

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN


 Numéro de dépôt: 85401823.1


 Int. Cl.⁴: B 65 D 88/48


 Date de dépôt: 19.09.85


 Priorité: 27.09.84 FR 8414859


 Date de publication de la demande:
 09.04.86 Bulletin 86/15


 Etats contractants désignés:
 BE CH DE GB IT LI NL SE


 Demandeur: ELECTRICITE DE FRANCE Service National
 2, rue Louis Murat
 F-75008 Paris(FR)


 Inventeur: Barbillat, Claude
 12, Place Dessau
 F-95100 Argenteuil(FR)


 Mandataire: Martin, Jean-Jacques et al,
 Cabinet REGIMBEAU 26, Avenue Kléber
 F-75116 Paris(FR)

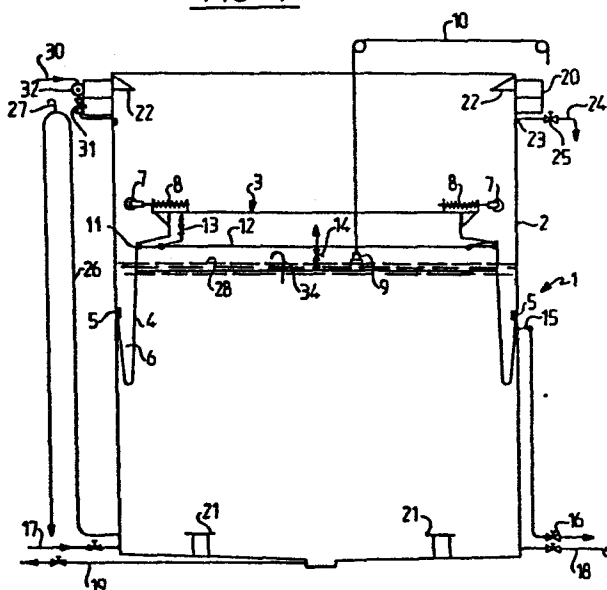

Perfectionnement aux réservoirs à toit flottant pour liquides, notamment aux réservoirs de stockage utilisés dans le domaine électro-nucléaire.


 L'invention concerne les réservoirs à toit flottant pour liquides, du type comportant une paroi cylindrique (2), un toit flottant (3) et une membrane souple (4) reliant le pourtour du toit flottant à la paroi.

Conformément à l'invention, le réservoir comporte, pour une protection contre un excès de remplissage lorsque le toit (3) est en position haute, une canalisation de trop-plein (26) montée à l'extérieur et présentant une portion en forme de crosse disposée à une hauteur correspondant au niveau maximal prédéterminé du liquide dans le réservoir en position haute du toit.

Application notamment au domaine électro-nucléaire, pour des réservoirs de stockage assurant l'appoint en eau dégazée pour un circuit primaire de réacteur nucléaire.

FIG - 1



0177400

PERFECTIONNEMENT AUX RESERVOIRS A TOIT FLOTTANT POUR LIQUIDES,
NOTAMMENT AUX RESERVOIRS DE STOCKAGE UTILISES DANS LE DOMAINE
ELECTRO-NUCLEAIRE.

L'invention concerne les réservoirs à toit flottant pour liquides.

De tels réservoirs sont utilisés notamment comme réservoirs de stockage dans le domaine électro-nucléaire
5 pour des liquides tels que des eaux déminéralisées dégazées.

Dans ce domaine, une grande fiabilité est exigée pour la conception des réservoirs, afin d'éliminer tout risque d'arrêt de fonctionnement, ou pire encore de détérioration des éléments constitutifs essentiels ; il est
10 également indispensable d'avoir un fonctionnement sûr, sans risque de fausse manoeuvre. De plus, lorsque de tels réservoirs à toit flottant sont utilisés pour l'appoint d'eau au circuit primaire d'un réacteur nucléaire, il est nécessaire d'avoir un stockage à l'abri de l'air
15 qui assure une qualité très stricte pour le liquide stocké, l'eau dégazée devant, dans cette application particulière, avoir une teneur en oxygène n'excédant pas 100 µg/l pour écarter tout risque d'oxydation.

