tels ventilateurs médicaux.

[0005] Certains ventilateurs dits « d'urgence-transport » sont destinés à être transportés sur le terrain par des secouristes civils ou militaires, et utilisés lors d'interventions d'urgence à l'extérieur, par exemple en cas d'accident, de catastrophe naturelle, de conflit, d'attaques chimiques ou biologique, ou autres.

[0006] Ainsi, un ventilateur d'urgence-transport doit pouvoir être utilisé dans une ambulance terrestre ou aérienne, i.e. un hélicoptère par exemple, être monté sur une station murale de rechargement ou accroché à un brancard ou à une paroi, posé sur une surface, notamment le sol. De même, il doit aussi pouvoir être utilisé en extérieur, y compris en conditions difficiles, notamment en présence de sable, neige, boue, milieu salin, températures extrêmes…

[0007] Les ventilateurs d'urgence-transport sont donc amenés à être soumis à de fortes contraintes d'utilisation, en particulier à des chocs, des chutes, des vibrations ou d'autres agressions extérieures.

[0008] Pour les protéger, on utilise couramment un sac ou sacoche de transport en matériau souple (e.g. tissu, tissé en polymère…), dans lequel le ventilateur médical est placé et

servant à le protéger. Or, on comprend aisément que cette solution n'est pas idéale car les sacs de transport ne permettent pas de protéger efficacement le ventilateur contre les chocs importants, les chutes ou autres agressions. De plus, la présence du sac autour du ventilateur complique l'accès aux embouts de raccordement, aux connectiques, à l'IHM (i.e. interface homme-machine) ou à d'autres éléments, peut par ailleurs rendre difficile l'accrochage du ventilateur à certains supports muraux, notamment dans les véhicules de secours (e.g. ambulances, hélicoptères…) et nuit au refroidissement du ventilateur médical.

[0009] Le problème qui se pose est de pouvoir protéger efficacement un ventilateur médical d'urgence-transport contre les fortes contraintes d'utilisation, en particulier les chocs, les chutes, les vibrations ou d'autres agressions extérieures, auxquelles il peut être soumis pendant son transport ou son utilisation, en particulier lors d'interventions d'urgence à l'extérieur, par exemple en cas d'accident, de catastrophe naturelle, de conflit ou autre, tout en permettant une manipulation aisée du ventilateur et sans gêner ou entraver les accès aux embouts de raccordement, aux connectiques, à l'IHM ou à d'autres éléments du ventilateur.

[0010] La solution de l'invention est alors un ventilateur médical, en particulier un ventilateur médical d'urgence-transport, comprenant une carcasse externe, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une structure-exosquelette rigide agencée autour de et solidarisée à ladite carcasse.

[0011] Selon le mode de réalisation considéré, le ventilateur médical ou appareil d'assistance respiratoire de l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

[0012]
- la structure-exosquelette rigide comprend plusieurs éléments longilignes définissant un volume dans lequel vient se loger la carcasse du ventilateur.
- la structure-exosquelette rigide comprend au moins quatre éléments longilignes.
- les éléments longilignes sont espacés les uns des autres.
- la structure-exosquelette rigide comprend une embase.
- les éléments longilignes sont solidaires de l'embase de la structure-exosquelette.
- l'embase de la structure-exosquelette est bombée vers l'extérieur.
- l'embase de la structure-exosquelette comprend une plaque légèrement recourbée.
- l'embase de la structure-exosquelette comprend une surface d'appui agencée sur la face extérieure de l'embase, de préférence la surface d'appui est bombée vers l'extérieur.
- la surface d'appui de l'embase de la structure-exosquelette repose sur et est au

contact du sol (ou de toute autre surface), lorsque l'ensemble ventilateur/ structure-exosquelette est posé sur le sol en position dite « debout » de manière à éviter que le ventilateur soit directement en contact avec le sol et à ainsi le protéger de dégradations éventuelles lorsque le sol est recouvert de sable, de boue, de neige, d'eau….

- les éléments longilignes ont une forme générale de bande ou de ruban.
- la majeure partie de la structure-exosquelette est espacée de la carcasse lorsque la carcasse est logée dans le volume de la structure-exosquelette, c'est-à-dire à l'exception de l'embase de la structure-exosquelette au niveau de laquelle vient se fixer la carcasse du ventilateur.
- la carcasse vient se positionner sur l'embase de la structure-exosquelette rigide de manière à ce que la carcasse ne soit pas en contact direct avec la surface, tel le sol, sur laquelle le ventilateur est posé.
- la carcasse est fixée à l'embase de la structure-exosquelette.
- la carcasse du ventilateur comprend une face avant ou façade portant un écran d'affichage et/ou une IHM.
- la carcasse comprend une face arrière située à l'opposé de la face avant.
- la carcasse comprend deux faces latérales agencées entre la face avant et la face arrière, c'est-à-dire de part et d'autre de la carcasse, i.e. droite et gauche.
- la face avant, la face arrière et les deux faces latérales sont séparées par quatre régions d'angle faisant jonction entre les faces, c'est-à-dire qu'une région d'angle se trouve à la limite ou jonction entre deux faces successives, en particulier les régions d'angle sont des arêtes ou analogue.
- les ou des éléments longilignes de la structure-exosquelette sont positionnés, en tout ou en partie, sensiblement en regard, i.e. en face et à distance, des régions d'angle séparant lesdites faces.
- la carcasse du ventilateur a une forme générale approximativement parallélépipédique.
- les éléments longilignes comprennent une première extrémité solidaire de l'embase.
- les éléments longilignes sont agencés de manière sensiblement verticale depuis l'embase lorsque le ventilateur est en position « debout », c'est-à-dire lorsqu'il repose sur l'embase de la structure-exosquelette.
- les éléments longilignes viennent de réunir et se solidariser, via une seconde extrémité, au niveau d'une zone de jonction de la structure-exosquelette surmontant le ventilateur.
- une poignée de portage est prévue au niveau de la zone de jonction de la structure-exosquelette.

[0013] chaque élément longiligne comprend plusieurs portions successives incluant une première portion portant la première extrémité, une deuxième portion portant la seconde extrémité et une portion intermédiaire située entre les première et deuxième portions.

