

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 12.01.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 13.07.01 Bulletin 01/28.

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 :

71 Demandeur(s) : L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME  
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCE-  
DES GEORGES CLAUDE — FR.

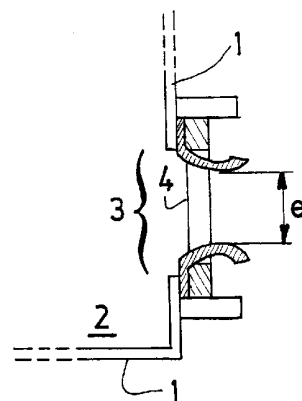
72 Inventeur(s) : LETURMY MARC et OZTAS GEMAL.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) :

54 DISPOSITIF DE MAINTIEN EN PRESSION D'UNE ENCEINTE.

57 La présente invention concerne un dispositif de main-  
tien en pression d'une enceinte apte à être balayée par un  
gaz dont le débit peut varier, enceinte du genre qui est équi-  
pée de moyens d'amenée du gaz dans l'enceinte et de  
moyens (3) d'évacuation du gaz de l'enceinte, se caractéri-  
sant en ce que les moyens d'évacuation comprennent au  
moins une pièce fendue élaborée dans un matériau souple,  
et apte à se déformer (e) de façon réversible à partir d'un  
seuil de surpression déterminée dans l'enceinte.



La présente invention se rapporte aux systèmes comprenant au moins une enceinte fermée, dont l'atmosphère doit être contrôlée, atmosphère différente de l'air ambiant.

L'invention concerne tout particulièrement les dispositifs de  
5 maintien en pression d'une enceinte destinée à être balayée par un gaz, dont le débit peut varier, par exemple pour adopter un premier régime de débit de maintien de l'enceinte (régime de veille), et un second régime mettant en œuvre un débit de re-conditionnement (purge) de l'enceinte intervenant par exemple après son ouverture.

10 Le type d'enceinte visée par la présente invention est du genre qui est équipée de moyens d'amenée du gaz dans l'enceinte et de moyens d'évacuation de ce gaz depuis l'intérieur de l'enceinte vers l'extérieur.

On trouve de telles enceintes notamment pour effectuer le stockage d'articles sous atmosphère contrôlée, stockage qui est utilisé on le  
15 sait dans de nombreuses branches de l'industrie, telles que l'électronique ou encore l'alimentaire ou la pharmacie, où l'on est amené à stocker de manière plus ou moins provisoire des objets sous atmosphère contrôlée (par exemple un air sec ou encore une atmosphère d'azote ne contenant pas plus d'une teneur limite donnée en oxygène résiduel ou en vapeur d'eau résiduelle), en  
20 attente d'utilisation ou en cours de fabrication.

On sait que le plus couramment, ces enceintes sont utilisées avec plusieurs régimes de débit de gaz, typiquement un débit de maintien relativement faible en régime de veille (par exemple un débit de maintien de l'ordre de un renouvellement à l'heure du volume de l'enceinte) et un débit de  
25 re-conditionnement (purge) plus élevé mis en œuvre après une ouverture de porte de l'enceinte (par exemple 50 ou 60 renouvellements à l'heure du volume de l'enceinte).

On se reportera par exemple au document PCT/FR99/01841 au nom de la Demanderesse, qui s'intéresse à l'optimisation des conditions

d'injection de gaz dans de telles enceintes de stockage d'articles sous atmosphère contrôlée, afin notamment de réduire les temps de purge.

Les travaux qu'a poursuivis la Demanderesse sur ces questions ont démontré qu'il est encore nécessaire d'améliorer les conditions de mise en œuvre du gaz dans de telles enceintes de stockage, notamment pour les raisons suivantes :

- afin de réduire les temps de re-conditionnement de l'enceinte, et limiter ainsi les effets d'une atmosphère dégradée sur les produits qui sont stockés dans l'enceinte, il est nécessaire de mettre en œuvre un débit de gaz de re-conditionnement sensiblement plus élevé que le débit habituel de maintien (comme signalé ci-dessus à titre d'exemple un débit 60 fois plus élevé que le débit de gaz de maintien) ;

- d'autre part, il est nécessaire de maintenir dans l'enceinte une légère surpression (par exemple 2 mbar) afin d'éviter toute entrée d'air par l'orifice d'évacuation du gaz de l'enceinte ;

- on conçoit alors que lors d'une phase de re-conditionnement de l'enceinte avec un tel débit de gaz très élevé, l'orifice d'évacuation va générer une perte de charge très importante et une montée en pression de l'enceinte pouvant aller jusqu'à la destruction de cette enceinte si le phénomène n'est pas contrôlé ;

- il est alors nécessaire durant les phases de re-conditionnement, d'augmenter considérablement la section de l'orifice de sortie de manière à maintenir et à ne pas dépasser la légère surpression souhaitée.

