

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 50064 B1**
- (51) Cl. internationale : **A61M 16/20; A62B 9/022; A61M 16/208**
- (43) Date de publication : **31.08.2022**
-
- (21) N° Dépôt : **50064**
- (22) Date de Dépôt : **15.06.2020**
- (71) Demandeur(s) : **UNIVERSITE EUROMED DE FES, UEMF, Rond point Bensouda RN6, route de Meknes, FES, 30070 (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **Faroudy Mamoun ; El Jai Mostapha ; Vaudreuil Sébastien**
- (74) Mandataire : **BOUNOU SALIM**
-
- (54) Titre : **VALVE RESPIRATOIRE A ENTREES MULTIPLES ET A PRESSION EXPIRATOIRE REGLABLE**
- (57) Abrégé : L'invention concerne une nouvelle conception d'une valve respiratoire à multiples entrées (oxygène, air frais, gaz anesthésique...) et à pression respiratoire réglable. Cette conception se base sur la valve de Ruben classique en rajoutant d'autres entrées pour l'inspiration, en améliorant la technique du montage/démontage pour une fiabilité et un taux de disponibilité meilleurs. L'étanchéité du dispositif a été aussi revue et améliorée et adaptée à une fréquence élevée d'usage et de désinfection (enlèvement des filetages et des joints/colle). A l'entrée de ce système est monté un respirateur artificiel. La pression d'expiration est réglable via une soupape et ressort d'élongation réglable selon le besoin.

VALVE RESPIRATOIRE A ENTREES MULTIPLES ET A PRESSION EXPIRATOIRE REGLABLE

Demandeur : Université Euromed de Fès

Inventeurs : Mamoun Faroudy⁽²⁾, Mostapha El Jai⁽¹⁾, Vaudreuil Sébastien⁽¹⁾

Affiliations : ⁽¹⁾ Université Euromed de Fès, Maroc

⁽²⁾ Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Ibn Sina, Université Mohamed V, Rabat, Maroc

Résumé

L'invention concerne une nouvelle conception d'une valve respiratoire à multiples entrées (oxygène, air frais, gaz anesthésique...) et à pression respiratoire réglable. Cette conception se base sur la valve de Ruben classique en rajoutant d'autres entrées pour l'inspiration, en améliorant la technique du montage/démontage pour une fiabilité et un taux de disponibilité meilleurs. L'étanchéité du dispositif a été aussi revue et améliorée et adaptée à une fréquence élevée d'usage et de désinfection (enlèvement des filetages et des joints/colle). A l'entrée de ce système est monté un respirateur artificiel. La pression d'expiration est réglable via une soupape et ressort d'élongation réglable selon le besoin.

Description

[0001] La présente invention concerne la proposition d'une nouvelle valve respiratoire basée sur la valve de Ruben classique par ajout d'orifices d'admission supplémentaires, en améliorant de l'étanchéité, par la modification de la technique de montage et démontage affectant ainsi positivement la fiabilité de la valve. Celle-ci est présentée à la figure 1. La figure 2 présente une vue éclatée.

[0002] La valve proposée peut être utilisée avec les respirateurs manuels ou artificiels. A partir de la conception proposée, le dispositif peut être adapté à une entrée de gaz, deux entrées ou 3 entrées par enlèvement de l'adaptateur Ref. 1 ou obturation des orifices 1, 2 ou 3 par le biais de bouchons (voir figure 1).

[0003] La pression expiratoire est directement réglée par la molette Réf. 10. Le sous-ensemble de réglage de la pression expiratoire, composé des pièces {9,10, 11, 12,13} (voir la figure 2) peut être démonté et utilisé séparément comme une valve PEEP pour d'autres systèmes avec ou sans adaptateurs de diamètres (selon les standards). Il est possible donc de monter un filtre viral/bactérien en cas de besoin entre la pièce 3 et la pièce 9 (voir la figure 2).

