

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 14.02.92.

③0 Priorité : 14.02.91 US 655642.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 21.08.92 Bulletin 92/34.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *SPECIALITY PACKAGING LICENSING COMPANY Société constituée sous les lois de Delaware (USA) — US.*

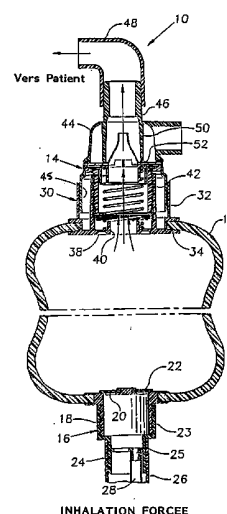
⑦2 Inventeur(s) : Daleiden John P.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Lepage & Aubertin Innovations & Prestations SA.

⑤4 Réussuscitateur présentant une soupape de réglage dirigeable à soupape de réglage de la pression expiratoire finale positive interne.

⑤7 Le boîtier de soupape de réglage dirigeable (14) dans un réussuscitateur à sachet compressible comporte un élément en bec de canard (54) qui permet d'inhaler à partir du sachet au fur et à mesure que le bec de canard s'ouvre et d'exhaler spontanément au fur et à mesure que le pourtour (58) du bec de canard est écarté de son siège (52). Un ressort réglable (66) pousse le pourtour contre le siège avec la force établie par le réglage de la PEEP. Le boîtier comporte deux parties (30, 62) vissées l'une dans l'autre et le réglage de la PEEP s'effectue en vissant ou dévissant les parties.



RESSUSCITATEUR PRESENTANT UNE SOUPE DE REGLAGE DIRIGEABLE
A SOUPE DE REGLAGE DE LA PRESSION EXPIRATOIRE FINALE POSITIVE INTERNE.

La présente invention concerne des systèmes de ressuscitateur manuels. Plus précisément, la présente invention concerne des s-
5 chets de ressuscitation présentant des soupapes de réglage diri-
geables et des moyens pour le réglage de la "PEEP" ou 'Positive End
Expiratory Pressure' (Pression Expiratoire Finale Positive).

Des appareils de ressuscitation cardio-pulmonaires manuels utilisant des sachets compressibles auto-gonflants sont connus dans
10 l'art antérieur. Un exemple est illustré, par exemple, dans le Bre-
vet U.S. n° 4.774.941.

Pendant la ressuscitation à l'aide de ces appareils, de l'air ou de l'air enrichi en oxygène est forcé dans le patient en compri-
mant le sachet. Le patient exhale à travers le système de soupapes
15 de l'appareil. Lorsque le sachet compressible est relâché, le sa-
chet se regonfle à travers une soupape d'arrêt. En plus de posséder
le potentiel pour forcer le débit et la quantité de gaz souhaités
dans le patient, ces appareils doivent tenir compte du fait que le
patient peut inhaler ou exhaler spontanément pendant le traitement.
20 De ce fait, ces appareils comportent habituellement trois éléments
de base: un masque, un ensemble de soupape de réglage dirigeable et
un sachet compressible.

Le masque doit avoir une flexibilité suffisante pour s'adapter aux contours du visage, tout en conservant une rigidité suffisante
25 pour permettre l'application d'une force suffisante pour créer un
joint hermétique pendant la direction du flux de gaz sous pression.
La soupape de réglage dirigeable doit permettre que de l'air soit
forcé sous pression vers le patient, tout en permettant encore au
patient d'inhaler et d'exhaler spontanément, tel que mentionné. Un
30 exemple d'une telle soupape de réglage dirigeable est décrit dans
le Brevet U.S. n° 3.556.122.

Enfin, le sachet compressible incorpore, de manière typique, une soupape d'arrêt permettant que le sachet se remplisse d'air et
doit être d'une construction telle qu'elle convienne pour permettre
35 40 cycles de fonctionnement par minute, tout en refoulant un mini-

mum de 500 cc d'air par cycle à une pression de 100 cm d'eau.

