



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
10.11.2004 Bulletin 2004/46

(51) Int Cl.7: F25D 3/10, G01F 23/26

(21) Numéro de dépôt: 04300204.7

(22) Date de dépôt: 14.04.2004

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL HR LT LV MK

• Dallais, Antony
77600 Bussy St Georges (FR)
• Llobet, Jacques
77120 Coulommiers (FR)

(30) Priorité: 05.05.2003 FR 0305465

(71) Demandeur: L'AIR LIQUIDE S.A.
75321 Paris Cédex 07 (FR)

(74) Mandataire: Le Moenner, Gabriel
L'AIR LIQUIDE S.A.,
Service Propriété Industrielle,
75, quai d'Orsay
75321 Paris Cédex 07 (FR)

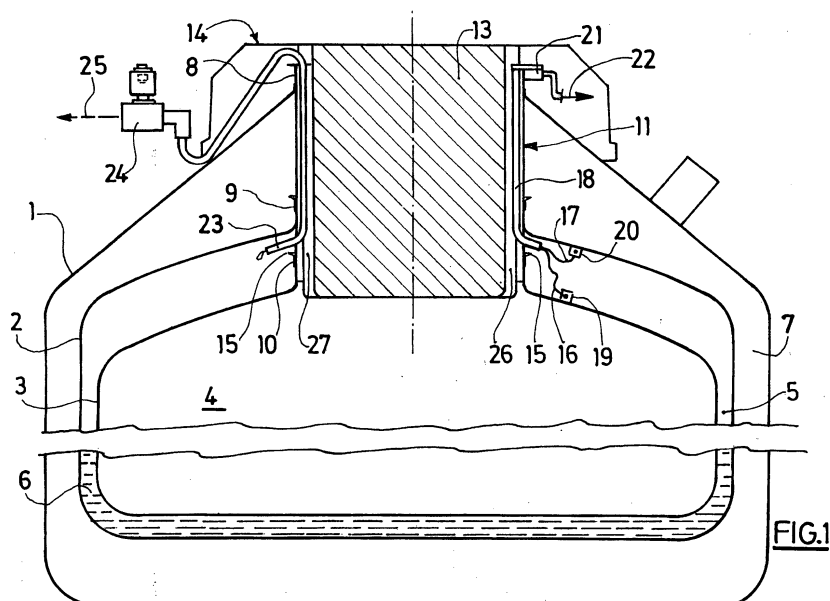
(72) Inventeurs:
• Klok, Cornelis M.
94880 Noisseau (FR)

(54) Conteneur cryogénique pour le stockage en phase gazeuse de produits et utilisation pour le stockage de produits biologiques

(57) Les réceptacles intérieur (3) et intermédiaire (2), qui définissent entre eux un volume intermédiaire (5) destiné à recevoir un cryogène liquide (6), sont assemblés sur un tube formant col d'accès (11) en matériau isolant, les réceptacles étant ainsi électriquement isolés entre eux et formant un condensateur dont la capacité, modulable en fonction de la quantité du cryogène liquide (6) contenu dans le volume intermédiaire (5),

est mesurée par un dispositif transducteur (21) relié électriquement (16,17) aux réceptacles (2,3). Le tube (11) comporte des ouvertures traversantes (15) par où passent les lignes électriques (16,17) et une conduite de remplissage (23) débouchant dans le volume intermédiaire (5).

Application notamment au stockage de produits biologiques sans risques de contaminations croisés.



Description

[0001] La présente invention concerne les conteneurs cryogéniques pour le stockage en phase gazeuse de produits, notamment biologiques, du type comprenant, dans une enveloppe, un réceptacle intérieur définissant un volume intérieur accessible de l'extérieur par un passage d'accès pour l'entreposage de produits, et un réceptacle intermédiaire enclosant le réceptacle intérieur et définissant avec ce dernier un volume intermédiaire destiné à recevoir un cryogène liquide.

[0002] Un conteneur de ce type est décrit dans EP-A-1 087 193, au nom de la demanderesse. Les conteneurs de ce type permettent d'éviter les risques de contamination croisée de produits biologiques entreposés rencontrés habituellement du fait de l'immersion de ces derniers dans un bain de cryogène liquide selon les techniques antérieures. Par contre, la présence du cryogène liquide en dehors du volume intérieur d'entreposage et non plus dans ce dernier ne permet plus une détection aisée du niveau de cryogène, notamment par une jauge immergée s'étendant dans le volume intérieur.

