

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 80400904.1

(51) Int. Cl.³: **B 65 D 88/70**

(22) Date de dépôt: 19.06.80

(30) Priorité: 19.06.79 FR 7915704

(43) Date de publication de la demande:
07.01.81 Bulletin 81/1

(84) Etats Contractants Désignés:
DE IT SE

(71) Demandeur: Société à Responsabilité Limitée dite
ERMAP
57, Route de la Reine
F-92100 Boulogne Billancourt(FR)

(72) Inventeur: Lestoquoy, Jacques Albert
99, Rue Galliéni
F-92100 Boulogne Billancourt(FR)

(74) Mandataire: Thevenet, Jean-Bruno et al,
Cabinet BEAU DE LOMENIE 55 rue d'Amsterdam
F-75008 Paris(FR)

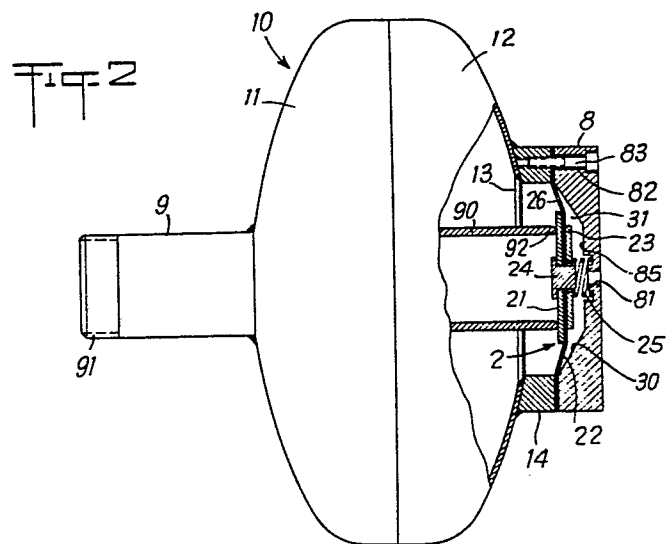
(54) Dispositif d'aération par décharge brusque d'air comprimé.

(57) Dispositif d'aération par décharge brusque d'air comprimé, notamment pour faciliter l'écoulement de matières stockées dans une enceinte.

Le dispositif comprend un réservoir 10 de stockage d'air comprimé, un conduit d'échappement 9 et un orifice d'admission 81 et des moyens de valve comprenant au moins une membrane flexible 22 interposée entre l'extrémité interne 92 du conduit d'échappement 90 et l'orifice d'entrée 81. La membrane 22 est disposée sensiblement perpendiculairement à l'axe du conduit 90 et de l'orifice 81 et présente au moins une perforation dans sa partie située entre l'extrémité 92 et la partie 14 du réservoir. La membrane 22 formant clapet vient obturer l'extrémité 92 du conduit 90 lors de la charge du réservoir et l'orifice d'entrée 81 lors de la décharge du réservoir.

EP 0 021 999 A1

./...



Dispositif d'aération par décharge brusque d'air comprimé.

La présente invention a pour objet un dispositif d'aération par décharge brusque d'air comprimé, notamment pour faciliter l'écoulement de matières stockées, du type comprenant un réservoir de stockage d'air comprimé muni d'un orifice d'entrée susceptible d'être relié à une source d'alimentation en air comprimé par l'intermédiaire d'une vanne à trois voies, une conduite de décharge de l'air comprimé stocké, laquelle conduite s'étend sensiblement sur toute la longueur du réservoir et se prolonge à l'extérieur du réservoir pour déboucher dans une enceinte à aérer, et des moyens de valve pour d'une part, dans un premier temps, mettre en communication l'intérieur du réservoir, sauf ladite conduite, avec l'orifice d'alimentation en air comprimé, et d'autre part, dans un deuxième temps obturer l'orifice d'entrée et mettre en communication l'intérieur du réservoir avec ladite conduite de décharge, l'orifice d'entrée relié à la source d'alimentation en air comprimé étant disposé dans l'axe de ladite conduite de décharge, à distance de l'extrémité interne de cette dernière qui constitue un siège de soupape.