Différentes solutions techniques sont disponibles sur le marché pour résoudre cette difficulté, parmi lesquelles on peut citer :

- différents types de soupapes : mais leur prix est relativement élevé, ces soupapes sont par ailleurs métalliques et sont toujours composées de pièces en mouvement, entraînant ainsi un risque non négligeable de "grippage" ou coincement.

Il est alors nécessaire ici de prévoir la présence d'un disque de rupture taré à quelques mbar au dessus du niveau qui est celui de la soupape.

5 Cette première solution se révèle donc, d'une part, relativement onéreuse, assez peu satisfaisante en terme sécuritaire mais aussi peu souple d'utilisation.

- Il est également possible d'utiliser un système automatique tel un jeu d'électrovannes, pour basculer automatiquement, lors des phases de re-conditionnement, sur un orifice de plus grande taille.

10 Cette solution technique génère néanmoins un encombrement important, mais avant tout un surcoût significatif en matériel.

- Une autre solution technique consiste dans l'utilisation d'un déverseur, i.e d'un régulateur de pression amont, permettant donc de maintenir constante la pression en amont du déverseur, c'est-à-dire dans  
15 l'enceinte.

On sait néanmoins que compte tenu de la faible pression à réguler dans ce type d'enceinte, un tel déverseur a une taille très importante et un coût très élevé.

20 La présente invention a notamment pour objectif d'apporter une solution au problème technique ci-dessus mentionné, en proposant un dispositif amélioré de maintien en pression d'un enceinte destinée à être balayée par un gaz dont le débit peut varier, permettant d'atteindre les performances techniques et sécuritaires recherchées par ce type d'application tout en adoptant une structure légère et de faible coût.

25 Pour ce faire, le dispositif de maintien en pression selon l'invention d'une enceinte apte à être balayée par un gaz dont le débit peut varier, enceinte du genre qui est équipée de moyens d'amenée du gaz dans l'enceinte et de moyens d'évacuation du gaz de l'enceinte, se caractérise en ce que les moyens d'évacuation comprennent au moins une pièce fendue,

élaborée dans un matériau souple, apte à se déformer de façon réversible à partir d'un seuil de surpression déterminé dans l'enceinte.

L'invention pourra par ailleurs adopter l'une ou plusieurs des caractéristiques techniques suivantes sans sortir à aucun moment du cadre

5 de la présente invention :

- le seuil de surpression dans l'enceinte à partir duquel la pièce est apte à se déformer de façon réversible est supérieur ou égal à 0,1 mbar ;

- le seuil de surpression dans l'enceinte à partir duquel la pièce est apte à se déformer de façon réversible est supérieur ou égal à 1 mbar ;

10 - la pièce comprend au moins une fente ne passant pas par son centre (par exemple une fente ayant la forme d'un arc de cercle ou encore d'une spirale et ne passant pas par le centre de la pièce);

- la pièce comprend au moins deux fentes démarrant sensiblement de son centre;

15 - la pièce comprend au moins quatre fentes démarrant sensiblement de son centre ;

- lesdits moyens d'évacuation de gaz sont situés au niveau d'une des parois de l'enceinte, en un endroit où ladite paroi comporte une ouverture d'évacuation vers l'extérieur, ladite au moins une pièce étant appliquée sur

20 cette ouverture d'évacuation ;

- ladite enceinte est utilisée pour le stockage d'articles sous atmosphère contrôlée ;

- ladite enceinte est utilisée pour le stockage de composants électroniques sous atmosphère contrôlée ;

25 - l'enceinte est apte à être balayée par un gaz dont le débit peut varier selon au moins deux régimes : un régime de maintien et un régime de re-conditionnement de l'enceinte intervenant après une entrée d'air, ladite pièce étant apte à se déformer de façon réversible lors du passage en régime de re-conditionnement.

Comme on l'aura compris à la lecture de ce qui précède, la terminologie « pièce » utilisée ci-dessus recouvre selon l'invention tous les types de formes, qu'elle soit circulaire (disque), carrée, rectangulaire ou encore quelconque (patatoïde par exemple), l'essentiel étant bien entendu de pouvoir s'adapter à la géométrie de l'ouverture d'évacuation vers l'extérieur de l'enceinte.