[0004] Les valves de Ruben classiques sont décrites de façon très succinctes comme composants et non pas comme objet de brevets d'invention. On peut les trouver dans la dans deux brevets US 3,009,459 et US 4,453,543.

[0005] Les valves de Ruben classiques disponibles au marché présentent une seule entrée d'oxygène. De ce fait, il serait très utile de rajouter d'autres entrées d'inspiration surtout dans le cas d'une grande demande d'air par un patient souffrant de manque d'oxygène, ou bien dans l'objectif d'acheminer au patient un gaz anesthésique.

[0006] Il est aussi possible de brancher la valve en respiration spontanée directement sur la pièce 2 en enlevant la pièce 1. Les diamètres standards ont été choisis dans cet objectif.

[0007] Le réglage de la pression de sortie expiratoire est réglable comme dans le cas de la valve par le biais de la molette 10 (fig.1 et 2) qui permet de comprimer le ressort N° 12 et de varier la force résistante à l'expiration, donc le réglage de l'ouverture expiratoire via par action sur la soupape 12 (figure 2).

[0008] Dans les valves de Ruben classiques, le système de montage et de démontage est assuré par le biais du système vis-écrous avec application d'un joint/colle pour assurer l'étanchéité au droit des filets du dispositif.

[0009] Pratiquement, l'application du joint/colle, force parfois des parties de la valve à coller mutuellement sans pouvoir les démonter. En forçant le système à l'ouverture, cela cause la fissuration du corps de la valve ou du raccord qui y est vissé. Les systèmes classiques ont été préalablement conçus démontables, mais se voit ainsi non démontables par l'application de des joints/colles assurant l'étanchéité.

[0010] Afin de remédier à ce problème couplé d'étanchéité et de montage/démontage, nous proposons un montage/démontage par adhérence entre différentes pièces en adoptant une faible conicité au niveau des surfaces fonctionnelles ($\approx 1^\circ$).

[0011] Le montage et démontage sont ainsi réalisés manuellement sans aucun recours au joint/colle ; on évitera donc tout endommagement des pièces.

[0012] La figure 2 présente une vue éclatée de la valve et permet de voir le sens de montage et démontage de celle-ci par emboîtement conique.

[0013] D'un point de vue fonctionnelle, la valve présente trois entrées, comme montre la figure 1 et détaille la figure 3. La figure 3 présente une vue 3D de la chambre d'inspiration (pièce 1) qui permet le raccordement avec un respirateur artificiel (manuel ou électrique) depuis les orifices N°1 et 3. Ces

orifices permettent d'acheminer l'oxygène ou un gaz anesthésique au patient. L'entrée N°2 permet d'acheminer l'air frais dans le cas de la demande en air d'un patient souffrant de difficulté respiratoire.

[0014] A chaque entrée de la chambre d'inspiration, une membrane flexible (Réf. 7, figures 2 et 5) servant de clapet anti-retour est montée pour assurer l'étanchéité et éviter la fuite de l'oxygène ou du gaz anesthésique vers l'extérieur ou vers les circuit amont d'alimentation à partir de ces orifices.

[0015] La figure 5 présente la configuration de la valve à l'état d'inspiration, où l'oxygène est pompé par l'orifice N°1. La membrane flexible est en conséquence à l'état déformée.

[0016] La pression de l'oxygène est appliquée sur les membranes flexibles qui referment les orifices N°2 et 3 de la chambre d'inspiration et assurent l'étanchéité jouant le rôle de clapets anti-retours.

[0017] Cette pression est appliquée aussi à la soupape (réf. 5) refermant en conséquence l'orifice d'entrée du raccord d'expiration (pièce 3). Cela évitera toute fuite d'oxygène ou de gaz anesthésique vers l'extérieur.