L'écoulement des produits par exemple granulaires ou pulvérulents stockés en silos, trémies, convoyeurs ou similaires présente souvent des difficultés du fait de la formation de ponts, voûtes ou cheminées qui constituent des zones critiques de colmatage où les produits sont comprimés et bloqués.

Afin de libérer les produits accumulés dans des zones de colmatage, il est connu de procéder dans le silo ou récipient de stockage de produits, à des décharges brusques d'air comprimé préalablement accu-

mulé dans un réservoir relié à une source d'alimentation en air comprimé. De telles décharges brusques sont réalisées à l'aide d'appareils dits canons à air comprimé qui comprennent une chambre à piston reliée par
5 l'intermédiaire d'une vanne à un réseau de distribution d'air comprimé, un tuyau d'éjection et un réservoir disposé autour du tuyau d'éjection et de la chambre à piston. Dans un tel système, l'air comprimé entrant dans la chambre à piston repousse celui-ci vers l'avant afin d'obturer le tuyau d'éjection et permettre l'entrée d'air dans le réservoir
10 grâce à une petite ouverture latérale libérée entre la chambre à piston et le réservoir. Lorsque le réservoir a été rempli d'air comprimé, il est possible de provoquer une décharge brutale de l'air par le tuyau
15 d'éjection en diminuant brusquement la pression dans la chambre à piston de sorte que le piston se décolle de l'extrémité du tuyau d'éjection et est renvoyé en arrière par la pression de l'air accumulée dans le réservoir. L'air s'échappe alors par le tuyau
20 d'éjection et produit, dans le silo ou récipient où les produits sont accumulés, une véritable onde de choc qui fluidifie les produits stockés et favorise ainsi leur écoulement.

Un tel dispositif, capable de se recharger
25 à partir de sources ordinaires d'air comprimé est ainsi prévu pour produire par intermittence, des décharges brusques d'un volume prédéterminé d'air comprimé, dans la masse même des produits que l'on désire aérer et dont on veut améliorer l'écoulement. Toutefois, les dispositifs existants sont relativement
30 coûteux et longs à fabriquer car ils nécessitent la mise en oeuvre d'un piston usiné. En outre, la présence d'un piston de masse assez importante soumis à des mouvements de recul brusques constitue un inconvénient
35 dans la mesure où notamment l'énergie cinétique mise

en oeuvre est non négligeable.

La présente invention vise précisément à remédier aux inconvénients précités et à permettre la réalisation d'un dispositif d'aération par onde de choc qui soit à la fois sûr, peu coûteux, facile
5 à fabriquer, et d'une plus grande efficacité grâce à une conception plus simple des divers éléments constitutifs.

Ces buts sont atteints grâce à un dispositif
10 d'aération par décharge brusque d'air comprimé, du type mentionné au début, dans lequel, conformément à l'invention, les moyens de valve comprennent au moins une membrane flexible interposée entre l'extrémité interne de la conduite de décharge et ledit orifice
15 d'entrée, et capable de réaliser alternativement l'obturation de la seule extrémité interne de la conduite de décharge lorsque la pression de l'air comprimé de la source d'alimentation est appliquée sur l'orifice d'entrée, et l'obturation du seul orifice d'entrée
20 lorsque la pression de l'air comprimé de la source d'alimentation n'est plus exercée sur celui-ci, et ladite membrane est disposée sensiblement perpendiculairement à l'axe de la conduite d'échappement et de l'orifice d'entrée et présente au moins une perforation dans sa partie située entre l'extrémité interne
25 de la conduite d'échappement et la partie formant paroi extérieure du réservoir de stockage d'air comprimé.

De façon préférentielle, l'orifice d'entrée
30 est formé dans une pièce démontable rapportée à l'extrémité du réservoir de stockage qui est voisine de l'extrémité interne de la conduite d'échappement et présente une ouverture de section supérieure à la section de la conduite d'échappement et la partie
35 périphérique de la membrane des moyens de valve est

fixée entre l'extrémité du réservoir de stockage et ladite pièce démontable rapportée.