[0003] La présente invention a pour objet de proposer un agencement de conteneur permettant, de façon simple et efficace, ergonomique et sans surcoûts significatifs, de mesurer avec précision le niveau du cryogène dans la chambre intermédiaire.

[0004] L'agencement selon l'invention permet en outre de réaliser une telle mesure de niveau également avec un passage d'accès au volume intérieur de diamètre réduit permettant de limiter grandement les pertes thermiques et d'augmenter grandement l'autonomie de stockage des produits.

[0005] Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, les réceptacles intérieur et intermédiaire sont réalisés en métal, sont montés dans l'enveloppe en étant électriquement isolés l'un de l'autre et sont chacun reliés par une ligne électrique à un dispositif de mesure de capacité électrique.

[0006] Selon d'autres caractéristiques plus particulières de l'invention :

- le passage d'accès au volume intérieur, avantageusement de diamètre réduit par rapport à ce dernier, est formé par un tube en matériau isolant, les réceptacles intérieur et intermédiaire étant raccordés par leur extrémité supérieure respective à ce tube.
- L'extrémité supérieure de chaque réceptacle est constituée par un col de diamètre réduit collé sur le tube, ce dernier présentant avantageusement au moins deux ouvertures traversantes dans la zone entre les cols des deux réceptacles.

[0007] Les ouvertures servent au passage de lignes électriques reliées au réceptacle et avantageusement au passage d'une canalisation de remplissage connectable à une source du cryogène pour remplir le volume

intermédiaire, et permettent l'échappement vers l'extérieur des vapeurs de cryogène se formant dans le volume intermédiaire.

[0008] La présente invention a également pour objet l'utilisation d'un tel conteneur pour le stockage en phase gazeuse de produits biologiques.

[0009] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation, donnée à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue tronquée en coupe verticale d'un conteneur selon l'invention ; et
- la figure 2 est une demi-coupe partielle de la zone de col du conteneur de la figure 1.

[0010] Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 1, le conteneur cryogénique comprend, comme éléments constitutifs principaux, une enveloppe externe auto-porteuse 1 enclosant un réceptacle intermédiaire 2 qui enclot lui-même un réceptacle intérieur 3 définissant un volume intérieur de stockage 4 accessible par un passage d'accès supérieur 12, comme on le verra plus en détail ci-après.

[0011] L'enveloppe 1 et les réceptacles 2 et 3 sont réalisés en métal, typiquement en acier inoxydable et/ou en aluminium.

[0012] Les réceptacles 2 et 3 définissent entre eux un volume intermédiaire 5 destiné à recevoir un volume de cryogène liquide 6 maintenant en froid le contenu du volume intérieur 4. L'enveloppe 1 délimite, avec le réceptacle intermédiaire 2, un volume interne de séparation 7 avantageusement pourvu d'une super isolation sous-vide. L'ensemble de ces éléments possèdent un axe de symétrie commun.

[0013] Comme on le voit bien sur la figure 2, l'enveloppe 1 et les réceptacles 2 et 3 comportent chacun une partie d'extrémité supérieure en forme de col 8, 9 et 10, respectivement, de même diamètre réduit par rapport au diamètre interne du réceptacle intérieur 4. Ces cols 8-10 sont fixés, par collage, sur un tube 11 en matériau électriquement et avantageusement thermiquement isolant, typiquement en résine époxy chargée en fibres de verre, coaxial aux cols 8,9,10. Le tube 11 forme ainsi un passage 12 d'accès au volume intérieur 4 sélectivement obturable par le noyau en mousse 12 d'un couvercle obturateur 13. Selon un aspect de l'invention, le tube 11 comporte une série d'ouvertures ou de passages traversants 15 angulairement répartis dans la zone annulaire entre les cols 9 et 10 des réceptacles 2 et 3.