[0018] Après fin de la phase d'inspiration, la pression de l'oxygène ou du gaz anesthésique est annulée. Le ressort de rappel (réf. 6) n'est plus sollicité en compression, il reprend sa forme initiale dilatée. Ainsi, la soupape (réf. 5) revient à sa position initiale et referme l'orifice de sortie de la chambre d'inspiration (pièce 1).

[0019] La figure 6 présente le sens d'évacuation de l'air expiratoire.

[0020] Par le biais d'un tuyau, l'utilisateur (patient) expire directement à l'orifice d'entrée du raccord en T (pièce 2).

[0021] L'air d'expiration ressort par la sortie gauche du raccord d'expiration (pièce 3). L'air expiratoire s'introduira instantanément dans la chambre d'inspiration (pièce 9) dont la pression expiratoire est réglée via la molette 10.

[0022] Le système proposé peut aussi travailler pour des applications industrielles pour lesquelles une valve permet en même temps l'aspiration d'un fluide et son refoulement avec pression de refoulement réglable.

Revendications

1. Dispositif médical décrit à la fig. 1 correspondant à un système de valves respiratoires adaptées aux respirateurs de réanimation et aux ballons respiratoires manuels.

Ce système comporte une entrée de gaz multiples : trois différentes entrées pour l'administration simultanée de l'oxygène, d'un gaz anesthésique en cas de besoin et de l'air frais en cas d'insuffisance respiratoire aigüe. Le système est à débit réglable et est composé d'un ensemble purement mécanique, comprenant :

- Un tube d'inspiration à entrées multiples (fig. 2, n° 1 et 7)
- Une valve de Ruben (fig. 2, n° 2, 3, 4, 5, 6 et 8)
- Un robinet d'expiration à débit réglable (fig. 2, n° 9, 10, 11, 12 et 13)

2. Dispositif médical selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit tube d'inspiration à entrées multiples est dédié à l'injection de gaz médicaux tels que l'oxygène et/ou des gaz anesthésiques ainsi que l'air frais en cas de demande forte en oxygène par le patient. Ce tube correspond au n° 1 de la fig. 1. Le tube contient 3 clapets anti-retour flexibles, n° 7 de la fig. 2, permettant l'entrée des gaz et évitant leur retour par les orifices d'entrée. L'admission des gaz médicaux à l'étape d'inspiration du patient est schématisée à la fig. 5 où est présenté l'un des clapets flexibles (supérieur) en position d'admission. La fuite des gaz médicaux à l'étape d'expiration du patient est

schématisée à la fig. 6, où l'ensemble des clapets flexibles sont en position fermée.

3. Dispositif médical selon la revendication 1 et 2, caractérisé en ce que ladite valve de Ruben est montée à l'aval du tube d'inspiration par emboîtement conique. Cet emboîtement remplace les fixations vissées qui utilisent des joints-colles qui causent la fissuration de la tuyauterie en cas de cycles de montage/démontage. Comme détaillée à la fig. 2, cette valve est composée d'un système flexible constituée des éléments n° 2, 3, 4, 5, 6 et 8. A sa sortie, la valve de Ruben comprend un manchon-mâle n° 3 de la fig. 2. Ce dernier est fixé par l'axe n° 4 et l'écrou n° 8. Le serrage de ce manchon est assuré par contact direct conique avec le corps de la valve de Ruben (n° 2, fig. 2). Voir le réglage de la course sur la fig. 5. Ce manchon assure deux fonctions : réglage par conicité de la course du piston n° 5, montage du robinet d'expiration par le biais du corps de la valve d'expiration n° 9 (voir fig. 2).
4. Dispositif médical selon la revendication 1 et 3, caractérisé en ce que ledit robinet d'expiration est composée de éléments mécaniques n° 9, 10, 11, 12 et 13 de la fig. 2. Le robinet d'expiration permet de faire varier le débit d'inspiration/expiration. Ce robinet est monté sur la valve de Ruben par contact direct conique entre le corps de la valve d'expiration n° 9 et le manchon n° 3 (fig. 4). Le réglage de la pression expiratoire se fait à l'aide de la molette n° 10 (fig. 1 et 2).