[0014]
- les première et deuxième portions et la portion intermédiaire sont rectilignes ou approximativement rectilignes.
- la première portion forme avec la portion intermédiaire un premier angle A supérieur à 90°.
- la seconde portion forme avec la portion intermédiaire un second angle B supérieur à 90°.
- les angles A et B sont comprise entre 110° et 150°, de préférence de l'ordre de 120 à 135°.
- les angles A et B sont égaux ou différents.
- la structure-exosquelette comprend quatre éléments longilignes.
- la structure-exosquelette comprend quatre éléments longilignes sensiblement verticaux, lorsque le ventilateur est en position « debout », c'est-à-dire lorsque l'embase de la structure-exosquelette rigide repose sur une surface, tel le sol.
- les quatre éléments longilignes comprennent chacun un axe XX, les axes XX des quatre éléments longilignes étant (approximativement) parallèles entre eux.
- les axes XX des quatre éléments longilignes sont portés par leur portion intermédiaire.
- la structure-exosquelette comprend deux éléments longilignes dits « arrières » situés en regard de la face arrière de la carcasse du ventilateur, c'est-à-dire la face opposée à la façade avant de la carcasse portant l'écran.
- les deux éléments longilignes « arrières » comprennent des zones d'appui co-planaires, c'est-à-dire situées dans un même plan, de préférence situées dans leur portion intermédiaire d'axe AA, de manière à pouvoir poser l'ensemble ventilateur/structure-exosquelette en position dite « couchée » sur une surface, tel le sol, de sorte que l'écran du ventilateur se retrouve au-dessus, c'est-à-dire sensiblement horizontalement ou légèrement incliné.
- la carcasse contient une micro-soufflante.
- la micro-soufflante est équipée d'un moteur électrique entraînant en rotation un arbre, aussi appelé axe rotatif, portant une (ou des) roue à ailettes.
- la micro-soufflante comprend une volute délimitant un compartiment à roue dans lequel est agencée une roue à ailettes.
- la volute comprend un passage de sortie de gaz en communication fluidique avec le compartiment à roue, pour extraire dudit compartiment à roue, un flux

gazeux généré par la roue à ailette, lorsque ladite roue à ailette est entraînée en rotation par l'arbre.

- la carcasse forme un boitier ou analogue.
- la carcasse comprend des parois rigides.
- la paroi avant formant toute ou partie de la façade avant comprend l'écran d'affichage.
- la carcasse est formée de polymère.
- la carcasse comprend en outre des moyens de pilotage configurés pour commander le fonctionnement ou l'arrêt du moteur électrique, c'est-à-dire les rotations et les arrêts de rotation (i.e. freinage ou décélération) de la roue de la micro-soufflante.
- les moyens de pilotage comprennent au moins un microprocesseur, de préférence au moins un microcontrôleur.
- les moyens de pilotage comprennent au moins une carte électronique portant ledit au moins un microprocesseur.
- le microprocesseur met en œuvre un ou plusieurs algorithmes.
- la carcasse comprend des moyens d'alimentation électrique, en particulier une (ou des) batterie rechargeable.
- les moyens de pilotage sont alimentés en courant électrique par les moyens d'alimentation électrique.
- il comprend une IHM, c'est-à-dire une interface homme-machine.
- l'IHM comprend des moyens de sélection ou de réglage, telles des boutons ou touches.
- l'écran d'affichage est tactile et comprend, forme ou fait partie de l'IHM.
- le moteur électrique comprend des câbles ou fils électriques servant à son raccordement électrique à une source de courant électrique.
- durant son fonctionnement, le moteur électrique entraîne la roue à ailettes en rotation à une vitesse allant jusqu'à 70 000 tr/min, typiquement jusqu'à 30 000 ou 40 000 tr/min.
- le moteur électrique est de type sans balai (« brushless » en anglais).

[0015] 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 :

[0016] [fig.1] est une première vue, sensiblement de face, d'un mode de réalisation d'un ventilateur médical équipé d'une structure-exosquelette selon l'invention, montré en position dite « debout »,

[0017] [fig.2] est un mode de réalisation d'une structure-exosquelette pour un ventilateur médical selon l'invention,

[0018] [fig.3] est une vue de l'assemblage de la structure-exosquelette avec poignée sur la carcasse d'un ventilateur médical selon l'invention, en position intermédiaire, la structure-exosquelette avec poignée n'étant pas fixée à la carcasse,

[0019] [fig.4] est une vue en position inclinée du ventilateur de la [Fig.1],

[0020] [fig.5] est une vue sensiblement latérale du ventilateur de la [Fig.1] montré en position dite « couchée » et

[0021] [fig.6] est une vue de dessus de la partie arrière du ventilateur de la [Fig.1].

[0022] [fig.1] est une première vue, sensiblement de face, d'un mode de réalisation d'un ventilateur médical 1, typiquement d'urgence-transport, équipé d'une structure-exosquelette 3 selon l'invention agencée autour de la carcasse externe 1 ou boitier du ventilateur 1.

[0023] Le ventilateur 1 est montré en position dite « debout », c'est-à-dire avec sa façade avant 10 portant l'écran d'affichage 11, sensiblement verticale et sa base 2a située au niveau de la surface (non montrée) sur laquelle il est posé, tel le sol.

[0024] L'écran d'affichage 11 permet de visualiser des informations, des données, des alarmes, des courbes de suivi etc… Il peut être en noir et blanc ou en couleurs. Il peut être tactile et comporter ou former une IHM, c'est-à-dire comporter des touches de sélection permettant d'opérer des réglages, des choix dans les menus, d'activer des fonctions, d'acquitter des alarmes, de sélectionner des modes ventilatoires ou d'autres paramètres…

[0025] La carcasse 2 du ventilateur 1 forme un boitier rigide, par exemple en polymère.

[0026] De manière classique, la carcasse 2 du ventilateur 1 porte différents éléments et composants, telles des prises, raccords ou embouts de raccordement 13 (cf. [fig.5]) auxquels viennent se raccorder mécaniquement et fluidiquement notamment des tuyaux ou autres conduits flexibles, notamment un circuit patient reliant le ventilateur 1 au patient et servant à acheminer le gaz jusqu'à lui, lequel comprend classiquement au moins un conduit flexible et se termine par une interface respiratoire, tel un masque respiratoire ou analogue.

[0027] La carcasse 2 du ventilateur 1 renferme par ailleurs des moyens de pilotage, telle une carte électronique à microprocesseur mettant en œuvre un ou plusieurs algorithmes, lesquels sont configurés pour commander le fonctionnement ou l'arrêt du moteur électrique de la micro-soufflante, c'est-à-dire les rotations et les arrêts de rotation (i.e. freinage ou décélération) de la roue.

[0028] De préférence, le moteur électrique est de type sans balai et, durant son fonctionnement, il entraîne la roue à ailettes en rotation à une vitesse allant jusqu'à 70 000 tr/min, typiquement jusqu'à 30 000 ou 40 000 tr/min.

[0029] Il est aussi prévu des moyens d'alimentation électrique, en particulier une (ou des) batterie rechargeable, alimentant électriquement les moyens de pilotage, l'écran

d'affichage, l'IHM, le moteur de la micro-soufflante ou d'autres composants du ventilateur qui requièrent du courant électrique pour fonctionner, notamment via des câbles ou fils électriques de raccordement électrique.

[0030] Selon la présente invention, le ventilateur médical 1 comprend une structure-exosquelette rigide 3 qui est agencée autour de la ladite carcasse 2 et est solidarisée à celle-ci. Un mode de réalisation de la structure-exosquelette rigide 3 est illustré en [fig.2].

[0031] Cette structure-exosquelette rigide 3 peut être formée d'un ou plusieurs matériaux rigides, notamment en polymère, en métal ou alliage métallique, tel un alliage d'aluminium, de l'acier ou du Zamac, en matériau composite ou autre. L'ensemble de la structure-exosquelette rigide 3 peut être formée d'une seule pièce ou bien de plusieurs pièces ou sous-unités assemblées entre eux, par exemple par vissage ou autre.