Traditionnellement, de tels réservoirs à toit flottant com-
20 portent une paroi cylindrique et un toit flottant relié de façon étanche à ladite paroi qui l'entoure par une membrane souple ; un exemple typique est illustré dans le brevet français n° 2526405. Pour préserver cette membrane souple reliant le pourtour du toit et la paroi latérale du réservoir, en évitant en particulier la formation de plis
25 et/ou une application incontrôlable contre la paroi du réservoir sous l'effet de la pression du liquide contenu dans le réservoir, il est d'ordinaire prévu que l'espace défini par la membrane et la paroi du réservoir, espace communiquant avec l'extérieur, reçoive un liquide de
30 contre-pression faisant essentiellement office de lubrifiant pour la membrane lors des mouvements du toit flottant, et permettant accessoirement, au moins dans certaines positions, un centrage dudit toit par rapport à la paroi cylindrique du réservoir.

35 L'un des problèmes que pose la conception de tels réservoirs à toit flottant réside dans le contrôle du volume réel de liquide

L'un des problèmes que pose la conception de tels réservoirs à toit flottant réside dans leur protection contre un excès de remplissage lorsque le toit est en position haute. Il peut en effet arriver, à la suite d'une erreur de manoeuvre, que l'on procède à un sur-
5 remplissage du réservoir ; le toit flottant est en général limité dans son mouvement vers le haut par des butées hautes prévues en partie haute de la paroi du réservoir, et, si la pression continue à monter lorsque le toit est en butée haute, il est indispensable de prévoir un moyen de protection pour le réservoir.

10 Selon une technique connue, par exemple illustrée dans le brevet français n° 2526405, il est prévu une soupape embarquée sur le toit, parfois dénommée soupape de débordement, pour éviter la surpression, laissant ainsi passer la totalité du débit à partir d'un certain seuil. Ces techniques ne donnent pas satisfaction, car
15 le liquide franchissant cette soupape lors d'une surpression débouche directement dans le caisson du toit, mais celui-ci peut couler, avec tous les risques que cela comporte, lors d'une descente désordonnée de ce toit. Une évacuation hors du toit par l'intérieur du réservoir serait très incommode et de réalisation compliquée car, une prise
20 haute n'étant pas possible du fait de l'accrochage de la membrane, une prise basse obligerait à avoir une conduite souple, reliée au toit, soumise extérieurement à la pression du liquide dans le réservoir, c'est-à-dire une pression de l'ordre de 1 bar pour un réservoir à 10 m de haut, lorsque le toit est en position haute.

25 Selon une autre technique connue, il a été proposé de réaliser un toit flottant comportant une ceinture extérieure rigide coulissant à la manière d'un piston contre la paroi intérieure du réservoir, ladite ceinture démasquant, en position haute du toit, un orifice d'évacuation. Une telle structure, par exemple conforme à celle décrite
30 dans US-A-2712 395, est cependant incompatible avec la possibilité d'utiliser un volume de liquide de contre-pression reçu dans un espace périphérique défini par une membrane reliant le pourtour du toit et la paroi latérale du réservoir.

En dehors du domaine des réservoirs à toit flottant, il
35 existe aussi d'autres types de dispositifs de sécurité pour réservoirs de liquides. Il a été par exemple proposé d'utiliser un bac compensateur séparé du réservoir. Un tel dispositif est décrit dans

FR-A-841 839 : le bac contient un liquide compensateur, plus dense et non miscible avec le liquide stocké, et dont le niveau est réglé pour maintenir automatiquement la pression exercée sur le toit fixe du réservoir. Un tel dispositif ne conviendrait pas pour un réservoir à toit flottant à volume de liquide de contre-pression car il est
5 utilisé pour des surpressions très élevées.