Dans ce cas, ladite pièce démontable d'extrémité rapportée présente une partie interne de
5 forme sensiblement tronconique.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la partie centrale de la membrane formant clapet est serrée entre deux plaques rigides coopérant respectivement avec l'extrémité interne de la conduite
10 d'échappement et le contour de l'orifice d'entrée formant sièges de soupape.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui fait suite d'un mode particulier
15 de réalisation, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique montrant l'agencement d'un dispositif d'aération sur un silo rempli de produits à écouler,
- 20 - la figure 2 est une vue en élévation avec arrachement d'un exemple de dispositif d'aération conforme à la présente invention,
- les figures 3 et 4 sont des vues schématiques en coupe axiale d'un dispositif d'aération selon
25 l'invention respectivement en position de remplissage et en position de décharge.

La figure 1 montre un réceptacle ou conteneur 100, tel qu'une trémie, rempli de produits pulvérulents ou granulaires 101. Il est souhaitable qu'une telle
30 trémie 100 soit statique et non équipée de vibreur afin d'éviter des tassements du produit 101 qui doit s'écouler par gravité et s'échapper par l'ouverture inférieure 103. Afin de détruire les voûtes, ponts, cheminées qui de façon naturelle tendent à se former
35 par l'agglomération de particules du produit 101.

notamment au voisinage des parois de plus faible pente telles que 104, un ou plusieurs dispositifs 1 d'aération par décharge brusque d'air comprimé sont montés sur la paroi même du récipient 100.

5 Chaque dispositif d'aération 1 comprend essentiellement un réservoir 10 de stockage d'air comprimé, prolongé par un conduit d'échappement 9 muni d'un dispositif d'accouplement, par exemple à bride 91, pour faciliter le montage du dispositif 1 sur le
10 récipient 100. Le conduit d'échappement 9 ou un conduit associé, se prolonge jusqu'à l'intérieur du récipient 100. Du côté du réservoir 10 opposé au conduit d'échappement 9, un ensemble 8 contrôle l'arrivée d'air comprimé dans le réservoir proprement dit
15 10 à partir d'une canalisation 7 reliée par l'intermédiaire d'une vanne à trois voies 6 à un réseau normal 4 d'alimentation en air comprimé, par exemple à une pression comprise entre environ 4 et 16 bars. La vanne 6 commande le remplissage du réservoir 10 par
20 la mise en communication de la canalisation 7 avec le réseau 4 d'alimentation en air comprimé, et le vidage du réservoir 10 par la mise en communication de la canalisation 7 avec l'échappement 5. Lors de la mise à l'échappement de la canalisation 7, l'ensemble 8 du
25 dispositif d'aération 1 provoque automatiquement la décharge immédiate de l'air comprimé contenu dans le réservoir 10, par le conduit 9 pour produire une onde de choc 102 à l'intérieur du récipient 100.

 La structure même du dispositif 1 sera maintenant décrite de façon détaillée en référence à la
30 figure 2. Un réservoir 10, dont la contenance est fonction des applications envisagées et peut être par exemple comprise entre environ 10 et 150 litres, mais peut également atteindre des valeurs très supérieures,
35 est formé par exemple à partir de deux calottes 11, 12

en tôle d'acier soudées de façon étanche pour constituer une enceinte résistant à la pression. L'une des extrémités du réservoir 10, par exemple la calotte 11 est traversée par un conduit d'échappement 9 dont la section est très sensiblement inférieure à la section de réservoir 10. Le conduit axial 9 qui émerge à l'extérieur du réservoir 10 est fixé de façon étanche, par exemple par soudage, à la calotte 11 et se prolonge par une portion 90 sur la majeure partie de la longueur du réservoir 10. Comme on peut le voir sur la figure 2, la calotte 12 peut être munie d'une ouverture 13 de diamètre supérieur au diamètre du conduit 90 et une partie 14 peut être rapportée sur la calotte 12, autour de l'ouverture 13. Dans ce cas, la partie de conduit 90 peut se rapporter au-delà de la surface définie par la simple calotte 12 et se terminer au voisinage de l'extrémité de la partie rapportée 14. L'extrémité 92 du conduit 90 est prévue pour constituer un siège de soupape destiné à coopérer avec un clapet 2 solidaire d'une membrane 22 disposée transversalement par rapport au tronçon de conduit 90. La membrane 22 flexible qui peut être par exemple en caoutchouc est fixée par sa périphérie sur l'extrémité 14 du réservoir 10. La membrane 22 ferme de façon étanche la partie 14 à l'exception de un ou plusieurs petits orifices calibrés 26 ménagés dans la membrane dans sa partie en forme de couronne disposée entre l'extrémité interne du conduit 92 du conduit 90 et la partie de la paroi 14 du réservoir 10.