[0032] Comme on le voit sur la [fig.2], la structure-exosquelette rigide 3 comprend plusieurs éléments longilignes 4, aussi appelés « bras », espacés les uns des autres et conformés pour définir ou délimiter un volume 5, tel une cage ou capotage rigide, dans lequel vient se loger la carcasse 2 du ventilateur.

[0033] Dans ce mode de réalisation, la structure-exosquelette rigide 3 comprend une embase 6, ou socle, et quatre éléments longilignes 4 solidaires de ladite embase 6. Les éléments longilignes 4 peuvent être formés ou façonnés d'une seule pièce avec l'embase 6, par exemple par injection-moulage ou autre, ou bien y être fixées, directement ou indirectement, par exemple via une pièce intermédiaire. De préférence, l'embase 6 et les éléments longilignes 4 sont formés d'une pièce.

[0034] L'embase 6 a ici une forme de plaque légèrement recourbée ; toutefois, elle peut avoir une autre forme et/ou être ajourée. Prévoir une embase 6 légèrement recourbée, c'est-à-dire bombée vers l'extérieur, sur le dessous de la structure-exosquelette 3 est avantageux car cela permet, lors d'une chute éventuelle de l'ensemble ventilateur/ structure-exosquelette 1, 3, que l'énergie du choc ne soit pas intégralement transmise à l'appareil 1 mais soit partiellement transformée en énergie cinétique absorbée par la structure-exosquelette 3.

[0035] Cette embase 6 comprend une surface d'appui 16, sur sa face extérieure 6a qui est de préférence bombée extérieurement, venant reposer sur la surface, tel le sol, sur laquelle l'ensemble ventilateur 1/ structure-exosquelette 3 est posée en position dite « debout », comme illustré sur les [fig.1] à [Fig. 4]. Ceci permet d'éviter que le ventilateur 1 soit directement en contact avec le sol, ce qui permet de le protéger de dégradations éventuelles lorsque le sol est recouvert de sable, de boue, de neige, d'eau….

[0036] Les éléments longilignes 4 ont, quant à eux, ici une forme générale de bande ou de ruban mais, là encore, ils pourraient avoir une autre forme, par exemple une forme tubulaire, notamment cylindrique ou analogue. On peut aussi prévoir plus de quatre

éléments longilignes 4 et/ou ceux-ci peuvent être divisés longitudinalement. En outre, les éléments longilignes 4 n'ont pas obligatoirement tous la même forme et/ou les mêmes dimensions.

[0037] Comme illustré, les éléments longilignes 4 se projettent par ailleurs vers le haut et viennent se réunir au-dessus du ventilateur 1, c'est-à-dire dans une zone de jonction 8 située au-dessus du sommet 2b de la carcasse 2, c'est-à-dire à l'opposé de la base 2a.

[0038] Plus précisément, comme on le voit sur les [fig.3], [Fig. 4] et [Fig. 6], dans la zone de jonction 8, les éléments longilignes 4 se rejoignent deux à deux, de part et d'autre de la structure-exosquelette 3, en formant deux structures de jonction 17 en forme de « Y » ou de « V » situées, elles aussi, de part et d'autre de la structure-exosquelette 3 et reliées entre elles par une région centrale, préférentiellement de forme allongée.

[0039] Avantageusement, la région centrale de la zone de jonction 8 forme une poignée 9 de portage dimensionnée pour permettre à un utilisateur, tel un secouriste, de la saisir manuellement, c'est-à-dire à une main, et de soulever et transporter facilement l'ensemble ventilateur 1/ structure-exosquelette 3. Autrement dit, la poignée 9 de portage est prise en sandwich entre les deux structures de jonction 17 en forme de « Y » ou de « V ».

[0040] La poignée 9 de portage a par exemple une forme cylindrique et est agencée horizontalement lorsque le ventilateur 1 est posé en position dite « debout » sur une surface, tel le sol, comme montré par exemple en [fig.1] et [Fig. 3]. La poignée 9 de portage peut être formée ou façonnée d'une seule pièce avec le reste de la structure-exosquelette 3 ou bien être fixée, directement ou indirectement, aux éléments longilignes 4. Elle peut être formé d'une ou plusieurs pièces. Elle peut être recouverte d'un matériau souple ou « mou au toucher », par exemple un élastomère ou de la silicone, pour améliorer la sensation pour l'utilisateur qui la prend en main, de préférence un matériau souple de dureté Shore de 0 à 50.

[0041] De préférence, la poignée 9 de portage est agencée sensiblement parallèlement à la plaque formant toute ou partie de l'embase 6 comme schématisé en [fig.2]. Toutefois, il faut noter que la poignée 9 est optionnelle, c'est-à-dire qu'elle n'est pas toujours indispensable et peut donc être supprimée dans certains cas d'utilisation. En outre, selon le mode de réalisation choisi, on peut aussi prévoir plusieurs poignée 9 de portage agencées sur la structure-exosquelette rigide 3;

[0042] Il est à souligner qu'un utilisateur peut aussi se saisir de l'ensemble et le transporter via une préhension d'un des éléments longilignes 4, c'est-à-dire en lieu et place d'une préhension de la poignée 9 de portage.

[0043] Plus généralement, la structure-exosquelette rigide 3 présente un ou plusieurs plans de symétrie, en particulier la partie droite de la structure-exosquelette 3 illustrée en [fig.2] est (approximativement) symétrique de sa partie gauche, et/ou sa partie avant est également (approximativement) symétrique de sa partie arrière.

[0044] Par ailleurs, lorsque la carcasse 2 du ventilateur 1 est logée dans le volume 5 qui est défini ou délimité entre les éléments longilignes 4, l'embase 6 et la zone de jonction 8 incluant la poignée 9, la majeure partie de la structure-exosquelette rigide 3 est espacée 7 de la carcasse 2, c'est-à-dire que les éléments longilignes 4 ne sont pas en contact direct avec la surface/paroi périphérique de la carcasse 2, sauf au niveau de l'embase 6, mais en sont espacés, par exemple de quelques mm à quelques cm, de sorte qu'un choc mécanique ou une chute entrainant une déformation de la structure-exosquelette 3, c'est-à-dire d'un (ou plusieurs) élément longiligne 4 puisse être absorbé par la structure-exosquelette 3 et ne pas se répercuter sur la paroi périphérique de la carcasse 2 du ventilateur 1 et ainsi le protéger efficacement.

[0045] Plus précisément, la carcasse 2 du ventilateur 1 vient reposer ici sur l'embase 6 de la structure-exosquelette rigide 3 et est fixée, via sa base 2a, au niveau de ladite embase 6, ce qui permet par ailleurs d'isoler le ventilateur 1 du sol et ainsi éviter qu'il ne soit en contact direct avec des milieux pouvant le détériorer, tel que sable, terre, graviers, neige, humidité… puisque c'est alors la structure-exosquelette 3 qui est en contact avec le sol via son embase 6.