De même comme on l'aura compris à la lecture de ce qui précède, la terminologie « fendue » utilisée ci-dessus peut recouvrir selon l'invention des géométries très variées d'orifices fabriqués dans le matériau souple, qu'ils s'agisse par exemple de trous circulaires, ou bien de fentes plus ou moins allongées, le point important étant que pour chaque application (débit, surpression que l'on souhaite maintenir dans l'enceinte), le choix du matériau, de l'épaisseur de la pièce, de la géométrie des orifices pratiqués, permettent pour les spécifications requises d'obtenir la déformation réversible recherchée.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description suivante donnée uniquement à titre d'exemple et faite en relation aux dessins annexés pour lesquels :

- la figure 1 fournit un exemple de disque (d) souple et fendu selon l'invention, tel que muni de quatre fentes rectilignes démarrant du centre du disque ;

- la figure 2 est une représentation schématique d'une configuration où le disque de la figure 1 est monté sur la paroi d'une enceinte de stockage de composants électroniques (disque au repos) ;

- la figure 3 reprend la configuration schématique de la figure 2, le disque étant cette fois en position déployée sous l'action d'une surpression dans l'enceinte ;

- la figure 4 illustre un autre exemple (d') de réalisation d'un disque souple et fendu selon l'invention, tel que muni ici de huit fentes démarrant du centre du disque.

La figure 1 fournit donc un premier exemple de disque « d » souple et fendu convenant pour la mise en œuvre de la présente invention, en vues de face et de côté.

Pour le mode de réalisation représenté, le disque comporte quatre  
5 fentes démarrant du centre du disque, le disque étant également percé d'un orifice en son centre.

Ce perçage central peut constituer l'orifice d'évacuation des gaz en régime de maintien (faible débit), alors que lorsque l'enceinte est en phase de re-conditionnement, il y a déformation élastique du disque sous l'effet de  
10 l'augmentation de pression, générant ainsi, on le comprend, une augmentation de la section de passage du gaz.

De très nombreux matériaux peuvent être envisagés pour la fabrication d'un tel disque, dans la mesure on l'a compris où le matériau considéré assure une déformabilité du disque en liaison bien entendu avec  
15 l'épaisseur de disque choisi, déformation qui doit être réversible sous l'action de la surpression intervenant dans l'enceinte. A titre illustratif, on peut citer parmi les matériaux envisageables le caoutchouc, le néoprène, le Viton™, voire des feuilles métalliques d'épaisseur adaptée.

On visualise mieux la position de ce disque en service grâce à la  
20 figure 2, où l'on reconnaît la présence d'une enceinte référencée sur la figure par la référence générale 10, comportant un espace intérieur 2, ainsi que des parois 1 (l'enceinte est ici représentée en vue partielle).

Au niveau d'une de ses parois, l'enceinte est munie d'une ouverture 3 permettant l'évacuation des gaz, ouverture sur laquelle est  
25 plaqué le disque d, grâce à une bague de serrage 4.

Le disque d est au niveau de la figure 2 représenté en position de repos, l'enceinte étant balayée à l'aide du gaz en régime de maintien (régime de croisière à faible débit), le gaz injecté dans l'enceinte s'évacuant simplement par l'orifice central du disque, sans nécessité de déformer la  
30 membrane.

En revanche, au niveau de la figure 3, on a représenté de façon schématique une configuration où l'enceinte est soumise à un régime de re-conditionnement en gaz, à plus fort débit, le disque étant alors déformé sous l'action de la surpression intervenant à l'intérieur de l'enceinte, en libérant une section de passage « e », largement augmentée par rapport à la section de passage existant en situation de repos dans le cadre de la figure 2.

Par un choix approprié du matériau du disque d, cette déformation est parfaitement réversible, permettant au disque de revenir à la position de repos de la figure 2 dès que l'enceinte ayant été re-conditionnée le débit de gaz de balayage est ramené au niveau du régime de maintien.

A titre illustratif, la figure 4 fournit un autre exemple de mode de réalisation d'un disque souple et fendu conforme à l'invention, disque d' comportant ici huit fentes démarrant du centre du disque, le disque étant ici encore percé en son centre.

Afin de mieux illustrer les avantages considérables que permet d'atteindre une telle structure d'évacuation des gaz souple et fendue, on détaille ci-après un exemple de mis en œuvre de l'invention à l'aide de disques élaborés dans deux types de matériau, et deux types de configuration de fentes, ceci dans les conditions expérimentales suivantes :

- l'enceinte expérimentée ici est une enceinte de stockage de composants électroniques en Plexiglas™, dont le volume interne est 27 litres ;

- on cherche à pouvoir balayer cette enceinte à l'aide d'un gaz d'azote à un débit de 27 l/heure en régime de veille et de 30 l/min en régime de re-conditionnement.