Fig. 1.

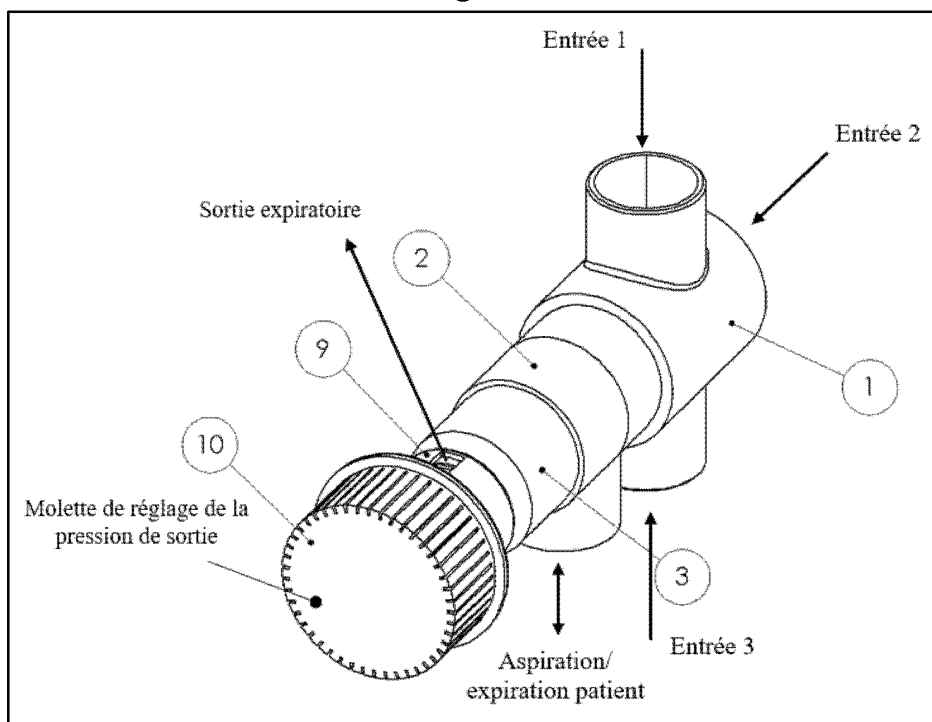
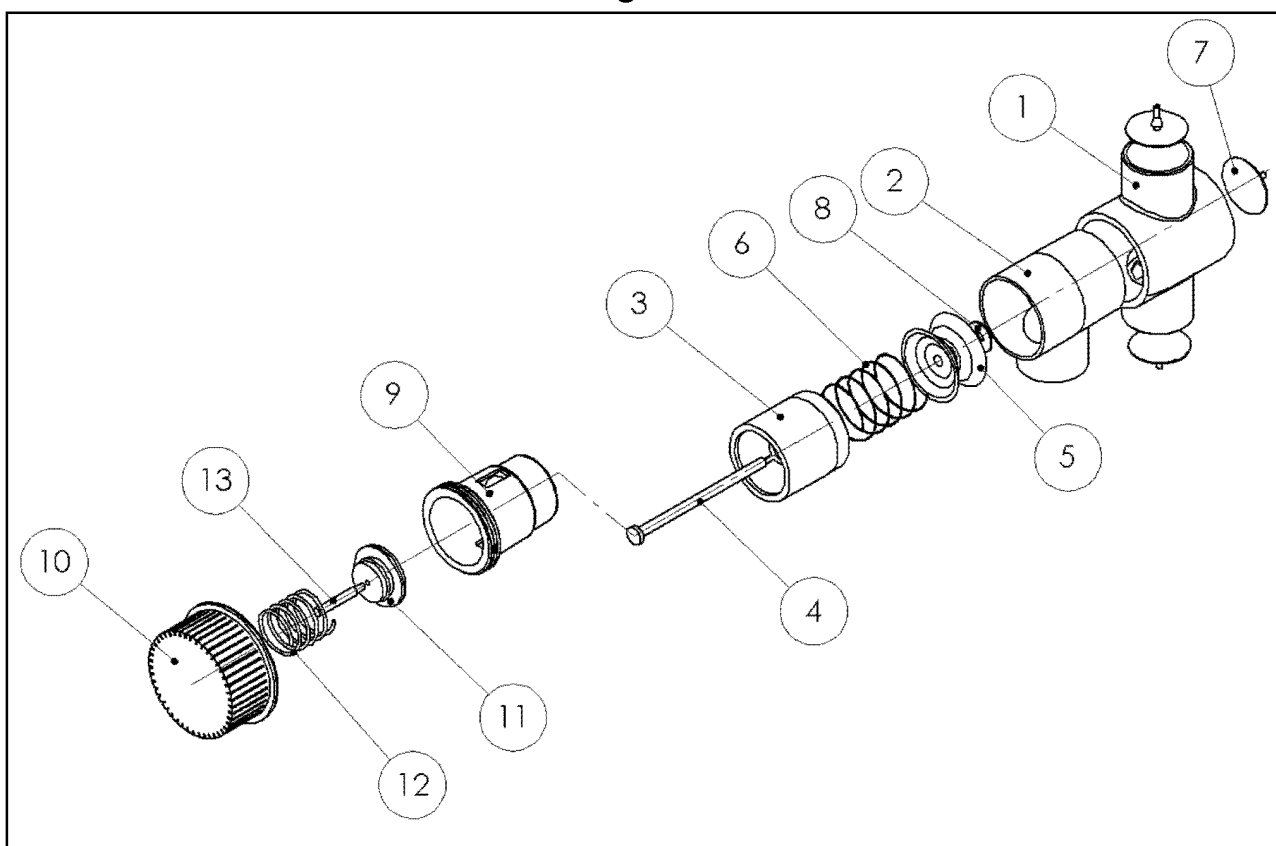