Outre ces trois éléments de base nécessaire pour réaliser les fonctions essentielles de la ressuscitation cardio-pulmonaire, il est souvent ajouté un quatrième élément qui est une soupape extérieure destinée à offrir une résistance mesurée et réglable au flux d'air exhalé, qu'il fasse partie d'un cycle forcé ou qu'il s'agisse de la respiration spontanée. Cet élément est connu comme soupape de réglage de la 'PEEP'. L'acronyme 'PEEP', tel qu'utilisé dans la présente application, représente le terme 'Positive End Expiratory Pressure' (Pression Expiratoire Finale Positive), qui est la résistance précitée au flux d'air exhalé à la pression préréglée. L'application de la PEEP a été reconnue depuis longtemps comme étant un avantage pour les patients soumis à une ressuscitation cardio-pulmonaire, par le maintien d'un degré de remplissage des poumons, permettant ainsi un contact prolongé entre les gaz inhalés et le lit capillaire pulmonaire du sujet et empêchant un collapsus du poumon.

Par le passé, les soupapes de réglage de la PEEP étaient habituellement séparées de la soupape d'alimentation d'air.

Tandis que chacun des quatre éléments dont question ci-dessus est connu, l'art antérieur a considéré que le système de sachet de ressuscitation avec ses soupapes associées devait nécessairement être séparé de la soupape de réglage de la PEEP. L'utilisation d'une soupape de réglage de la PEEP extérieure présente un inconvénient dans les cas d'urgence où l'appareil de ressuscitation est typiquement requis. Son utilisation augmente également le coût de la thérapie et il peut être constaté qu'elle offre une thérapie moins efficace, étant donné qu'il y a deux soupapes sur la trajectoire des gaz exhalés. Tout d'abord, les gaz doivent passer par la soupape de réglage dirigeable précitée, solidaire du système de sachet de ressuscitation connu de l'art antérieur. Puis, les gaz exhalés doivent passer par la soupape de réglage de la PEEP. Ce système de soupape double peut augmenter la résistance aux gaz exhalés d'une manière imprévisible pendant le déroulement normal de la thérapie et peut, de ce fait, être nuisible.

La présente invention aborde ce problème par l'introduction d'une soupape de réglage de la PEEP qui est solidaire du système de soupape de réglage dirigeable du sachet de ressuscitation. Elle est, de ce fait, plus appropriée, moins coûteuse et peut être thérapeutiquement plus efficace que les appareils décrits dans l'art antérieur.

Dans l'appareil de ressuscitation de la présente invention, il est prévu un sachet compressible qui comporte une soupape d'arrêt, afin d'assurer le passage unidirectionnel dans le sachet d'air
10 environnement extérieur ou à travers un système d'alimentation/de réservoir d'oxygène, tel que connu dans l'art antérieur. Il est également prévu un ensemble de soupape de réglage dirigeable en communication avec le sachet et comprenant un boîtier comportant une première partie cylindrique fixée au sachet et présentant un plancher
15 partiel à travers celle-ci, le plancher étant formé avec un manchon fileté perpendiculaire concentrique par rapport à la première partie cylindrique. Il est prévu une seconde partie voûtée présentant un passage de sortie et un orifice de sortie en rapport télescopique avec la première partie, la seconde partie voûtée présentant,
20 associé avec celle-ci, un second manchon fileté disposé axialement par rapport à celle-ci, les premier et second manchons filetés s'emboîtant par vissage.

Un orifice de patient tubulaire est relié à la partie voûtée du boîtier de soupape et adapté pour être accouplé en communication
25 de flux de gaz au patient, ledit orifice de patient s'étendant à l'intérieur dudit boîtier de soupape et comportant un prolongement tubulaire formé concentrique par rapport au boîtier de soupape et présentant un siège d'extrémité circulaire. Il est prévu une soupape à membrane en bec de canard flexible monobloc comportant une
30 partie périphérique extérieure flexible, normalement plane, et une partie intérieure en bec de canard. La partie périphérique est fixée à la seconde partie voûtée et est adjacente au et peut s'engager dans ledit siège d'extrémité circulaire dudit prolongement tubulaire, pour obturer l'orifice de sortie. La partie en bec de
35 canard s'étend dans le prolongement tubulaire. Des moyens de res-

sort sont disposés comprimés entre une partie annulaire de la soupape en bec de canard opposée au siège et le plancher de la première partie cylindrique du boîtier. Le ressort pousse la soupape de manière à venir se caler sur le siège d'extrémité circulaire.