[0014] En faisant de nouveau référence à la figure 1, des fils conducteurs 16,17 se regroupant dans une ligne 18 ont leurs extrémités fixées à des plots de connexion 19 et 20 soudés sur les faces en regard des zones supérieures des réceptacles 3 et 2. La ligne 18 passe par une des ouvertures 15 dans le tube 11, court le long de ce dernier dans le passage 12 pour se raccorder, à l'ex-

térieur du passage d'entrée, à un dispositif 21 de mesure de la capacité électrique entre les deux électrodes partiellement immergées dans le volume de cryogène liquide 6 constituées par les réceptacles 2 et 3 eux-mêmes. Le dispositif 21 fournit des signaux 22 à un afficheur de niveau de liquide extérieur (non représenté).

[0015] Selon un autre aspect de l'invention, dans une zone angulairement décalée de la zone du tube 11 comportant la ligne 18, un tube de remplissage 23 s'étend dans le passage d'accès 12 formé par le tube 11, traverse une des ouvertures 15 du tube pour déboucher dans la partie supérieure du volume intermédiaire 2, l'extrémité extérieure du tube 23 étant reliée à un dispositif 24 de connexion et d'obturation susceptible d'être mis en communication avec une source 25 de cryogène pour remplir ou réalimenter le volume intermédiaire 5 en cryogène liquide 6.

[0016] Avantageusement, comme on le voit sur la figure 1, le noyau 13 du bouchon 14 comporte des rainures longitudinales 26 et 27 pour accommoder la ligne électrique 18 et la canalisation 23.

[0017] Comme on le comprendra de ce qui précède, avec l'agencement selon l'invention, les réceptacles 2 et 3 sont électriquement isolés entre eux et avec l'enveloppe 1, les parois des réceptacles 2 et 3 constituant ainsi un condensateur dont la capacité évolue avec la quantité de cryogène liquide 6 contenue entre eux. Cette capacité, et donc le niveau du cryogène 6 dans le volume 5 est mesurée en permanence via les conducteurs 16,17 et le transducteur 21, sans interférer aucunement avec le volume intérieur de stockage 4 où les produits peuvent être entreposés librement sans souci d'heurter des éléments constructifs internes. De la même façon, sans gêner aucunement l'accès au volume intérieur 4, la canalisation 23 peut, sans nécessiter un enlèvement du bouchon 14, être connectée à une source 25 de cryogène pour compenser l'évaporation de ce dernier, dont la phase gazeuse évaporée peut s'évacuer librement par les ouvertures 15 et les rainures 26-27 vers l'extérieur, évitant ainsi les risques d'entrées d'air humide par cryopompage dans le volume intérieur 4.

[0018] Quoique l'invention ait été décrite en relation avec des modes de réalisation particuliers, elle ne s'en trouve pas limitée mais est susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme du métier dans le cadre des revendications ci-après.

Revendications

1. Conteneur cryogénique pour le stockage en phase gazeuse de produits, comprenant, dans une enveloppe (1), un réceptacle intérieur (3) définissant un volume intérieur (4) accessible de l'extérieur par un passage d'accès (12) pour l'entreposage de produits, et un réceptacle intermédiaire (2) enclosant le réceptacle intérieur et définissant avec ce dernier un volume intermédiaire (5) destiné à recevoir un

cryogène liquide (6), **caractérisé en ce que** les réceptacles intérieur (3) et intermédiaire (2) sont réalisés en métal, sont montés dans l'enveloppe en étant électriquement isolés l'un de l'autre, et sont chacun reliés par une ligne électrique (16,17) à un dispositif (21) de mesure de capacité électrique.

2. Conteneur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le passage d'accès (12) au volume intérieur (4) est formé par un tube (11) en matériau isolant, les réceptacles intérieur (3) et intermédiaire (2) étant raccordés par leurs extrémités supérieures respectives (10; 9) à ce tube.

3. Conteneur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'extrémité supérieure de chaque réceptacle est constituée par un col de diamètre réduit (10;9) collé sur le tube (11).

4. Conteneur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le tube (11) présente au moins deux ouvertures traversantes (15) dans la zone située entre les cols (10;9) des deux réceptacles (3;2).