Fig. 2.



- (1) Chambre d'inspiration (2) Raccord en T (aspiration-expiration) (3) Raccord d'expiration (4) Axe de glissement (5) Soupape aspiration (6) Ressort de rappel (7) Membrane flexible (8) Ecrou-rondelle (9) Valve d'expiration (10) Molette réglage pression d'expiration (11) Soupape réglage expiration (12) Ressort réglage pression (13) Axe soupape expiration

Fig. 3.

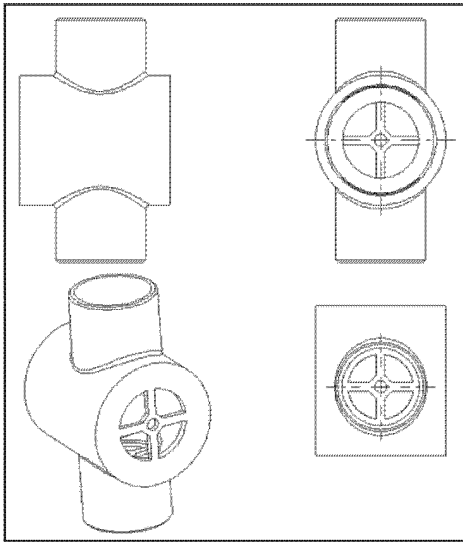


Fig. 4.

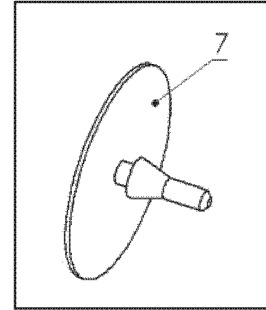


Fig. 5.