[0046] De plus, fixer la structure-exosquelette rigide 3 à la carcasse 2 du ventilateur dans sa partie basse, c'est-à-dire au niveau de sa base 2a, en espaçant 7 la majeure partie de la structure-exosquelette rigide 3 de la carcasse 2, permet de laisser place à une déformation de la structure-exosquelette rigide 3 en cas de chute/choc impactant les éléments longilignes 4 ou d'autres parties de la structure-exosquelette, mais sans impacter la carcasse 2 du ventilateur 1 elle-même et donc sans nuire au bon fonctionnement du ventilateur 1. Bien entendu, la structure-exosquelette 3 peut aussi venir se solidariser à la carcasse 2 du ventilateur 1 à un ou plusieurs autres endroits, c'est-à-dire ailleurs qu'au niveau de sa base 2a, selon le mode de réalisation choisi.

[0047] Plus précisément, les éléments longilignes 4 comprennent chacun une première extrémité 4a solidaire de l'embase 6 et une seconde extrémité 4b solidaire de la poignée 9 de portage, c'est-à-dire au niveau de la zone de jonction 8, c'est-à-dire que les éléments longilignes 4 sont agencés et s'étirent de manière sensiblement verticale lorsque le ventilateur 1 est en position « debout ».

[0048] Comme on le voit sur la [fig.2], dans le mode de réalisation présenté, chaque élément longiligne 4 comprend plusieurs portions successives incluant une première portion 14 portant la première extrémité 4a, une deuxième portion 34 portant la seconde extrémité 4b et une portion intermédiaire 24 prise « en sandwich » entre les première et deuxième portions 14, 34, c'est-à-dire située entre celles-ci.

[0049] De préférence, les première et deuxième portions 14, 34 et la portion intermédiaire 24 sont rectilignes ou approximativement rectilignes.

[0050] La première portion 14 forme avec la portion intermédiaire 24 un premier angle A

supérieur à 90°, et la seconde portion 34 forme avec la portion intermédiaire 24 un second angle B supérieur à 90°, lesdits angles A, B étant égaux ou différents, par exemple des angles de l'ordre de 110 à 150°, par exemple de l'ordre de 120 à 135°.

[0051] Par ailleurs, comme illustré en [fig.1] et [Fig. 2], la structure-exosquelette 3 est préférentiellement conformée pour présenter quatre éléments longilignes 4 sensiblement verticaux, lorsque le ventilateur 1 est en position « debout ».

[0052] Avantageusement, les quatre éléments longilignes 4 comprennent chacun un axe XX, qui est par exemple porté par leur portion intermédiaire 24, les différents axes XX étant parallèles entre eux.

[0053] De préférence, la structure-exosquelette 3 comprend deux éléments longilignes 4 dits « arrières » situés en regard de la face arrière 40 du ventilateur 1, c'est-à-dire la face opposée à la façade avant 10 portant l'écran 11, lesdits deux éléments longilignes 4 « arrières » comprenant des zones d'appui 44 coplanaires, par exemple situées dans leur portion intermédiaire 24 d'axe AA, de manière à pouvoir poser l'ensemble ventilateur 1/structure-exosquelette 3 en position dite « couchée » sur une surface, tel le sol, comme illustré en [fig.5], de sorte que l'écran 11 du ventilateur 1 se retrouve au-dessus, c'est-à-dire sensiblement horizontalement par rapport à ladite surface, tel le sol ou analogue.

[0054] Il est à noter que la structure-exosquelette 3 peut aussi comprendre des éléments de renforts additionnels (non montré), par exemple un (des) élément de paroi intermédiaire joignant deux éléments longilignes 4 entre eux, par exemple à mi-distance des première et seconde extrémités 4a, 4b, de manière à les fixer fermement l'un à l'autre et ainsi rigidifier davantage la structure-exosquelette 3.

[0055] Comme visible sur [fig.1] et [Fig. 3] à [Fig. 5], la carcasse 2 du ventilateur 1 comprend une face avant ou façade 10 portant l'écran 11, une face arrière 40 (cf. [Fig. 6]) et deux faces latérales droite 20 et gauche 30 agencées entre la façade 10 et la face arrière 40, de part et d'autre de la carcasse 2. Ces quatre faces 10, 20, 30, 40 successives sont séparées par quatre régions d'angle 15 faisant jonction entre les différentes faces 10, 20, 30, 40.

[0056] Avantageusement, les éléments longilignes 4 de la structure-exosquelette 3 viennent se positionner, en tout ou en partie, sensiblement en regard, i.e. en face et à distance, des régions d'angle 15, telles des arêtes, séparant la façade 10 et la face arrière 40 de la carcasse 2 des deux faces latérales droite 20 et gauche 30.

[0057] D'une façon générale, la structure-exosquelette 3, en particulier l'embase 6 et les éléments longilignes 4, en particulier les deux éléments longilignes 4 « arrières » présentant les zones d'appui 44 coplanaires, est conformée pour assurer une bonne stabilité verticale et horizontale du ventilateur 1 lorsqu'il est posé que ce soit en position « debout » comme montré en [fig.3], ou en position « couchée » comme

montré en [Fig. 5].

[0058] Selon un mode de réalisation particulier, on peut conformer la structure-exosquelette 3, notamment la surface d'appui 16 de son embase 6, de manière à ce que le ventilateur 1 soit légèrement incliné, et non pas strictement vertical, lorsqu'il est posé en position « debout » sur une surface, notamment au sol, de manière à améliorer la visibilité de l'IHM, en particulier de l'écran 11, des touches ou boutons de sélection ou autres, ...), pour l'utilisateur.

[0059] Plus généralement, on veille à ce que la structure-exosquelette 3 qui constitue à la fois une structure de préhension et de protection située autour du ventilateur 1, soit agencée de telle sorte qu'aucun élément du ventilateur ne dépasse, c'est-à-dire ne fasse saillie, au-delà de celle-ci, c'est-à-dire au-delà du volume interne qu'elle délimite et dans lequel le ventilateur 1 est inséré.

[0060] Comme déjà dit, la structure-exosquelette 3 permet une préhension multiple par l'utilisateur de l'ensemble ventilateur 1/ structure-exosquelette 3, via la poignée principale 9 se situant sur le dessus du ventilateur 1 et via les éléments longilignes 4, ce qui facilite la préhension de l'ensemble 1,3 dans des situations diverses. La poignée 9 est agencé à une distance 7 suffisante de la carcasse 2 du ventilateur 1 pour laisser un espacement suffisant pour permettre sa prise en main même lorsque l'utilisateur, tel un secouriste, porte des gants de protection, par exemple des gants de montagne ou des gants de pompiers.

[0061] En outre, selon un mode de réalisation particulier, on peut prévoir des surmoulages d'élastomère ou analogues sur la structure-exosquelette 3 afin d'améliorer la résistance aux chutes, par exemple dans sa partie basse 6.

[0062] Comme illustré en [fig.6], la structure-exosquelette 3 peut comprendre des moyens d'arrimage 18, telles des ouvertures, des boucles, des crochets ou autres, configurés pour recevoir des mousquetons ou autres moyens d'accroche complémentaires, pour permettre une fixation de l'ensemble ventilateur 1/ structure-exosquelette 3 dans un véhicule, par exemple une ambulance, un hélicoptère ou autre, ou sur un brancard, un lit ou autre.