5 En tournant la première et la seconde partie l'une par rapport à l'autre, le réglage de la PEEP peut être établi avec précision.

D'autres caractéristiques et objets de l'invention apparaîtront clairement de la spécification qui suit et des dessins qui, tous, illustrent un mode de réalisation non-exhaustif de l'inven-
10 tion. Dans les dessins:

la Figure 1 est une vue en coupe suivant la ligne centrale d'un ressuscitateur réalisé suivant l'invention, illustré pendant une inhalation forcée du patient.

la Figure 2 est une vue éclatée agrandie de la soupape de réglage dirigeable et de la soupape de réglage de la PEEP combinées,
15

la Figure 3 est une vue de dessous de la partie inférieure du boîtier de soupape de réglage dirigeable à l'échelle de la Figure 1,

la Figure 4 est une autre vue en coupe agrandie suivant la
20 ligne centrale du boîtier de soupape de réglage dirigeable pendant une exhalation spontanée du patient, de la soupape de réglage dirigeable et de la soupape de réglage de la PEEP combinées avec la soupape de réglage de la PEEP réglée à une PEEP relativement élevée, et

25 la Figure 5 est une vue similaire à la Figure 4, mais illustrant la soupape de réglage de la PEEP à un réglage relativement bas.

Un ressuscitateur suivant l'invention est généralement désigné par 10 à la Figure 1. Il comprend un sachet plastique compressible
30 12 présentant deux connexions. Une première connexion, généralement désignée par 14, est reliée au patient à l'aide d'un masque (non illustré) et commande la sortie du sachet et l'orifice de sortie et une seconde connexion, généralement désignée par 16, connecte l'entrée du sachet à une source de gaz.

35 La connexion d'entrée 16 se présente sous forme d'un boîtier

en deux parties qui comporte un raccord fileté 18 présentant une paire de brides annulaires parallèles, tel qu'illustré, entre lesquelles est intercalée l'ouverture inférieure du sachet 12, tout comme dans la réalisation conventionnelle. Le boîtier 18 est formé, à son extrémité supérieure, avec une pluralité d'ouvertures 20 au-dessus desquelles est fixée une soupape à clapet 22. Cette soupape à clapet 22 définit une soupape d'arrêt unidirectionnelle par laquelle de l'air et/ou de l'oxygène peuvent être introduits dans le sachet 12, mais pas sortir de celui-ci.

Par ailleurs, tout comme dans la réalisation conventionnelle, le raccord 18 présente, vissée sur celui-ci, une seconde partie du boîtier 23 qui se réduit en un manchon 24 dans lequel est supportée une tubulure 25 destinée à recevoir une connexion d'oxygène. En utilisation, un flexible d'alimentation d'air 26 est connecté au manchon 22 et un tube à oxygène intérieur 28, disposé à l'intérieur du flexible à air, est connecté à la tubulure 25.

La première connexion 14 se présente sous forme d'un boîtier en deux parties qui renferme un ensemble de soupape de réglage dirigeable. Le boîtier présente une première partie cylindrique 30 au fond de laquelle se trouvent une paire de brides annulaires espacées similaires à celles sur la connexion 16. Entre les brides est intercalée l'ouverture supérieure du sachet 12.

La première partie présente une paroi cylindrique 32 s'étendant à partir de la bride supérieure. La paroi inférieure, ou plancher, 34 de la première partie du boîtier est formée avec une ouverture centrale 36 (Figure 3) autour de laquelle se trouvent une pluralité de trous satellites 38 qui peuvent être fraisés tel qu'illustré, si cela est souhaité ou nécessaire. Autour de l'ouverture 36, le plancher est formé avec un moyeu central 40 s'étendant vers le haut. Par ailleurs, vers l'intérieur par rapport à la paroi cylindrique 32 et vers l'extérieur des trous satellites 38, le plancher est formé avec un manchon taraudé 42 s'étendant vers le haut, concentrique par rapport à la paroi 32.