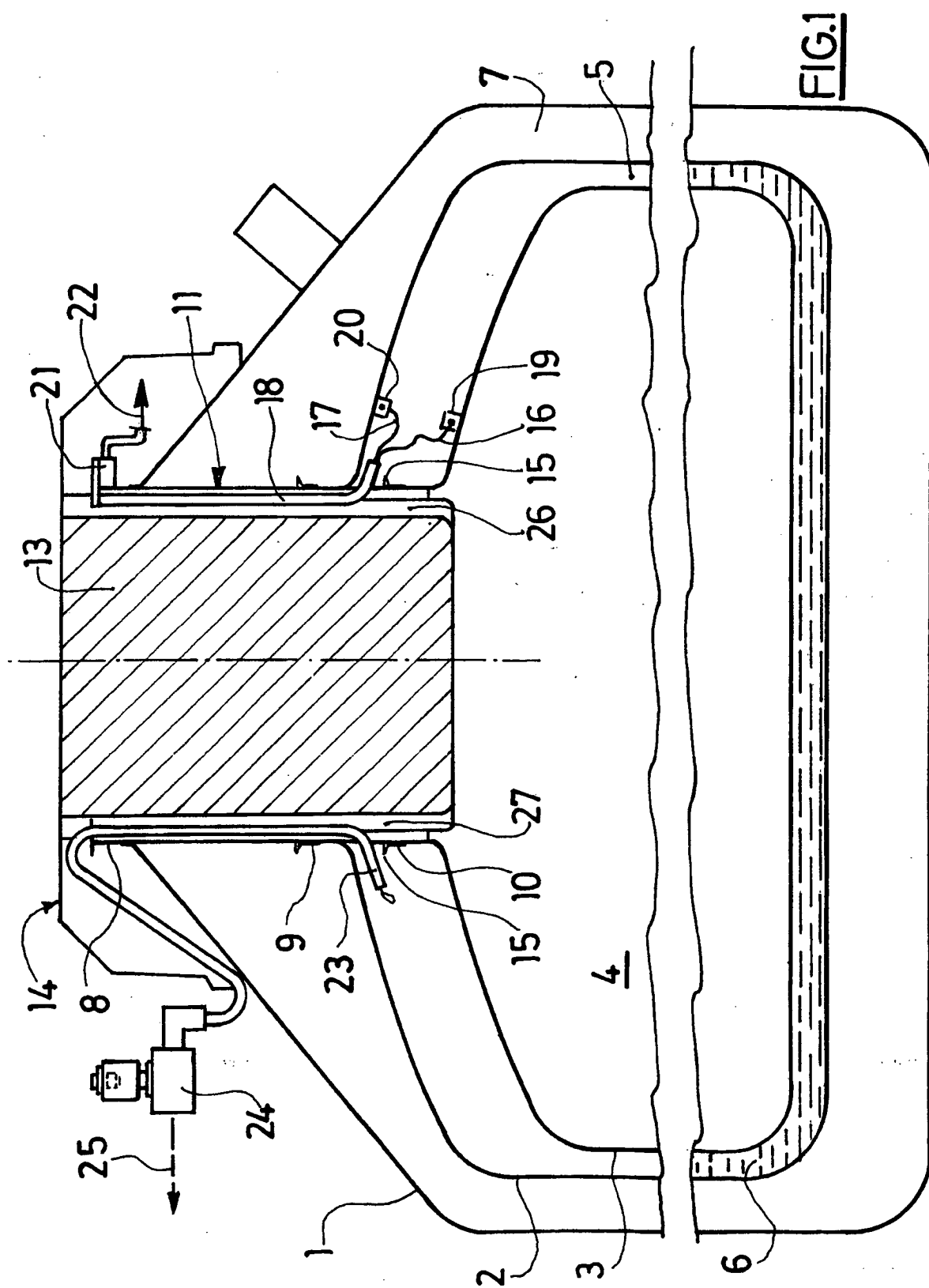
5. Conteneur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** chaque ligne électrique (16;17) de connexion au réceptacle associé (2;3) s'étend dans le volume intérieur (5) et passe par une desdites ouvertures (15) formées dans le tube (11).

6. Conteneur selon la revendication 4 ou la revendication 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte une canalisation de remplissage (23), connectable à une source de cryogène extérieur (25), passant dans le tube (11) puis, au travers d'une desdites ouvertures (15), dans le volume intermédiaire (5).