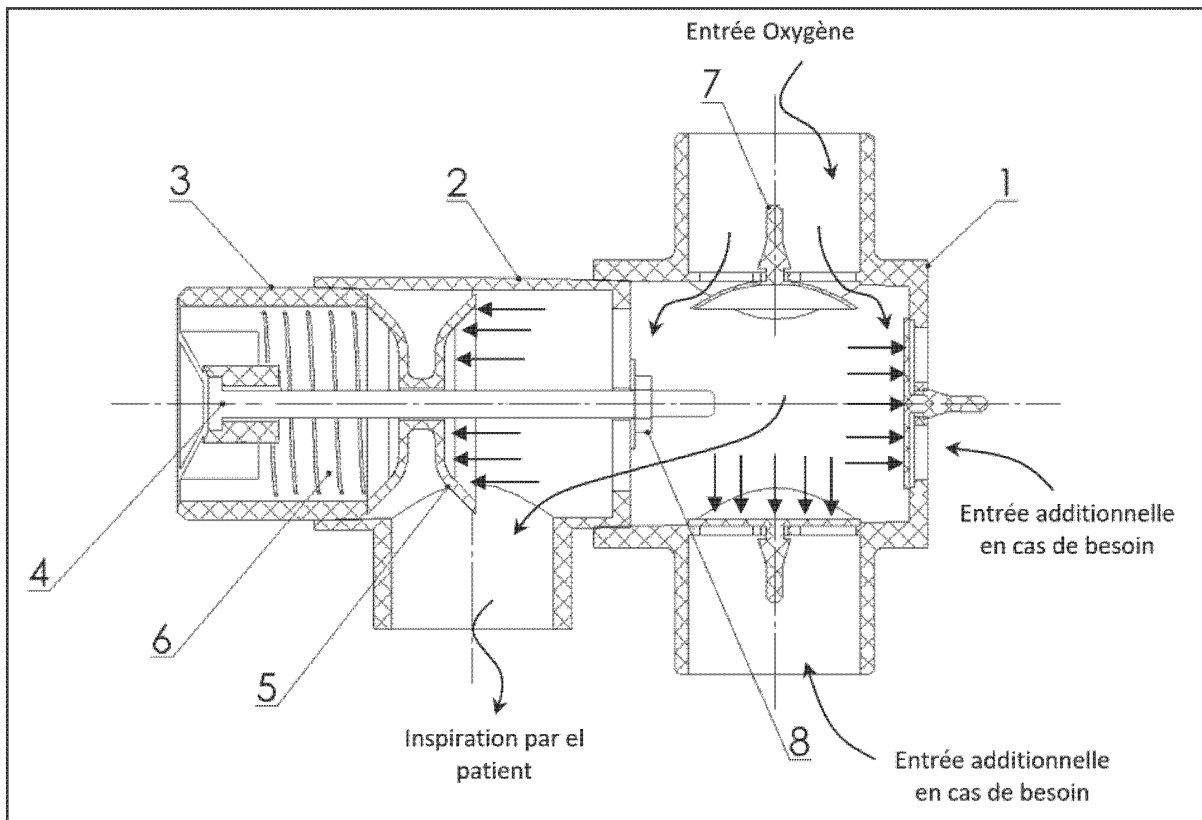
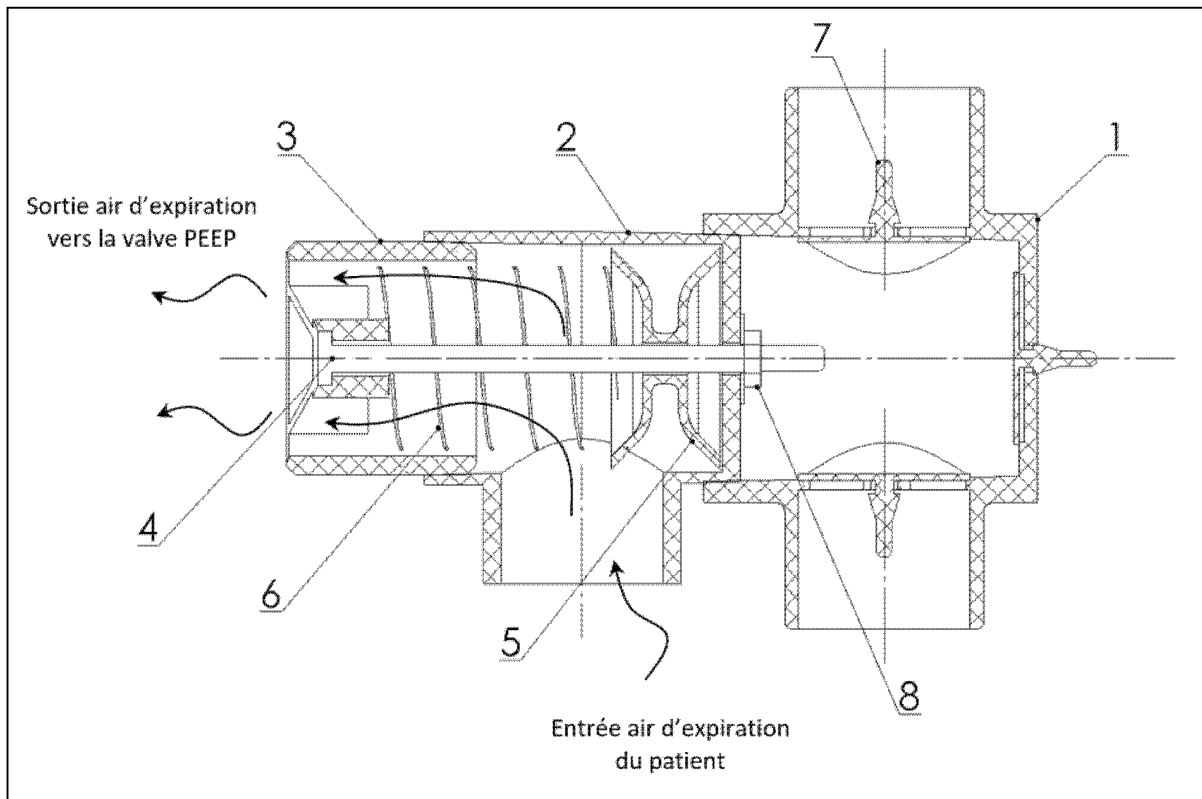