Le boîtier 14 comprend également une seconde partie voûtée 44. Cette partie comporte une paroi cylindrique 45 s'étendant vers le

bas qui s'étend de manière télescopique dans la paroi 32 de la première partie cylindrique 30. Un orifice tubulaire axial 46 moulé de manière solidaire avec la seconde partie voûtée 44 est adapté pour être relié au patient par un coude 48 et un masque non illustré.

5 L'orifice tubulaire de patient 46 s'étend à l'intérieur du boîtier et comporte une prolongation tubulaire 50 formée concentrique au boîtier et présentant un siège circulaire 52.

Il est prévu une soupape à membrane en bec de canard flexible en caoutchouc monobloc 54. Elle incorpore une partie en forme de
10 bec 56 et une bride plane annulaire périphérique 58 (Figure 4). Tel qu'illustré, la partie en bec de canard 56 s'étend vers le haut, à l'intérieur du prolongement 50. La bride 58 vient normalement en prise avec le siège 52 et la périphérie extrême de la bride 58 est intercalée entre un épaulement sur la seconde partie voûtée 44 du
15 boîtier et une surface de serrage 60 sur l'extrémité supérieure d'un second manchon fileté 62. Le manchon 62 est fileté extérieurement et formé avec une bride annulaire extérieure 64. sur la partie extérieure supérieure de laquelle se trouve la surface de serrage 60.

20 La surface extérieure de la bride 64 (Figure 2) est formée avec une série de nervures et rainures longitudinales, de même que l'intérieur de la seconde partie de boîtier 44 dans ce voisinage (non illustré). L'emboîtement les unes dans les autres des nervures et rainures sur ces deux parties plus l'insertion ou la fixation en
25 place étanche de la bride 64 assurent la structure monobloc de la seconde partie de boîtier supérieure 44.

Tel qu'illustré (Figure 4), la partie inférieure filetée du manchon 62 se visse dans la partie taraudée du manchon vertical s'étendant vers le haut sur la seconde partie 30, de manière que,
30 au fur et à mesure que les deux parties sont tournées l'une par rapport à l'autre, la distance entre le fond du prolongement 50 et le plancher 34 se modifie.

Il est prévu des moyens de ressort, tel qu'illustré. Ils comprennent un ressort hélicoïdal 66 et un élément en forme de cuillère
35 68 qui présente une ouverture centrale 70 et une paroi annu-

laire verticale s'étendant vers le haut 72 qui reçoit l'extrémité supérieure du ressort hélicoïdal. Un élément de centrage en forme de croix ouvert 74 présente une bosse centrale vers le haut qui empêche une possible inversion vers le bas du bec de canard en cas
5 de PEEP extrêmement élevée. L'extrémité supérieure de l'élément en forme de cuillère vient en prise avec le côté inférieur de la bride de la partie en bec de canard et, du fait que le ressort est comprimé, le pousse vers le haut jusqu'à ce qu'il soit calé sur son siège 52. L'extrémité inférieure du ressort hélicoïdal enserre le
10 moyeu tubulaire vertical 40 s'étendant vers le haut.

Sur le côté latéral de la seconde partie voûtée est prévu un orifice de sortie tubulaire latéral 76 qui décharge l'espace annulaire 78 à l'intérieur du boîtier et autour du prolongement tubulaire 50.

15 Du côté extérieur de la seconde partie voûtée 44 (Figure 2) apparaissent des indices 80. Par ailleurs, une lèvre 82 s'étendant vers le haut est prévue à l'extrémité inférieure de cette partie résiliente. L'extrémité inférieure de la lèvre 82 est chamfreinée, tel qu'illustré, en vue de son introduction.