L'invention vise à éviter les inconvénients des techniques antérieures précédemment citées.

Un but de l'invention est donc de fournir un réservoir à
10 toit flottant dont la structure permette non seulement une protection sûre contre une surpression due à un excès de remplissage du réservoir, lorsque le toit est en position haute, mais aussi une évacuation efficace du liquide dans cette situation de sur-remplissage.

Un autre but de l'invention est d'avoir une structure simple
15 et de coût de fabrication raisonnable pour le réservoir.

Un autre but de l'invention est de préserver au maximum le liquide stocké dans le réservoir d'un contact avec l'air ambiant, ceci en particulier pour une application dans le domaine électro-nucléaire.

Un réservoir à toit flottant pour liquides conforme à
20 l'invention est caractérisé par le fait que les moyens de protection sont essentiellement constitués par une canalisation de trop-plein montée à l'extérieur du réservoir sur la paroi de celui-ci, ladite canalisation de trop-plein présentant une portion en forme de crosse tournée vers le bas et disposée à une hauteur correspondant au niveau
25 maximal prédéterminé du liquide dans le réservoir en position haute du toit.

De préférence, la canalisation de trop-plein communique avec l'intérieur du réservoir par un orifice prévu en partie basse de la paroi dudit réservoir, disposé par exemple à un niveau inférieur à
30 celui occupé par le pli de la membrane souple, et ce quelle que soit la position du toit, et inférieur également à celui occupé par des butées basses prévues à l'intérieur du réservoir et sur lesquelles vient s'appuyer le toit en position basse.

La crosse de canalisation de trop-plein est avantageusement
35 calée à un niveau dépassant légèrement celui qu'occupe le liquide dans le réservoir lorsque le toit est amené, au remplissage du réservoir,

en appui contre des butées hautes définissant la position de hauteur maximale dudit toit ; il est enfin intéressant de prévoir en outre une tubulure formant casse-siphon, raccordée à la canalisation de trop-plein au voisinage de la partie supérieure de la crosse de ladite canalisation, et ouverte à l'air libre en son autre extrémité.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront plus clairement à la lumière de la description et des figures du dessin annexé, illustrant des modes de réalisation particuliers de l'invention, en référence aux figures où :

- 10 - la figure 1 est une coupe verticale d'un réservoir à toit flottant conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une coupe partielle du réservoir dont le toit est en position haute ;
- la figure 3 est une coupe partielle illustrant le détail des organes de vidange du liquide de contre-pression ; et
- 15 - la figure 4 est une coupe selon IV-IV de la figure 3.

Sur la figure 1, un réservoir à toit flottant pour liquides 1 comporte une paroi généralement cylindrique 2, un toit flottant 3 réalisé en caisson ouvert sur le dessus, et une membrane souple 4 reliant de façon étanche le pourtour du toit flottant à la paroi latérale du réservoir. Il est à noter que la membrane 4 est ici accrochée en 5 à mi-hauteur du réservoir, mais l'invention s'appliquerait aussi au cas d'une membrane accrochée sur la partie haute du réservoir. Conformément à la technique habituelle, l'espace 6, ouvert à l'extérieur, 25 défini par la membrane 4 et la paroi 2 du réservoir est propre à recevoir un liquide de contre-pression servant essentiellement de lubrifiant pour la membrane souple 4, en évitant en particulier la formation de plis lors des différents mouvements du toit flottant 3, et permettant accessoirement, 30 au moins dans certaines positions, un centrage dudit toit par rapport à la paroi du réservoir.

La figure 1 illustre schématiquement un certain nombre d'équipements qui sont habituellement prévus sur les réservoirs à toit flottant pour liquides ; ces équipements seront rappelés succinctement, étant donné que 35 l'homme de l'art est bien accoutumé à la présence de ces équipements.