Une pièce rapportée 8 munie d'un orifice d'admission 81 est fixée de façon amovible sur la paroi d'extrémité 14 du réservoir 10 par des moyens de liaison tels que des boulons 83,84 engagés dans des orifices 82. La pièce de fond amovible 8 vient notamment serrer la partie périphérique de la

membrane 22 sur la partie 14. Un petit espace libre est ménagé entre la paroi interne de la pièce de fond 8 et l'extrémité 92 du tronçon de conduit 90 de manière à permettre un certain débattement de la

5 membrane 22 portant le clapet 2 entre l'extrémité 92 de conduit axial d'échappement et la paroi interne 30 de la pièce de fond 8. Un orifice axial d'admission 81 est formé dans la pièce de fond 8 et est prévu pour être raccordé à une canalisation 7. La paroi interne

10 30 de la pièce de fond 8 peut être par exemple de forme tronconique et délimite avec la membrane 2 une chambre 31 qui est mise en communication avec la canalisation 7 par l'orifice d'admission 81 et avec l'intérieur du réservoir 10 par des orifices calibrés

15 26.

La membrane 22 peut être montée en sandwich entre deux plaques 21,23 coopérant respectivement avec l'extrémité 92 du tronçon de conduit 90 et une

20 portée 85 de la paroi interne 30 de la pièce de fond 8. La portée 85 constitue un siège de clapet pour la plaque 23 autour de l'orifice d'admission 81. Les plaques 21,23 sont assemblées à la membrane 22 de façon étanche, à l'aide d'un moyen d'assemblage tel que 24. Un ressort 25 peut coopérer avec le clapet

25 21,22,23 pour ajuster la raideur de la membrane 22.

Le fonctionnement du dispositif sera maintenant décrit en référence aux figures 2 à 4.

Dans un premier temps, la vanne 6, qui est une vanne ou électrovanne classique à 3/2 voies, met

30 en communication la canalisation 7 avec la source 4 d'alimentation en air comprimé. L'air comprimé pénètre par l'orifice d'admission 81 de la pièce de fond 8 dans la chambre 31 et repousse la membrane 22 qui plaque le clapet 21 contre l'extrémité 92 du tronçon

de conduit 90 fermant ainsi l'ouverture de ce dernier. L'air comprimé passe alors de la chambre 31 à l'intérieur du réservoir 10, sauf le conduit 90, par les orifices 26 de la membrane 22. L'intérieur du conduit 90 étant à la pression atmosphérique, l'ensemble 2 reste plaqué contre l'extrémité 92 du conduit 90 pendant tout le temps du remplissage du réservoir 10 par l'air comprimé.

Lorsque l'opération de recharge du réservoir 10 est terminée, c'est-à-dire lorsque tout l'intérieur du réservoir 10, sauf le conduit 90, est rempli d'air comprimé, le dispositif qui reste en communication avec l'alimentation en air comprimé est prêt à fonctionner. La décharge brusque de l'air comprimé par le conduit d'échappement 9 est alors provoqué par la simple manoeuvre de l'électrovanne 6 qui est mise à l'échappement (figure 4). L'air comprimé encore présent dans la petite chambre 31 et la canalisation 7 est alors évacué instantanément par l'échappement 5 de la vanne 6, provoquant un mouvement de la membrane 22 sous l'action de la pression emmagasinée dans le réservoir 10 et amenant la fermeture de l'orifice d'admission 81 par la plaque 23. L'extrémité 92 du conduit d'échappement 90 est alors dégagée et l'air comprimé emmagasiné dans le réservoir 10 s'échappe brusquement par ce conduit 9 vers l'intérieur de l'enceinte sur laquelle est monté le dispositif.