[0063] Dans le mode de réalisation présente en [fig.6], les moyens d'arrimage 18 sont des ouvertures aménagées dans la zone de jonction 8 où les éléments longilignes 4 se rejoignent deux à deux, de part et d'autre de la structure-exosquelette 3, en formant les deux structures de jonction 17 en forme de « Y » ou de « V » situées de part et d'autre de la région centrale formant la poignée 9 de préhension et portage.

[0064] D'une façon générale, la structure-exosquelette 3 de l'invention constitue une armature externe rigide du ventilateur 1 cumulant plusieurs fonctions et présentant de nombreux avantages, notamment :

[0065] – protéger le ventilateur 1 contre les chutes et les chocs, donc de rendre le ven-

tilateur 1 plus robuste et fiable.

- permettre une préhension multiple de l'ensemble grâce à la poignée de préhension principale située en regard de la face supérieure ou sommet du ventilateur médical et aux éléments longilignes 4 formant des zones de préhension alternatives situées en regard des faces latérales du ventilateur 1.
- permettre une bonne visibilité de l'IHM lorsque l'appareil est posé au sol, malgré la présence de la structure-exosquelette 3.
- assurer la stabilité verticale et horizontale du ventilateur 1 lorsqu'il est posé au sol ou sur une autre surface, telle une table, le fond d'un véhicule ou autre.
- protéger le ventilateur 1 de la surface du sol en évitant un contact direct entre eux, notamment lorsque le sol est recouvert ou formé de sable, de neige, de terre, d'eau…
- assurer un bon refroidissement du ventilateur médical en le surélevant du sol.

Revendications

[Revendication 1] Ventilateur médical (1) comprenant une carcasse externe (2), caractérisé en ce qu'il comprend en outre une structure-exosquelette rigide (3) agencée autour de et solidarisée à ladite carcasse (2).

[Revendication 2] Ventilateur médical selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la structure-exosquelette rigide (3) comprend plusieurs éléments longilignes (4) définissant un volume (5) dans lequel vient se loger la carcasse (2), la majeure partie de la structure-exosquelette rigide (3) étant espacée (7) de ladite carcasse (2) lorsque ladite carcasse (2) est logée dans le volume (5).

[Revendication 3] Ventilateur médical selon la revendication 2, caractérisé en ce que la structure-exosquelette rigide (3) comprend une embase (6), les éléments longilignes (4) étant solidaires de ladite embase (6).

[Revendication 4] Ventilateur médical selon la revendication 3, caractérisé en ce que la carcasse (2) vient se positionne sur l'embase (6) de la structure-exosquelette rigide (3).

[Revendication 5] Ventilateur médical selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que l'embase (6) de la structure-exosquelette (3) est bombée vers l'extérieur et comprend une surface d'appui (16).

[Revendication 6] Ventilateur médical selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que la structure-exosquelette comprend quatre éléments longilignes (4).

[Revendication 7] Ventilateur médical selon la revendication 3, caractérisé en ce que la structure-exosquelette (3) comprend quatre éléments longilignes (4) agencés sensiblement verticaux, lorsque l'embase (6) de la structure-exosquelette rigide (3) repose sur une surface, tel le sol.

[Revendication 8] Ventilateur médical selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que les quatre éléments longilignes (4) comprennent chacun un axe XX, les axes XX des quatre éléments longilignes (4) étant approximativement parallèles entre eux.

[Revendication 9] Ventilateur médical selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la structure-exosquelette (3) comprend deux éléments longilignes arrières (4) situés en regard de la face arrière (40) de la carcasse (2) du ventilateur (1), les deux éléments longilignes « arrières » (4) comprenant des zones d'appui (44) coplanaires.

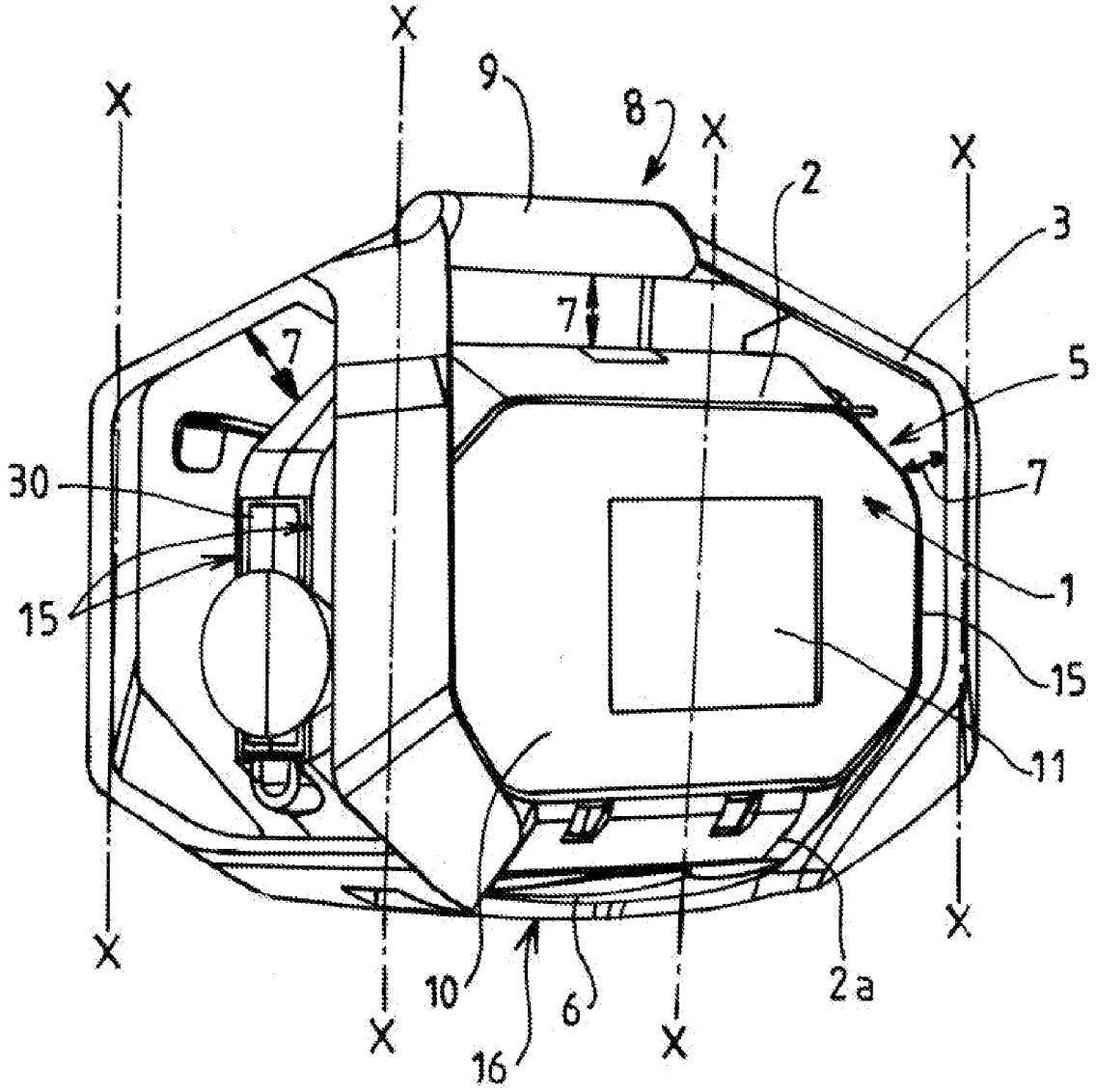
[Revendication 10] Ventilateur médical selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la carcasse (2) du ventilateur (1) comprend une face