Il est ainsi prévu, pour le toit flottant 3, six roues de guidage 7 à ressort 8, montées selon une répartition régulière à la périphérie supérieure du toit et destinées à s'appliquer contre la paroi 2 du réservoir dans toutes les positions du toit ; une mesure avantageuse consiste à prévoir un dimensionnement du toit flottant avec ses roues de guidage qui reste toujours inférieur au diamètre du réservoir, de façon à rendre possible, bien que cela ne soit pas souhaitable, un retournement complet du toit sans coincement par la paroi du réservoir. Le toit flottant 3 est également équipé d'un inclinomètre analogique 9 sur lequel est branché un câble 10, équipé d'un mou et muni d'un contre-poids, pour renvoi de la lecture et des alarmes en salle de commande, ce qui permet de suivre l'inclinaison du toit en cas d'accrochage en position intermédiaire, de fonctionnement en partie basse ou de vidange du réservoir. Le toit flottant 3 est également équipé, au voisinage de la jonction membrane-toit, d'évents périphériques 11 reliés par un collecteur d'éventage 12 muni d'une vanne 13, et éventuellement d'une purge d'air 14 au centre du toit au cas où celui-ci ne présenterait pas une conicité suffisante pour collecter l'air en périphérie. Le toit flottant est enfin équipé d'une tubulure casse-vidé 34 formant une soupape naturelle qui protège le réservoir contre une dépression excessive au cours d'une vidange lorsque ledit toit est en position basse, ou que celui-ci se coince dans une position intermédiaire (d'ailleurs, dans ce cas, cette tubulure sert avantageusement d'exutoire en cas de surpression).

Quant au réservoir proprement dit, il est équipé d'un éventage manuel en dessous du niveau des points d'accrochage 5 de la membrane, avec plusieurs événements répartis également sur la périphérie et raccordés par un collecteur 15 avec une tuyauterie de sortie vers une vanne 16 ; il est prévu aussi à un niveau bas des conduites d'entrée 17, de sortie 18, et de vidange 19 pour le liquide du réservoir.

Une passerelle circulaire 20 en haut du réservoir facilite la visite du toit et de la membrane.

Le mouvement du toit flottant est limité par des butées basses 21 et hautes 22, et des équipements d'indications et d'alarmes (non représentés) sont prévus pour
5 vérification des niveaux extrêmes haut et bas dans la salle de commande.

Le réservoir est équipé de moyens permettant d'effectuer la vidange du volume de liquide de contre-
10 pression lorsque le toit est en position haute. Ainsi que cela a été illustré aux figures 1 et 2, ces moyens comportent un orifice de prise de vidange 23 traversant la paroi 2 en partie haute du réservoir et connecté à une canalisation de vidange classique 24 munie d'une vanne 25 et exté-
15 rieure à ladite paroi.

Pour procéder à la vidange du liquide de contre-pression, on remplit le réservoir, faisant ainsi monter le toit flottant jusqu'à un appui contre les butées hautes 22 (figure 2). Pour protéger le réservoir contre un excès de remplissage, il est prévu conformément à l'invention une
20 canalisation extérieure de trop-plein 26 en forme de crosse, munie en partie supérieure d'un conduit casse-siphon 27 qui permet d'arrêter la vidange lorsque celle-ci est amorcée avec le trop-plein et d'éviter ainsi une vidange
25 totale du réservoir ; dans ce cas, on poursuivra le remplissage du réservoir jusqu'à ce que le niveau de la ligne de flottaison 28 du liquide, qui correspond d'ailleurs sensiblement au niveau de surface du liquide de contre-pression, atteigne le niveau 29 du trop-plein, légèrement au-
30 dessus du niveau occupé en début de butée haute, ce qui est une sécurité supplémentaire pour être bien assuré que le toit flottant est à sa hauteur maximale.

La canalisation de trop-plein 26 communique avec l'intérieur du réservoir par un orifice prévu en partie
35 basse de la paroi dudit réservoir, à un niveau toujours

inférieur au pli de la membrane 4, de façon notamment à éliminer tout risque d'obstruction par ladite membrane ; cet orifice est aussi de préférence disposé plus bas que le niveau des butées basses 21.