Le réservoir 10 une fois vidé, le cycle peut recommencer et la recharge du réservoir 10 s'effectue comme indiqué précédemment par mise en communication de la canalisation 7 avec l'alimentation 4 en air comprimé par la vanne 6.

Le dispositif selon l'invention est particulièrement remarquable par le fait que l'alimentation

en air comprimé est opérée axialement à partir de l'orifice d'entrée 81, de même que la décharge par le tube axial 9. L'arrivée et le départ en ligne de l'air comprimé contribuent à assurer un fonctionnement
5 aisé et sûr du système, d'autant plus que le seul ensemble mobile est constitué par la membrane 22 qui avec ses éléments associés est de faible masse et présente un débattement limité.

10 Enfin, le dispositif selon l'invention est particulièrement compact car les moyens de valve constitués par l'ensemble 2 formant clapet et la partie de fond 8 présentent un encombrement limité dans le sens axial.

Revendications

1. Dispositif d'aération par décharge brusque d'air comprimé, notamment pour faciliter l'écoulement de matières stockées, du type comprenant un réservoir (10) de stockage d'air comprimé muni d'un orifice d'entrée (81) susceptible d'être relié à une source (4) d'alimentation en air comprimé par l'intermédiaire d'une vanne (6) à trois voies, une conduite (9) de décharge de l'air comprimé stocké, laquelle conduite s'étend sensiblement sur toute la longueur du réservoir (10) et se prolonge à l'extérieur du réservoir pour déboucher dans une enceinte (100) à aérer, et des moyens de valve (2) pour d'une part, dans un premier temps, mettre en communication l'intérieur du réservoir (10), sauf ladite conduite (9) avec l'orifice (81) d'alimentation en air comprimé, et d'autre part, dans un deuxième temps obturer l'orifice d'entrée (81) et mettre en communication l'intérieur du réservoir (10) avec ladite conduite de décharge (9), l'orifice d'entrée (81) relié à la source d'alimentation en air comprimé étant disposé dans l'axe de ladite conduite de décharge (9), à distance de l'extrémité interne (92) de cette dernière qui constitue un siège de soupape, caractérisé en ce que les moyens de valve (2) comprennent au moins une membrane flexible (22) interposée entre l'extrémité interne (92) de la conduite de décharge et ledit orifice d'entrée (81), et capable de réaliser alternativement l'obturation de la seule extrémité interne (92) de la conduite de décharge lorsque la pression de l'air comprimé de la source d'alimentation est appliquée sur l'orifice d'entrée (81), et l'obturation du seul orifice d'entrée (81) lorsque la pression de l'air comprimé de la source d'alimentation (4) n'est plus exercée sur celui-ci, et en ce que ladite membrane (22) est disposée sensible-