7. Conteneur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le passage d'accès (12) est sélectivement obturable par un bouchon (13,14) en matériau thermiquement isolant.

8. Conteneur selon les revendications 5, 6 et 7, **caractérisé en ce que** le bouchon (13,14) comporte des rainures (26,27) pour le passage des lignes électriques 18 et de la canalisation (23).

9. Utilisation d'un conteneur selon l'une des revendications précédentes pour le stockage de produits biologiques.



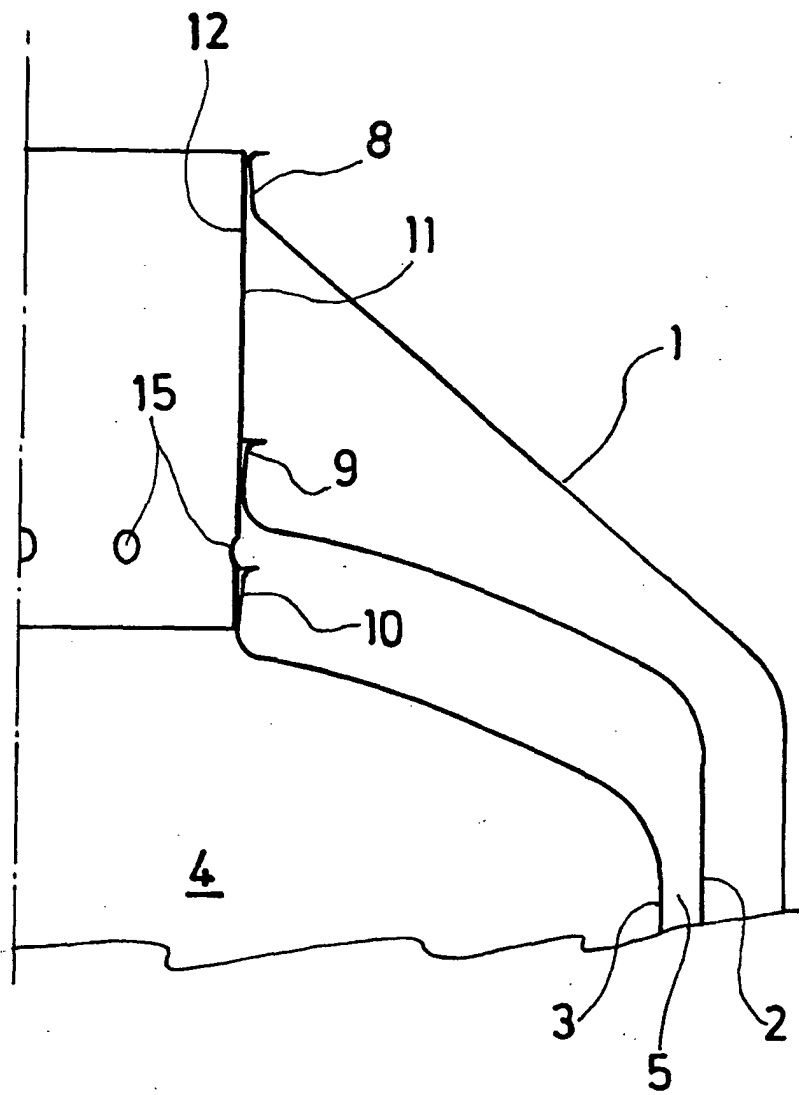


FIG.2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 04 30 0204

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
D,A	EP 1 087 193 A (AIR LIQUIDE) 28 mars 2001 (2001-03-28) * alinéa '0005! - alinéa '0015! * * revendications 1-8 * * figures 1,2 *	1-3,7,9	F25D3/10 G01F23/26
A	WO 02/053967 A (CRYOPORT SYSTEMS LLC) 11 juillet 2002 (2002-07-11) * page 15, ligne 11 - page 15, ligne 24 * * page 18, ligne 11 - page 19, ligne 8 * * figures 2,3,5A,5B,5C *	1-3,7,9	
A	US 3 195 620 A (STEINHARDT JR RALPH G) 20 juillet 1965 (1965-07-20) * colonne 1, ligne 58 - colonne 2, ligne 30 * * figure 1 *	1,7,8	
A	EP 1 223 393 A (CHART INC) 17 juillet 2002 (2002-07-17) * abrégé * * revendications 1-11 * * figures 1-3 *	1,9	
A	US 5 154 007 A (PIUNNO CARMEN ET AL) 13 octobre 1992 (1992-10-13) * abrégé * * figures 1,2 *	1	
A	GB 2 276 948 A (PRINCE PAUL ;MELLARD DEREK (GB)) 12 octobre 1994 (1994-10-12) * abrégé * * figure 1 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 16 juillet 2004	Examineur CORREIA DOS REIS, I
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1603 03 82 (P04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 04 30 0204