20 On verra que le bord annulaire supérieur 84 du manchon 30 est légèrement épaissi vers l'intérieur, pour venir en prise avec la paroi latérale de la seconde partie 44 dans la zone des indices 80. C'est l'indice 80 sur la seconde partie voûtée qui se trouve au niveau du bord 84 de la paroi cylindrique 30 qui indique le réglage
25 de la PEEP.

La Figure 4 illustre un réglage de la PEEP relativement élevé avec la seconde partie voûtée 44 bien vissée dans la paroi cylindrique 30. De ce fait, une indication de "20" comme indication de la PEEP pourrait être obtenue par ce rapport. D'autre part, avec la
30 seconde partie voûtée 44 desserrée dans la même mesure, tel qu'illustré à la Figure 5, le bord 84 est plus apte à se trouver sur une indication de "20" - un réglage inférieur de la PEEP.

On peut imaginer que la pression exercée sur la bride du bec de canard par la bobine 70 et engendrée par le ressort 66 sera
35 supérieure pour le réglage de la Figure 4 que pour le réglage de la

Figure 5, étant donné que le plancher 34 est plus rapproché du bec de canard à la Figure 4 qu'à la Figure 5. De ce fait, un patient trouverait qu'il serait nécessaire un effort plus grand pour exhale à travers la soupape avec le réglage de la Figure 4 qu'avec le
5 réglage de la Figure 5.

Les pièces du mode de réalisation ont maintenant été décrites et l'attention est dirigée sur le fonctionnement de l'invention.

Le réglage souhaité de la soupape de réglage de la PEEP est tout d'abord sélectionné et établi en tournant les première et se-
10 conde parties du boîtier 15 l'une par rapport à l'autre, jusqu'à ce que le réglage apparaisse à la partie 44 au-dessus du bord 84. Le flexible à air 26 et le tube à oxygène 28 sont connectés au boîtier 16. Le masque habituel est fixé au raccord 48 et installé sur le patient.

15 Le médecin peut forcer l'inhalation en comprimant le sachet. Etant donné que le gaz dans le sachet ne peut pas s'échapper à travers la soupape d'arrêt 20, 22, le gaz ouvre le bec de canard 56 et passe dans le masque. Lorsque ce cycle est terminé, le gaz exhalé pousse le pourtour du bec de canard 54 vers le bas en l'écartant du
20 siège 52, avec toute force quelconque que requiert le réglage de la PEEP pour vaincre la force du ressort 66. A partir de ce dégagement du siège, le gaz exhalé sort par l'orifice de sortie 76.

Si le patient inhale spontanément, il aspirera du gaz du sachet 12 à travers le bec de canard 54 et exhalera tel que décrit
25 plus haut.

La structure décrite ici est avantageuse, tel que décrit plus haut, en ce que, sans prévoir une seconde soupape, une fonction de PEEP est prévue intérieurement dans un ressuscitateur du type à sachet compressible plus ou moins conventionnel, sans pièces exté-
30 rieures additionnelles. Le réglage de la soupape de réglage de la PEEP peut être ajusté aisément en vissant la seconde partie voûtée 44 dans la première partie cylindrique perpendiculaire 30 ou en la dévissant de cette dernière. La fonction de soupape de réglage de la PEEP est obtenue dans cette structure relativement simple par un
35 moyen fiable.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Un ressuscitateur qui comprend un sachet compressible flexible présentant une soupape d'entrée unidirectionnelle pour l'admission d'air et/ou d'oxygène vers le sachet et un ensemble de soupape de réglage dirigeable qui permet de forcer de l'air ou de l'oxygène sous pression vers le patient, tout en permettant au patient d'exhaler par une sortie, caractérisé en ce que l'ensemble de soupape de réglage dirigeable comporte une soupape de réglage de la PEEP réglable à l'intérieur d'un boîtier (14), dans lequel ledit ensemble comprend un premier manchon tubulaire (42), associé avec un orifice de sortie dudit sachet, qui s'emboîte par vissage dans un second manchon tubulaire (62) associé avec ledit boîtier, ledit boîtier incorporant un premier passage (46) pour l'alimentation d'air et/ou d'oxygène vers le patient et un second passage (76) pour l'évacuation de l'air exhalé, une soupape unidirectionnelle (54) située à l'intérieur dudit ensemble et disposée de manière à permettre le flux d'air et/ou d'oxygène dudit orifice de sortie à travers ledit premier passage, ladite soupape unidirectionnelle comportant une bride périphérique (58) décentrée pour se refermer sur un siège (52) à l'encontre de la pression d'exhalation du patient, afin de régler ainsi le flux d'air exhalé dudit premier vers ledit second passage, la force de décentrage tendant à refermer ladite bride sur le siège pouvant être modifiée en vissant ledit premier manchon par rapport au second manchon, afin de modifier ainsi la PEEP en conséquence.