avant (10) portant un écran d'affichage (10) et/ou une IHM, une face arrière (40) située à l'opposé de la face avant (10), et deux faces latérales (20, 30) agencées entre la face avant (10) et la face arrière (40), lesdites face avant, face arrière et deux faces latérales étant séparées par quatre régions d'angle (15) faisant jonction entre les faces (10, 20, 30, 40), et les ou des éléments longilignes (4) de la structure-exosquelette (3) étant au moins en partie positionnés en regard des régions d'angle (15) séparant lesdites faces (10, 20, 30, 40).

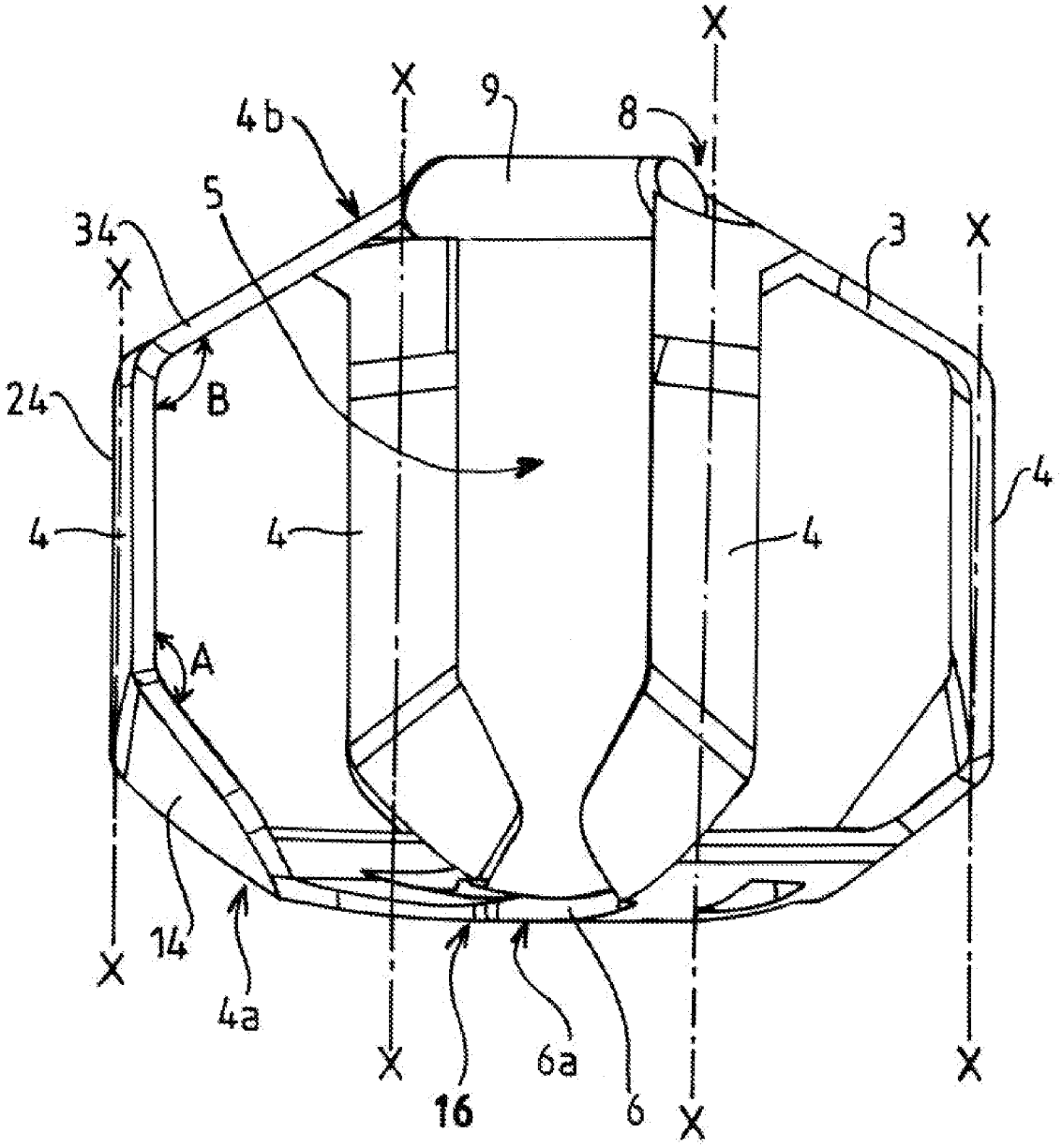
[Revendication 11] Ventilateur médical selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la structure-exosquelette rigide (3) comprend au moins une poignée de portage (9) permettant à un utilisateur de saisir manuellement la structure-exosquelette (3) et transporter l'ensemble (1, 3) ventilateur/structure-exosquelette.

[Revendication 12] Ventilateur médical selon les revendications 2 et 11, caractérisé en ce que la poignée de portage manuel (9) est située dans la zone de jonction (8) des éléments longilignes (4).