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 22, 9 mars 2001 (2001-03-09) -& JP 2001 121681 A (RISO KAGAKU CORP), 8 mai 2001 (2001-05-08) * abrégé * * figures 1,3,5,7,8 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 184 (P-041), 18 décembre 1980 (1980-12-18) -& JP 55 128123 A (ZOJIRUSHI VACUUM BOTTLE CO), 3 octobre 1980 (1980-10-03) * abrégé * * figures 1,2,6-8 *	1	
A	WO 01/09557 A (BROTHERS JOHN G) 8 février 2001 (2001-02-08) * page 5, ligne 20 - page 6, ligne 2 * * revendications 1,9 * * figures 1,2 *	1	
A	GB 581 596 A (STANLEY JAMES SMITH;PAUL GOUDIME LEVKOVITSCH) 17 octobre 1946 (1946-10-17) * page 1 *	1	
A	US 6 164 132 A (MATULEK ANDREW M) 26 décembre 2000 (2000-12-26) * colonne 1, ligne 19 - colonne 2, ligne 62 *		
A	GB 2 015 716 A (VARIAN ASSOCIATES) 12 septembre 1979 (1979-09-12) * figures 1-5 *		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 16 juillet 2004	Examineur CORREIA DOS REIS, I
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 04 30 0204

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16-07-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1087193	A	28-03-2001	FR 2798727 A1	23-03-2001
			AU 5792300 A	29-03-2001
			BR 0004329 A	10-04-2001
			EP 1087193 A1	28-03-2001
			JP 2001141346 A	25-05-2001
WO 02053967	A	11-07-2002	US 2002084277 A1	04-07-2002
			US 2002083718 A1	04-07-2002
			US 2002083717 A1	04-07-2002
			EP 1356229 A1	29-10-2003
			WO 02053967 A1	11-07-2002
			US 2002113070 A1	22-08-2002
US 3195620	A	20-07-1965	AUCUN	
EP 1223393	A	17-07-2002	US 6393847 B1	28-05-2002
			EP 1223393 A2	17-07-2002
US 5154007	A	13-10-1992	US 4964280 A	23-10-1990
GB 2276948	A	12-10-1994	AUCUN	
JP 2001121681	A	08-05-2001	AUCUN	
JP 55128123	A	03-10-1980	JP 1265536 C	27-05-1985
			JP 59040245 B	28-09-1984
WO 0109557	A	08-02-2001	US 6205794 B1	27-03-2001
			AU 7390300 A	19-02-2001
			EP 1206668 A1	22-05-2002
			WO 0109557 A1	08-02-2001
GB 581596	A	17-10-1946	AUCUN	
US 6164132	A	26-12-2000	EP 0931244 A1	28-07-1999
			JP 2000517061 T	19-12-2000
			WO 9857132 A1	17-12-1998
GB 2015716	A	12-09-1979	US 4212169 A	15-07-1980
			CA 1103143 A1	16-06-1981
			CA 1107633 A2	25-08-1981
			CH 641548 A5	29-02-1984
			DE 2906060 A1	30-08-1979
			FR 2417734 A1	14-09-1979
			JP 1022578 B	27-04-1989
			JP 1544988 C	15-02-1990

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 04 30 0204

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16-07-2004

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2015716 A		JP 54126089 A	29-09-1979
		US 4291541 A	29-09-1981
		CA 1104054 A1	30-06-1981
		FR 2417767 A1	14-09-1979
		GB 2102109 A , B	26-01-1983
		JP 1514994 C	24-08-1989
		JP 54126090 A	29-09-1979
		JP 63057733 B	14-11-1988

EPO FORM P0450

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82