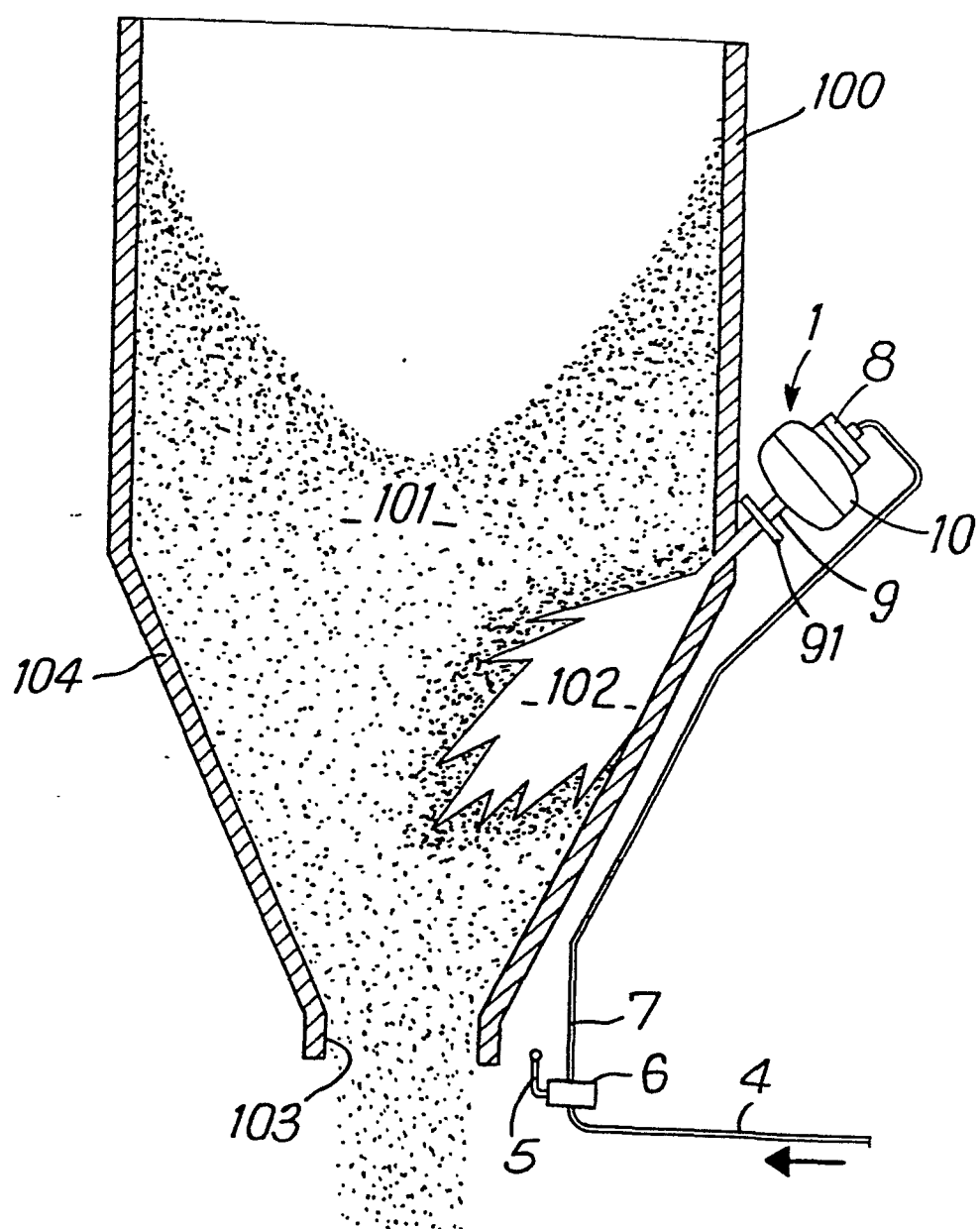
ment perpendiculairement à l'axe de la conduite d'échappement (9) et de l'orifice d'entrée (81) et présente au moins une perforation (26) dans sa partie située entre l'extrémité interne de la conduite d'échappement et la partie (14) formant paroi extérieure du réservoir de stockage d'air comprimé.