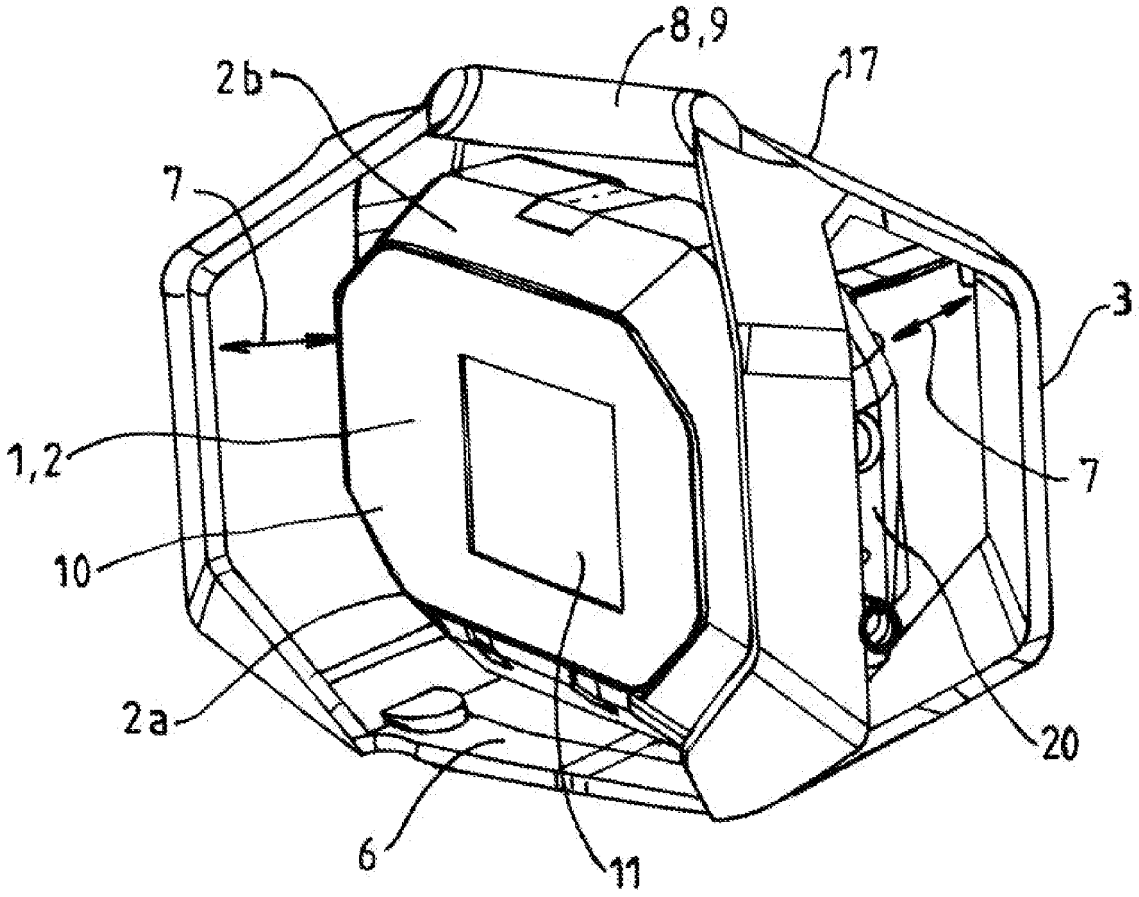
[Fig. 1]



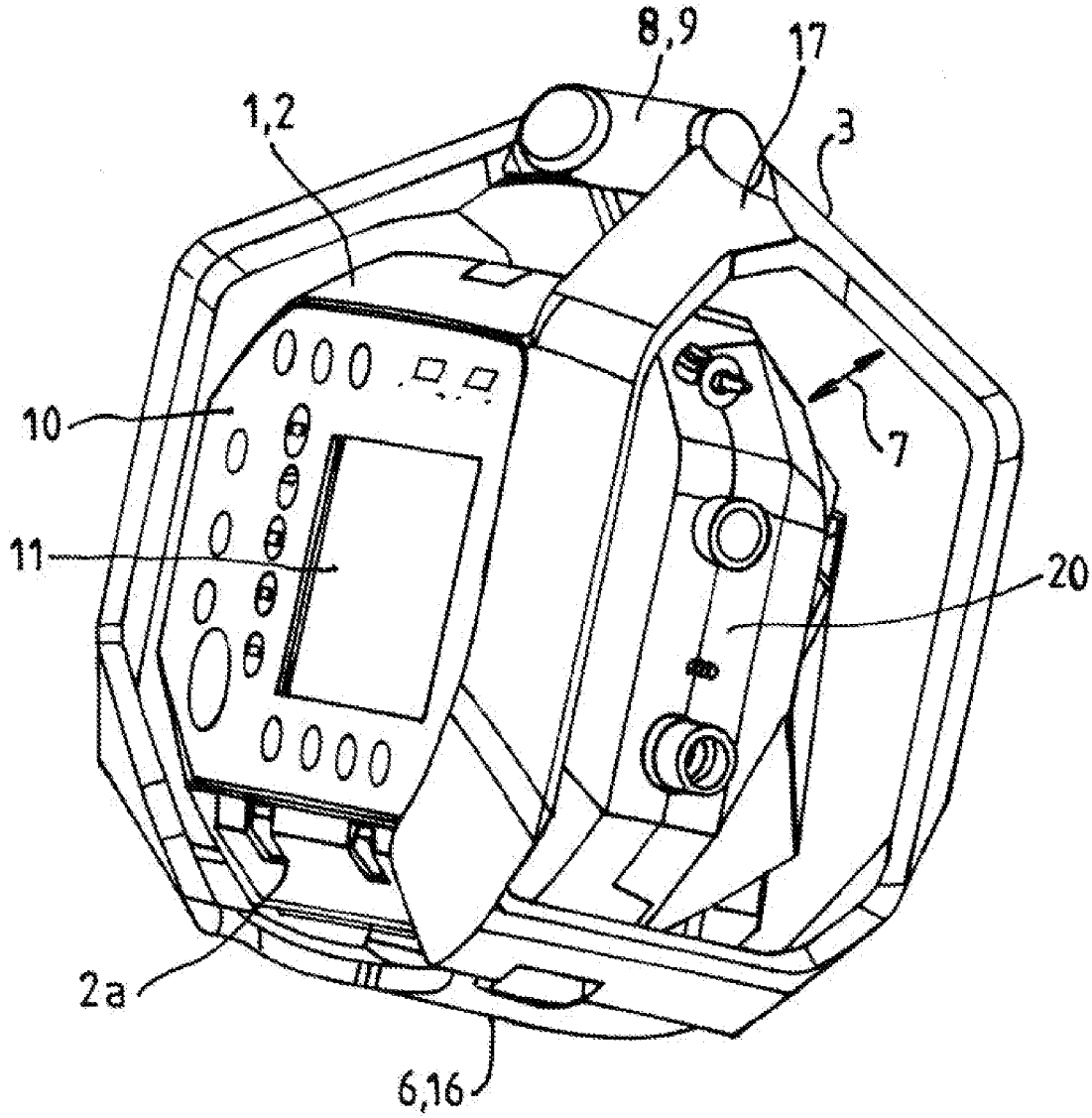
[Fig. 2]