Fig. 6.



RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

Établi conformément à l'article 43.2 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 50064	Date de dépôt : 15/06/2020
Déposant : UNIVERSITE EUROMED DE FES	
Intitulé de l'invention : VALVE RESPIRATOIRE A ENTREES MULTIPLES ET A PRESSION EXPIRATOIRE REGLABLE	
Classement de l'objet de la demande :	
CIB : A61M16/20 CPC : A61M16/208, A62B9/022, A61M16/1005	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 3 : Remarques de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée <input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur : Nihad BENZOHRA	Date d'établissement du rapport : 01/04/2022
Téléphone : (+212) 5 22 58 64 14	

Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Demande telle qu'initialement déposée
 - Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :
 - Revendications
1-4
 - Observations à l'appui des revendications maintenues
 - Observations des tiers suite à la publication de la demande
 - Réponses du déposant aux observations des tiers
 - Nouveaux documents constituant des antériorités :
 - Suite à la recherche complémentaire (Couvrant les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)
 - Suite à la recherche additionnelle (couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)
- D6 : US5803064A ; UNIV TECHNOLOGY CORP [US] ; 08-09-1998
- Observations à l'encontre de la décision de rejet

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 3 : Remarques de clarté**

La revendication 1 n'est pas conforme aux dispositions de l'article 9 du décret d'application de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, la revendication doit être rédigée en deux parties, la première consistant en un préambule indiquant la désignation de l'objet de l'invention et les caractéristiques techniques qui sont nécessaires à la définition des éléments revendiqués mais qui, combinées entre elles, font partie de l'état de la technique, et la seconde (la partie caractérisante) précédée des expressions « caractérisé en » ou « caractérisé par », ou « l'amélioration comprend » ou d'une formule analogue, consistant en une indication des caractéristiques énoncées dans la première partie, sont celles pour lesquelles la protection est demandée.