5 Comme indiqué précédemment, la crosse de la canalisation 26 est calée à un niveau 29 (figure 2) plus élevé que le niveau de flottaison 28 en simple butée haute du toit.

10 La canalisation 26 contient ainsi un bouchon de liquide de volume variable qui permet d'éviter tout contact du liquide contenu dans le réservoir avec l'air ambiant, et de ce fait un regazage dudit liquide.

15 On isole alors le réservoir en fermant la vanne de la conduite d'entrée 17, puis on ouvre la vanne 25 de l'orifice de prise de vidange 23 ; celui-ci, prévu à cet effet à un niveau inférieur à celui 28 de la ligne de flottaison lorsque le toit est en butée haute, permet une vidange complète du volume de liquide de contre-pression par l'effet naturel de la pression du liquide du réservoir

20 qui tend à pousser radialement la membrane souple 4, et donc à expulser ce liquide jusqu'à ce que toute la partie de la membrane qui est plus basse que l'orifice de vidange soit appliquée contre la paroi intérieure du réservoir. Il suffit alors d'actionner des moyens de remplissage en

25 liquide de contre-pression, moyens disposés de préférence en partie haute du réservoir à un niveau voisin de celui des moyens de vidange, et constitués par exemple (figure 1) par une conduite 30, une vanne 31 et un compteur volumétrique 32 permettant l'admission d'un volume prédéterminé.

30 Le niveau de l'orifice de vidange est important car lorsqu'on ouvre la vanne de vidange 25, le toit baisse légèrement au fur et à mesure de l'expulsion du liquide de contre-pression ; il faut donc avoir la certitude que le niveau 28 de la ligne de flottaison reste supérieur à

celui de l'orifice de prise de vidange 23, afin que la vidange soit complète.

Les figures 3 et 4 illustrent un moyen permettant d'éviter l'obturation de l'orifice de prise de vidange par la membrane souple lors de la vidange du liquide de contre-pression ; ce moyen est par exemple réalisé sous forme d'un élément plat 33 fixé sur la paroi latérale 2 et dont la portion en saillie évite l'obturation de l'orifice de prise de vidange 23 tout en laissant passer le liquide latéralement.

Pour une application au domaine électro-nucléaire, on utilisera avantageusement de l'eau déminéralisée comme liquide de contre-pression ; la conception du réservoir à toit flottant de l'invention permet aussi d'éviter de mettre en contact avec l'air le liquide du réservoir, ce qui évite de devoir procéder à un redégazage de ce liquide (les communications à l'air libre par le casse-siphon de la tuyauterie de trop-plein et la tubulure casse-vidé n'introduisent en fait qu'une perturbation négligeable, car le casse-siphon, qui est très éloigné de sa communication avec le réservoir en partie basse, et la tubulure casse-vidé renferment un bouchon inférieur de liquide qui forme un écran efficace).

Il va de soi que l'invention n'est pas limitée à la réalisation particulière qui a été décrite à titre d'exemple, mais englobe au contraire toutes les variantes reprenant, avec des moyens équivalents, des caractéristiques figurant aux revendications.

REVENDICATIONS

1. Réservoir à toit flottant pour liquides, comportant une paroi cylindrique (2), un toit flottant (3)
5 relié de façon étanche à ladite paroi qui l'entoure par une membrane souple (4), cette membrane définissant avec la paroi du réservoir un espace (6) propre à recevoir un liquide de contre-pression, et des moyens permettant de protéger le réservoir contre un excès de remplissage lorsque le toit est en position haute, caractérisé par le fait
10 que les moyens de protection sont essentiellement constitués par une canalisation de trop-plein (26) montée à l'extérieur du réservoir sur la paroi de celui-ci, ladite canalisation de trop-plein (26) présentant une portion en
15 forme de crosse tournée vers le bas et disposée à une hauteur correspondant au niveau maximal prédéterminé du liquide dans le réservoir en position haute du toit.

