

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②

N° 79 15704

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

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). B 65 D 88/70.

②② Date de dépôt..... 19 juin 1979, à 15 h 43 mn.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 2 du 9-1-1981.

⑦① Déposant : Société à responsabilité limitée dite : ERMAP, résidant en France.

⑦② Invention de :

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

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 accumulé 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 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
5 celui-ci vers l'avant afin d'obturer le tuyau d'éjection et permettre l'entrée d'air dans le réservoir grâce à une petite ouverture latérale libérée entre la chambre à piston et le réservoir. Lorsque le réservoir a été rempli
10 d'air comprimé, il est possible de provoquer une décharge brutale de l'air par le tuyau 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
15 tuyau 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 à
20 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 ou dont on veut améliorer l'écoulement. Toutefois, les dispositifs existants sont
25 relativement 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 dans la mesure où notamment l'énergie cinétique mise en
30 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 à fabriquer, et d'une
35 plus grande efficacité grâce à une conception plus simple des divers éléments constitutifs.

Ces buts sont atteints grâce à un dispositif 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 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 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 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 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 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 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 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 de réalisation, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

5 - la figure 1 est une vue schématique montrant l'agencement d'un dispositif d'aération sur un silo rempli de produits à écouler,

10 - 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 l'invention respectivement en position de remplissage et en position de décharge.

15 La figure 1 montre un récipient ou conteneur 100, tel qu'une trémie, rempli de produits pulvérulents ou granulaires 101. Il est souhaitable qu'une telle trémie 100 soit statique et non équipée de vibreur afin d'éviter des tassements du produit 101 qui doit s'écouler
20 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 par l'agglomération de particules du produit 101 notamment au voisinage des parois de plus faible pente telles que 104, un ou plusieurs
25 dispositifs 1 d'aération par décharge brusque d'air comprimé sont montés sur la paroi même du récipient 100.

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
30 le montage du dispositif 1 sur le 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 propre-
35

ment dit 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

5 vanne 6 commande le remplissage du réservoir 10 par 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

10 de la canalisation 7, l'ensemble 8 du 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.

15 La structure même du dispositif 1 sera maintenant décrite de façon détaillée en référence à la 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

20 des valeurs très supérieures, est formé par exemple à partir de deux calottes 11, 12 en tôle d'acier soudées de façon étanche pour constituer une enceinte résistante 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

25 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

30 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

35 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 partie 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 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 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 les orifices calibrés 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 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 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 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 provoquée 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'é-

chappement 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

5 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.

10 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
15 contribuent à assurer un fonctionnement 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.

20 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.

REVENDEICATIONS

1. 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, caractérisé en ce que les moyens de valve comprennent au moins une membrane flexible interposée entre l'extrémité interne de la conduite de décharge et ledit orifice 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 lorsque la pression de l'air comprimé de la source d'alimentation n'est plus exercée sur celui-ci, et en ce que 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 de la conduite d'échappement et la partie formant paroi extérieure du réservoir de stockage d'air comprimé.

2. Dispositif d'aération selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'orifice d'entrée est formé dans une pièce démontable rapportée à l'extrémité du réservoir de stockage qui est voisine de l'extrémité interne de la
- 5 conduite d'échappement et présente une ouverture de section supérieure à la section de la conduite d'échappement, et en ce que la partie périphérique de la membrane des moyens de valve est fixée entre l'extrémité du réservoir de stockage et ladite pièce démontable rapportée.
- 10 3. Dispositif d'aération selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite pièce démontable d'extrémité rapportée présente une paroi interne de forme sensiblement tronconique.
4. Dispositif d'aération selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la partie centrale
- 15 de la membrane formant clapet est serrée entre deux plaques rigides coopérant respectivement avec l'extrémité interne de la conduite d'échappement et le contour de l'orifice d'entrée formant sièges de soupape.

FIG. 1