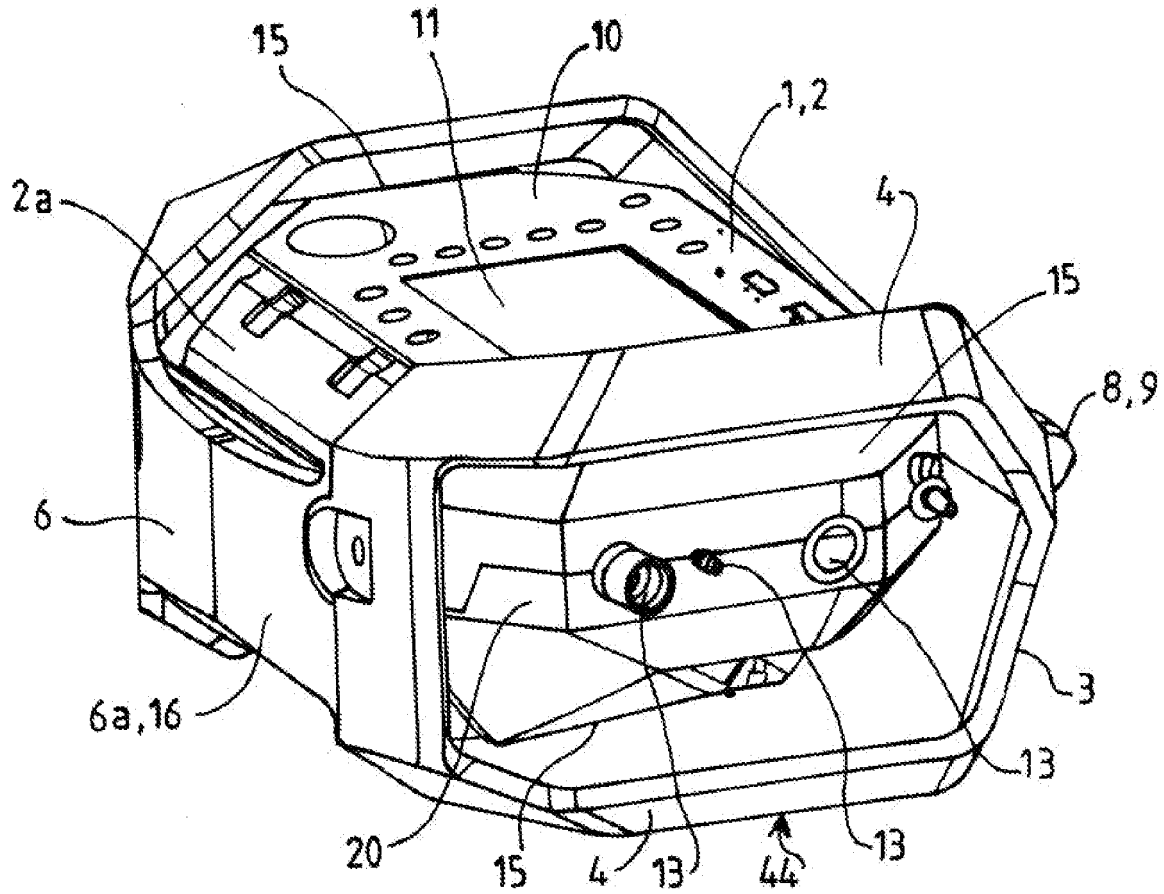
[Fig. 3]



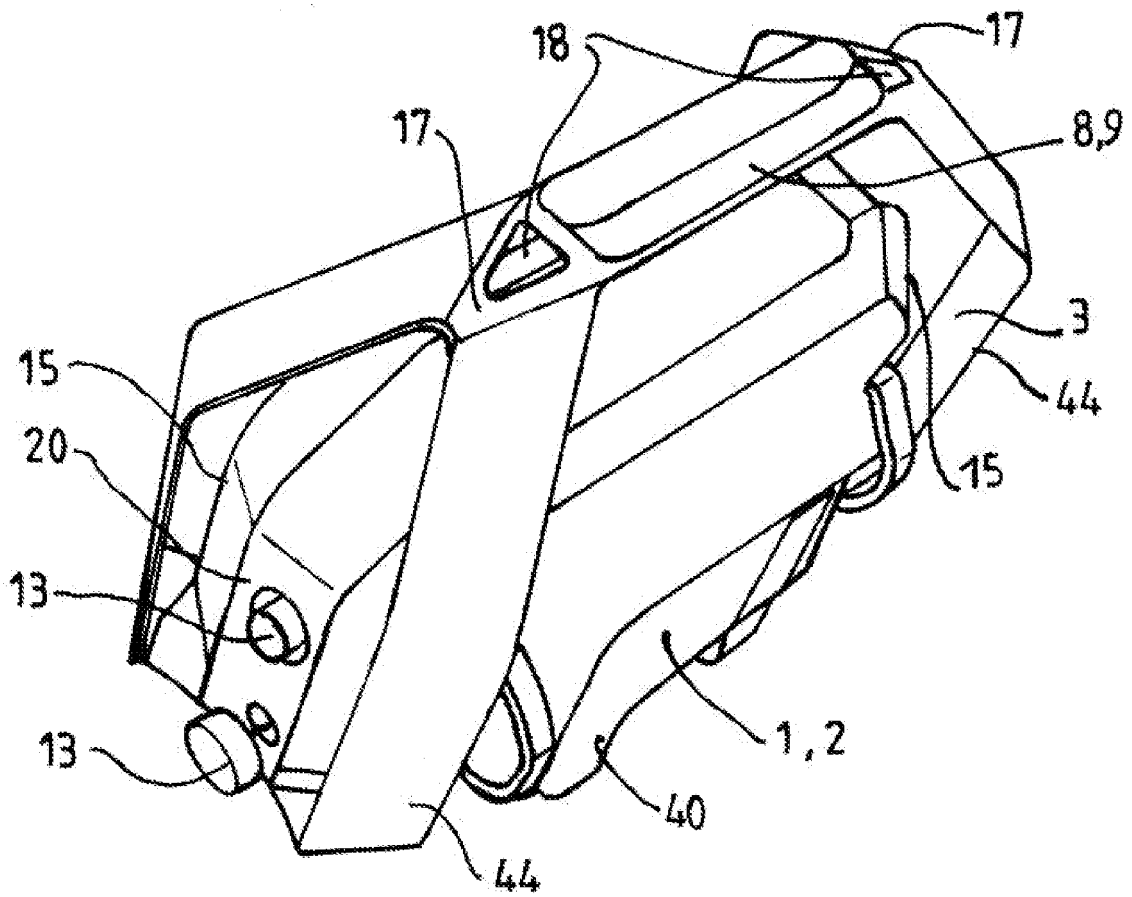
[Fig. 4]



[Fig. 5]


15
11
10
1,2
2a
4
15
8,9
6
3
6a,16
13
20
15
4
13
44
13

[Fig. 6]


18
17
17
8,9
3
15
44
20
15
13
1,2
13
40
44

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 871083
FR 1909987

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	FR 3 076 223 A3 (SOC IT ACETILENE E DERIVATI S I A D SPA IN BREVE SIAD SPA [IT]) 5 juillet 2019 (2019-07-05) * figure 1 *	1-12	A61B50/30 A61M16/00
X	WO 2014/145253 A1 (SEGARS CALIFORNIA PARTNERS LP) 18 septembre 2014 (2014-09-18) * figure 1 *	1-12	
A	CN 109 157 362 A (CHANGZHOU NO 2 PEOPLES HOSPITAL) 8 janvier 2019 (2019-01-08) * figure 2 *	1-12	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)

A61M
A61G

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
26 mars 2020	Louarn, Arzhur

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1909987 FA 871083

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 26-03-2020
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
FR 3076223 A3	05-07-2019	DE 202018106166 U1	23-11-2018
		ES 1224623 U	08-02-2019
		FR 3076223 A3	05-07-2019
		HR P20181780 A2	26-07-2019
		PL 127762 U1	06-05-2019
		PT 11815 U	17-05-2019
		RO 201800051 U2	30-10-2019
		RS 20181294 A2	31-05-2019
		SI 25565 A2	31-05-2019
WO 2014145253 A1	18-09-2014	DE 112014001362 T5	26-11-2015
		US 2016015586 A1	21-01-2016
		WO 2014145253 A1	18-09-2014
CN 109157362 A	08-01-2019	AUCUN	

EPO FORM P0465