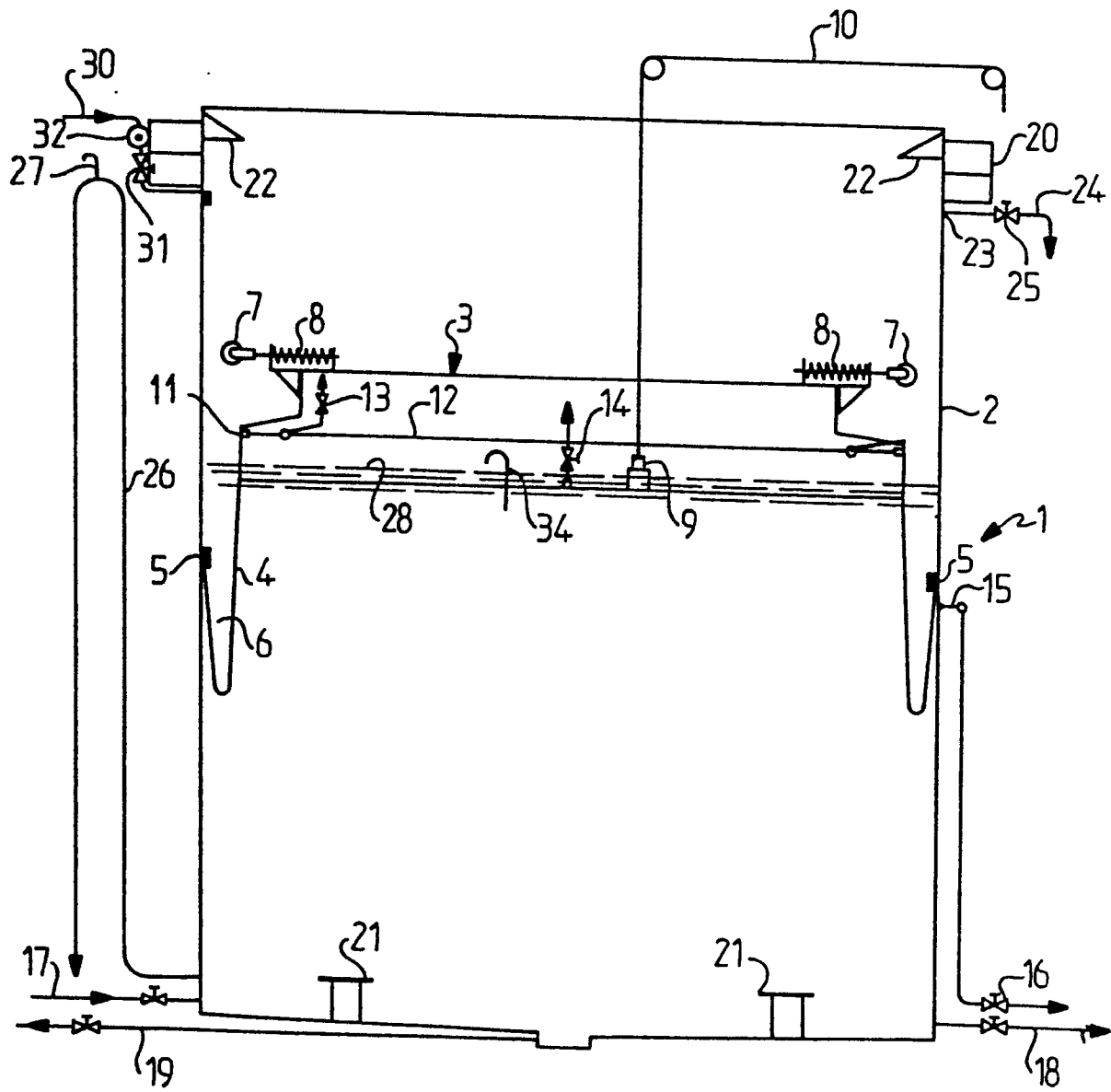
2. Réservoir à toit flottant selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la canalisation de trop-plein (26) communique avec l'intérieur du réservoir
20 par un orifice prévu en partie basse de la paroi dudit réservoir.