2. Un ressuscitateur suivant la revendication 1, dans lequel ladite soupape unidirectionnelle est une soupape en bec de canard.

3. Un ressuscitateur suivant la revendication 1 ou 2, dans lequel le boîtier et ledit premier manchon tubulaire ou les pièces y associées sont formés avec des graduations extérieures relatives destinées à indiquer les réglages de la PEEP au fur et à mesure que les deux parties sont tournées l'une par rapport à l'autre.

4. Un ressuscitateur suivant la revendication 3, dans lequel le second manchon et le boîtier constituent deux éléments séparés fixés l'un à l'autre et sont empêchés de tourner l'un par rapport à

l'autre en présentant des arêtes longitudinales (64) qui s'emboîtent les unes dans les autres.

5. Un ressuscitateur suivant l'une ou l'autre des revendications précédentes, dans lequel la force tendant à refermer la bride sur le siège comporte un ressort hélicoïdal et un élément en forme de bobine (68) présentant une ouverture centrale et une paroi annulaire qui reçoit une extrémité du ressort hélicoïdal adjacente à la partie annulaire.

6. Un ressuscitateur caractérisé en ce qu'il présente un réglage interne de la PEEP et comprend:

- (a) un sachet compressible flexible (12) présentant un intérieur creux et une première et une seconde connexions (14) et (16),
- (b) une soupape d'entrée de gaz unidirectionnelle (22) fixée à ladite seconde connexion, ladite soupape d'entrée permettant un flux de gaz vers ledit intérieur creux à travers ladite seconde connexion,
- (c) un ensemble de soupape de réglage dirigeable en communication avec ladite première connexion et comprenant:
 - (1) un boîtier de soupape (14) comprenant une première partie cylindrique (30) fixée à ladite première connexion et présentant un plancher partiel (34) à travers celui-ci, le plancher étant formé avec un manchon fileté perpendiculaire (42) concentrique par rapport à la première partie cylindrique et une seconde partie voûtée en rapport télescopique avec la première partie, la seconde partie voûtée (44) présentant, associé avec celle-ci, un second manchon fileté (62) disposé axialement par rapport à celle-ci, les premier et second manchons filetés s'emboîtant par vissage,
 - (2) un orifice de patient tubulaire (48) relié à ladite seconde partie voûtée dudit boîtier de soupape et adapté pour être accouplé en communication de flux de gaz au patient, ledit orifice de patient s'étendant à