L'objectif est de pouvoir en effet re-conditionner cette enceinte au maximum en 5 minutes, pour obtenir une teneur résiduelle en oxygène inférieure ou égale à 10 ppm, la surpression à l'intérieur de l'enceinte ne devant pas excéder pour des raisons sécuritaires 5 mbar ;

- on a expérimenté deux types de matériau, du Viton™ d'épaisseur 1 mm d'une part, et un film de polypropylène d'épaisseur 0,1 mm d'autre part,

avec dans chacun des cas deux types de configuration de fentes testées, respectivement quatre fentes et huit fentes démarrant du centre du disque ;

- les résultats obtenus dans de telles conditions expérimentales sont rassemblés au niveau de la table 1 ci-après, qui fournit la mesure de pression en Pa à l'intérieur de l'enceinte pour un débit de gaz balayant l'enceinte allant de 1 l/min à environ 40 l/min (on note que les données sont fournies pour des raisons de facilité d'écriture en Pa, sachant que 1 atmosphère = 10000 Pa = 1,013 bar).

TABLE 1

Débit (l/min)	Pression (Pa)			
	Disque 1 --- e = 1mm		Disque 2 --- e = 0,1 mm	
	4 fentes	8 fentes	4 fentes	8 fentes
1	14,6	--	--	--
6	70,5	85,9	131,8	69,8
8	108,5	115,6	172,8	100,8
10	137,5	169,6	198,8	114,6
12	206,5	204,6	251,8	129,8
14	273,5	227,6	307,8	145
16	319,5	248,6	358,8	192,8
18	330,5	268,6	416,8	219,8
20	354,5	273,6	472,8	231,8
22	381,5	292,6	448,8	260,8
24	406,5	308,6	460,8	265,8
26	457	325,6	537,8	297,8
28	--	341,6	--	312,8
30	--	354,6	--	332,8
36	--	418,6	--	384,8
38	--	--	--	407,8
40	--	457,6	--	--
42	--	--	--	507,8

On constate donc à la lecture des résultats de la table 1, d'une part, que les configurations à quatre fentes, qu'elles soient réalisées dans la membrane en Viton™ ou dans celle en plastique, fournissent –pour les spécifications recherchées ici- des performances limites puisque la surpression maximum de 5 mbar est atteinte relativement rapidement (dès 24 à 26 l/min de gaz).

En revanche, on constate immédiatement que les configurations de disque à huit fentes, dans les deux cas de matériaux, fournissent pleinement satisfaction puisque l'on peut balayer l'enceinte jusqu'à environ 40 l/min avant d'atteindre la surpression maximum que l'on s'est fixée d'environ 5 mbar.

On conçoit alors à la lecture de tout ce qui précède, et sans qu'il soit nécessaire de commenter beaucoup plus avant, que la solution technique apportée par la présente invention fournit une configuration très simple, légère, de coût extrêmement réduit par rapport aux solutions disponibles sur le marché, tout en offrant sécurité, et une très large fenêtre de procédé quand pour une raison ou pour une autre les conditions de balayage de l'enceinte considérée doivent être modifiées.

## REVENDEICATIONS

1. Dispositif de maintien en pression d'une enceinte (10) apte à être balayée par un gaz dont le débit peut varier, enceinte du genre qui est équipée de moyens d'amenée du gaz dans l'enceinte et de moyens (3) d'évacuation du gaz de l'enceinte, caractérisé en ce que les moyens  
5 d'évacuation comprennent au moins une pièce (d, d') fendue élaborée dans un matériau souple, et apte à se déformer (e) de façon réversible à partir d'un seuil de surpression déterminée dans l'enceinte.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le seuil  
10 de surpression dans l'enceinte à partir duquel la pièce est apte à se déformer de façon réversible est supérieur ou égal à 0,1 mbar.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le seuil de surpression dans l'enceinte à partir duquel la pièce est apte à se déformer de façon réversible est supérieur ou égal à 1 mbar.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,  
15 caractérisé en ce que la pièce comprend au moins une fente ne passant pas par son centre.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la pièce comprend au moins deux fentes démarrant sensiblement de son  
20 centre.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la pièce comprend au moins quatre fentes démarrant sensiblement de son centre.