Les revendications 1-4 contiennent des références aux dessins (décrit à la fig., schématisée à la fig., n° x de la fig...). En vertu de l'article 10 du décret d'application de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, lesdites revendications ne doivent pas comporter de telles références, à moins qu'un tel renvoi ne soit nécessaire à l'intelligence de la revendication ou qu'il ne contribue à la clarté ou à la concision de celle-ci, ce qui n'est pas le cas ici. Il convient de faire

suivre les caractéristiques des revendications par des signes de référence (numéros), mis entre parenthèses et ce dans le préambule comme dans la partie caractérisante.

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 2-4	Oui
	Revendications 1	Non
Activité inventive	Revendications 3,4	Oui
	Revendications 1,2	Non
Application Industrielle	Revendications 1-4	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants :

D6 : US5803064A

1. Nouveauté

1.1- Le document D6 divulgue toutes caractéristiques techniques de la revendication 1 :

Un dispositif médical correspondant à un système de valves respiratoires adaptées aux respirateurs de réanimation et aux ballons respiratoires manuels. Ce système comporte une entrée de gaz multiples : trois différentes entrées pour l'administration simultanée de l'oxygène, d'un gaz anesthésique en cas de besoin et de l'air frais en cas d'insuffisance respiratoire aiguë. Le système est à débit réglable et est composé d'un ensemble purement mécanique, comprenant :

- Un tube d'inspiration à entrées multiples
- Une valve de Ruben
- Un robinet d'expiration à débit réglable.

Par conséquent, l'objet de ladite revendication n'est pas nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

1.2- Aucun des documents cités ci-dessus, considéré isolément, ne divulgue Un dispositif médical correspondant à un système de valves respiratoires adaptées aux respirateurs de réanimation et aux ballons respiratoires manuels, comportant toutes les caractéristiques techniques décrites dans les revendications 2-4. D'où l'objet desdites revendications est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

2.1- Le document D6 est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la

revendication 3. Dans la mesure où cette revendication est compréhensible, le document concerné en expose les caractéristiques suivantes :

Un dispositif médical correspondant à un système de valves respiratoires adaptées aux respirateurs de réanimation et aux ballons respiratoires manuels. Ce système comporte une entrée de gaz multiples : trois différentes entrées pour l'administration simultanée de l'oxygène, d'un gaz anesthésique en cas de besoin et de l'air frais en cas d'insuffisance respiratoire aiguë. Le système est à débit réglable et est composé d'un ensemble purement mécanique, comprenant :

- Un tube d'inspiration à entrées multiples
- Une valve de Ruben
- Un robinet d'expiration à débit réglable.

L'objet de la revendication 3 diffère de dispositif connu de D6 en ce que la valve de Ruben est montée à l'aval du tube d'inspiration par emboîtement conique.

L'effet technique apporté par cette différence réside dans le fait d'assurer un montage/démontage par adhérence à faible conicité.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme améliorer l'étanchéité du dispositif.

La solution à ce problème proposée dans la revendication 3 n'est pas décrite dans l'art antérieur. Aucun enseignement n'a été trouvé dans les documents de l'état de la technique qui aurait incité l'homme du métier à parvenir à la solution telle que décrite dans la revendication 3.

Par conséquent, l'objet de ladite revendication implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2.2- La revendication dépendante 4, telle qu'interprétée, satisfait également aux exigences de l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2.3- La revendication dépendante 2 ne contiennent pas de caractéristiques techniques qui, combinées aux caractéristiques d'une revendication à laquelle elles se rapportent, répondent aux exigences de l'activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.