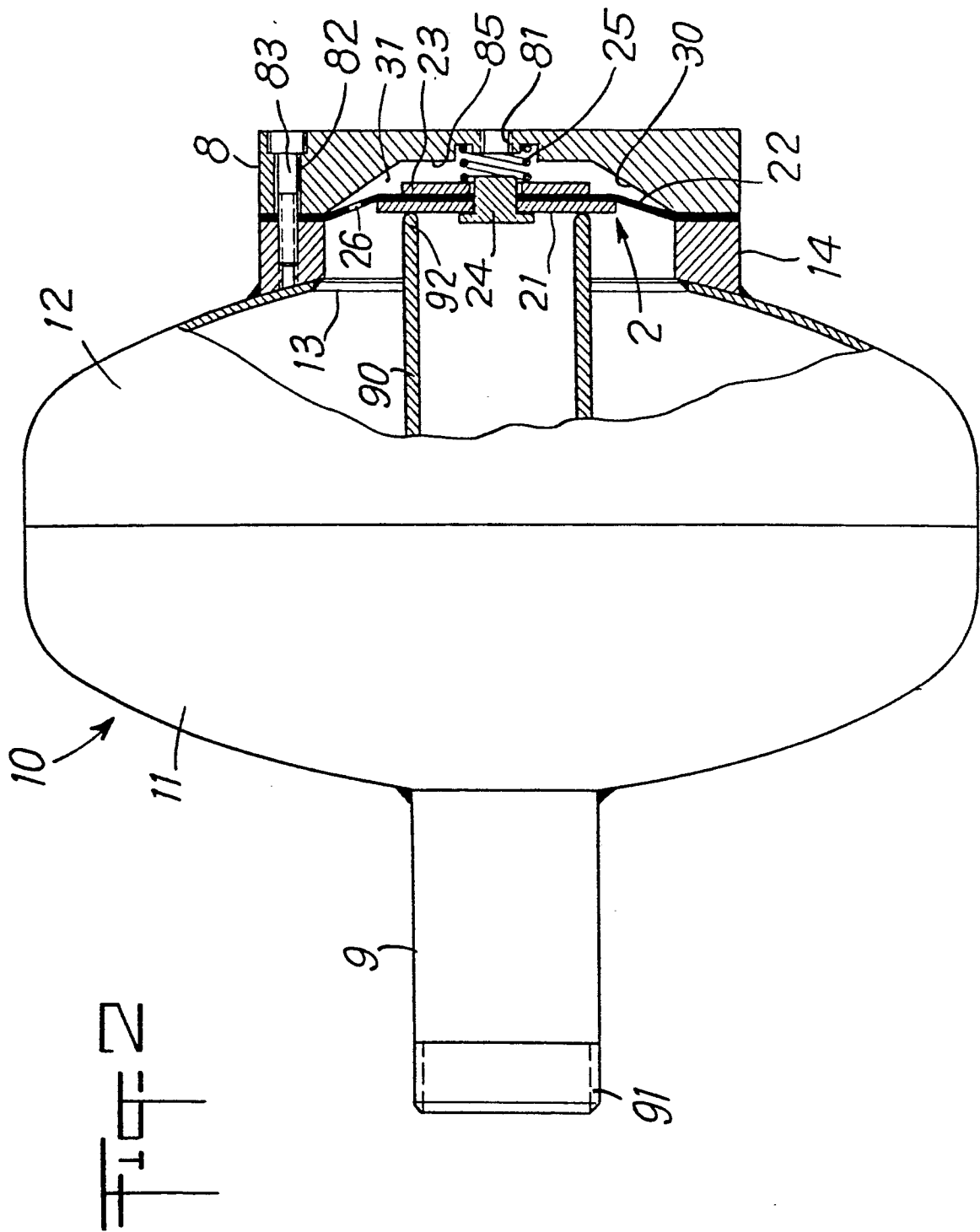
5
2. Dispositif d'aération selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'orifice d'entrée (81) est formé dans une pièce démontable (8) rapportée à l'extrémité du réservoir de stockage qui est voisine de l'extrémité interne (92) de la conduite d'échappement (9) et présente une ouverture (13) de section supérieure à la section de la conduite d'échappement (9), et en ce que la partie périphérique de la membrane (22) des moyens de valve (2) est fixée entre l'extrémité du réservoir de stockage et ladite pièce démontable rapportée (8).

15
3. Dispositif d'aération selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite pièce démontable d'extrémité rapportée présente une paroi interne (30) de forme sensiblement tronconique.

20
4. Dispositif d'aération selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la partie centrale de la membrane (22) formant clapet est serrée entre deux plaques rigides (21,23) coopérant respectivement avec l'extrémité interne de la conduite d'échappement et le contour de l'orifice d'entrée formant sièges de soupape.