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce  
25 que lesdits moyens d'évacuation sont situés au niveau d'une des parois de l'enceinte, à un endroit où ladite paroi comporte une ouverture d'évacuation, ladite pièce étant maintenue appliquée sur l'ouverture.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le débit de gaz peut varier selon au moins deux régimes, un régime  
30 adoptant un débit de veille, et un régime adoptant un débit de re-

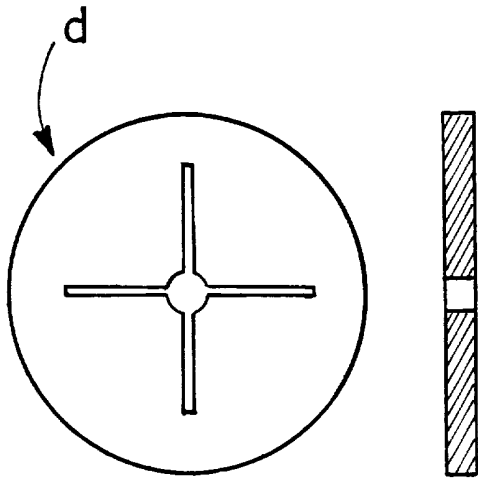
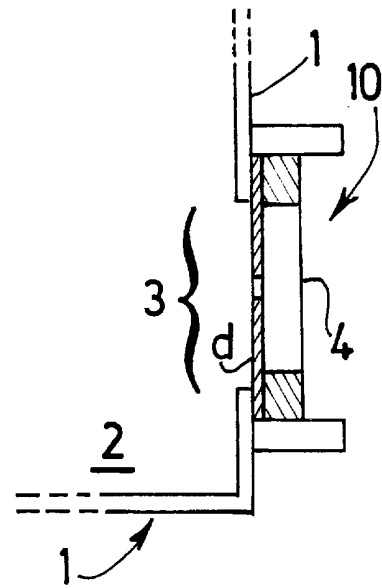
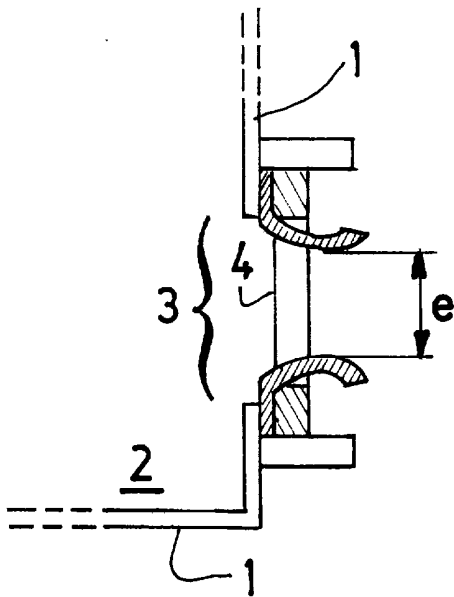
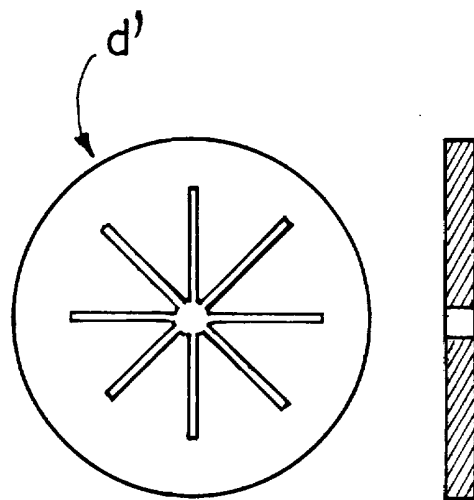
conditionnement de l'enceinte, ladite pièce étant apte à se déformer de façon réversible lors du passage en régime de re-conditionnement.

5 9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite enceinte est une enceinte de stockage d'articles sous atmosphère contrôlée.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite enceinte est une enceinte de stockage de composants électroniques sous atmosphère contrôlée.

10 11. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite enceinte est une enceinte de stockage de produits alimentaires sous atmosphère contrôlée.

1/1

FIG. 1FIG. 2FIG. 3FIG. 4

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	US 5 353 501 A (NAUGLE ET AL.) 11 octobre 1994 (1994-10-11) * abrégé; figures *	1	F16K7/17
Y	---	7,9,11	
Y	US 5 965 185 A (BIANCO) 12 octobre 1999 (1999-10-12) * le document en entier *	7,9,11	
X	US 4 003 398 A (DUVEAU) 18 janvier 1977 (1977-01-18) * le document en entier *	1	
A	US 4 176 678 A (MARCHAIX ET AL.) 4 décembre 1979 (1979-12-04) * abrégé; figures *	1,4	
A	US 5 803 121 A (ESTES) 8 septembre 1998 (1998-09-08) * le document en entier *	1,5,6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B65D F16K A23B A23L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
5 octobre 2000		Gino, C	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		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.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		..... & : membre de la même famille, document correspondant	

2  
 EPO FORM 1503 12.98 (P04C14)