3. Réservoir à toit flottant selon la revendication 2, caractérisé par le fait que l'orifice
25 est disposé à un niveau inférieur à celui occupé par le pli de la membrane souple (4), et ce quelle que soit la position du toit.

4. Réservoir à toit flottant selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé par le fait que
30 l'orifice est disposé à un niveau inférieur à celui occupé par des butées basses (21) prévues à l'intérieur du réservoir et sur lesquelles vient s'appuyer le toit en position basse.

5. Réservoir à toit flottant selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la crosse de canalisation de trop-plein est calée à un niveau dépassant légèrement celui qu'occupe le liquide dans le réservoir lorsque le toit (3) est amené, au remplissage du réservoir, en appui contre des butées hautes (22) définissant la position de hauteur maximale dudit toit.

6. Réservoir à toit flottant selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre une tubulure (27) formant casse-siphon raccordée à la canalisation de trop-plein (26) au voisinage de la partie supérieure de la crosse de ladite canalisation, et ouverte à l'air libre en son autre extrémité.

FIG - 1

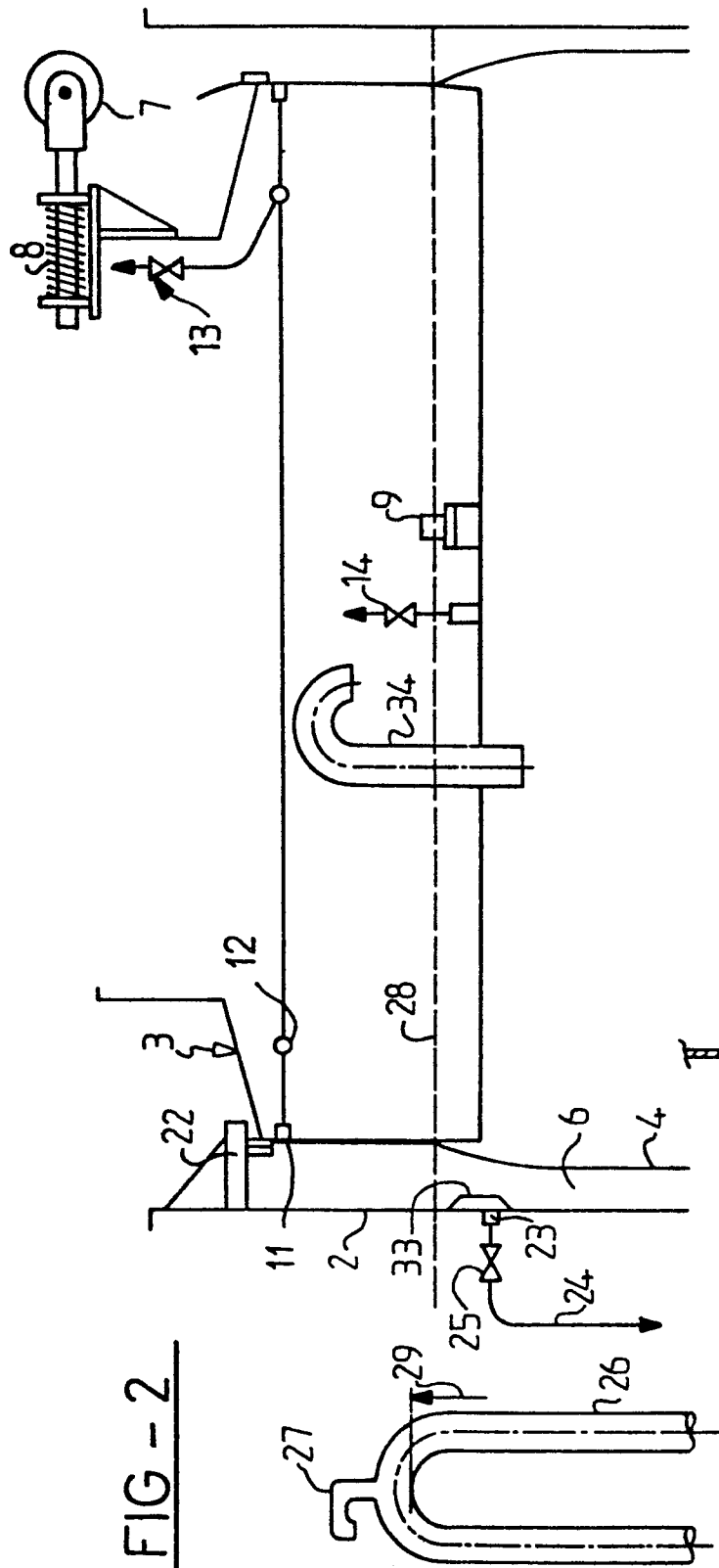
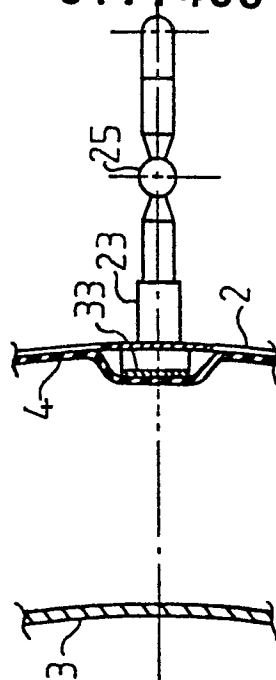
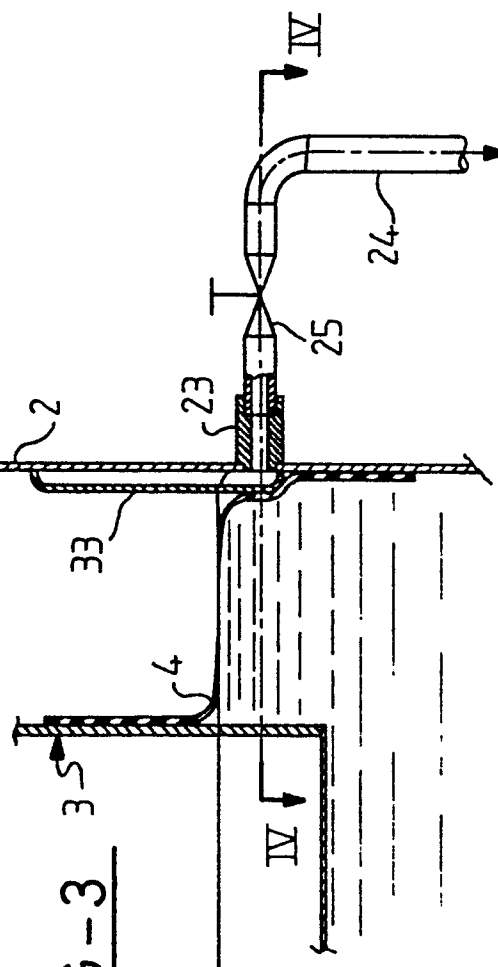


FIG - 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0177400

Numero de la demande

EP 85 40 1823

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int Cl 4)
D,A	FR-A- 841 839 (GAMTA CUZENE) * Page 2, lignes 66-101; figures *	1,2,5, 6	B 65 D 88/48
D,A	US-A-2 712 395 (J.G. WIGGINS) ---		
D,A	FR-A-2 526 405 (BIGNIER SCHMID LAURENT) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int Cl 4)
			B 65 D
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18-12-1985	Examineur VAN ROLLEGHEM F.M.
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	