千 一 千 一





3/3

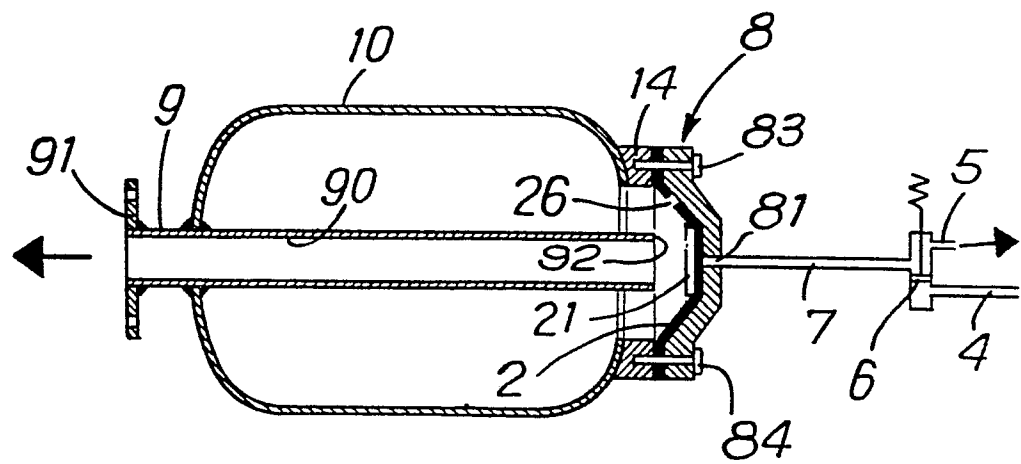
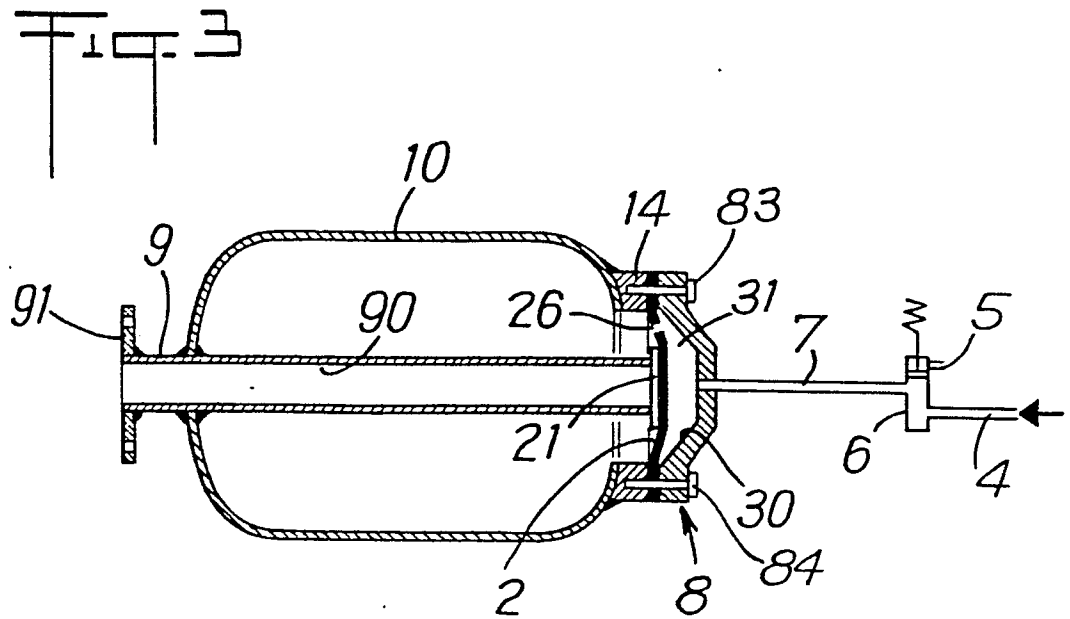


Fig. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0021999

Numéro de la demande

EP 80 40 0904

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	<u>FR - A - 2 214 651</u> (MARTIN) -----	1	B 65 D 88/70
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			B 65 D F 16 K
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
b Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye.		Date d'achèvement de la recherche 02.09.1980	Examineur BAETENS