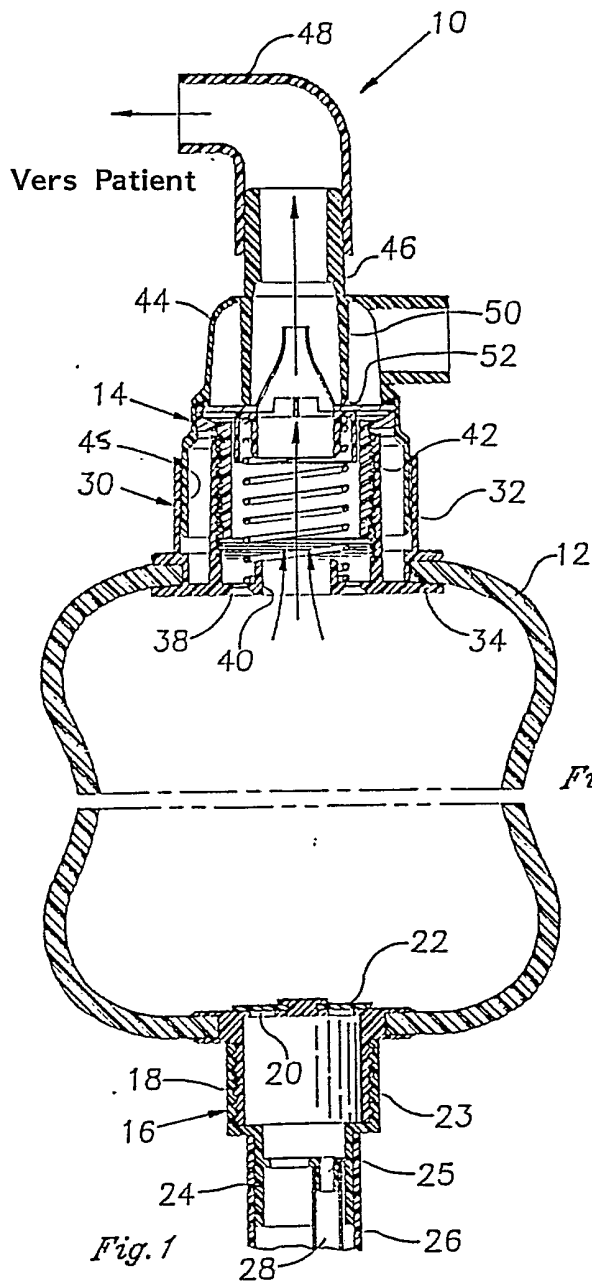
l'intérieur dudit boîtier de soupape et comportant un prolongement tubulaire (50) formé concentrique par rapport audit boîtier de soupape et présentant un siège d'extrémité circulaire (52) et une soupape à membrane en bec de canard flexible monobloc (54), un passage de sortie étant formé entre ladite seconde partie voûtée et ledit prolongement et présentant un orifice de sortie, ladite soupape à membrane en bec de canard comportant une partie périphérique extérieure flexible (58), normalement plane, et une partie intérieure (56) en bec de canard, ladite partie périphérique étant fixée à ladite seconde partie voûtée et étant adjacente au et pouvant s'engager dans ledit siège d'extrémité circulaire dudit prolongement tubulaire, ladite partie en bec de canard s'étendant dans ledit prolongement tubulaire,

(3) un moyen de ressort (66) disposé comprimé entre le plancher de la première partie cylindrique du boîtier et une partie annulaire de la soupape à diaphragme en bec de canard opposée au siège et poussant la soupape à membrane en bec de canard de manière à venir se caler sur le siège d'extrémité circulaire, et

(4) lesdits premier et second manchons filetés comprenant un moyen de réglage de la PEEP pour régler la PEEP à l'encontre de laquelle il est exhalé, lesdits manchons permettant une rotation l'une par rapport à l'autre des première et seconde parties du boîtier dudit ensemble de soupape de réglage,

la rotation l'une par rapport à l'autre des parties du boîtier de soupape pour rapprocher ou éloigner le plancher du siège appliquant plus ou moins de compression sur le ressort pour régler la PEEP à l'encontre de laquelle il est exhalé.

7. Un ressuscitateur suivant la revendication 6, dans lequel les première et seconde connexions se trouvent à des extrémités opposées du sachet compressible.



INHALATION FORCEE

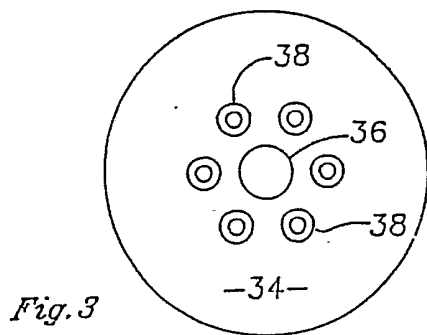


Fig. 2

