

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 796 211 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

07.10.1998 Bulletin 1998/41

(21) Numéro de dépôt: **95941762.7**

(22) Date de dépôt: **05.12.1995**

(51) Int. Cl.⁶: **B65D 88/34**, B65D 90/38

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR95/01597

(87) Numéro de publication internationale:
WO 96/18559 (20.06.1996 Gazette 1996/28)

(54) **RESERVOIR ETANCHE A VOLUME VARIABLE POUR LE STOCKAGE D'UN LIQUIDE**

DICHTER BEHÄLTER MIT VARIABLEM VOLUMEN FÜR DIE LAGERUNG VON FLÜSSIGKEITEN

VARIABLE VOLUME SEALED CONTAINER FOR STORING LIQUIDS

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI NL

(30) Priorité: **13.12.1994 FR 9415148**

(43) Date de publication de la demande:
24.09.1997 Bulletin 1997/39

(73) Titulaire: **Grundrich, Lorena**
68200 Mulhouse (FR)

(72) Inventeur: **Grundrich, Lorena**
68200 Mulhouse (FR)

(74) Mandataire: **Nithardt, Roland**
CABINET NITHARDT ET ASSOCIES
24 rue de l'Est - B.P. 1445
68071 Mulhouse Cédex (FR)

(56) Documents cités:
FR-A- 802 831 **FR-A- 1 541 092**
FR-A- 2 385 612 **US-A- 1 636 539**
US-A- 1 823 256

EP 0 796 211 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un réservoir étanche à volume variable pour le stockage d'un liquide, comportant un élément inférieur, formant une cuve ouverte vers le haut et agencée pour contenir un volume variable du liquide à stocker, dit premier liquide, et un élément supérieur monté sur l'élément inférieur de manière à assurer une obturation étanche de la cuve et à coulisser verticalement lorsque le volume du premier liquide varie, l'élément inférieur comportant, autour de la cuve, une chemise d'étanchéité s'étendant sur toute la hauteur de la cuve, ouverte vers le haut et contenant un second liquide entre deux parois périphériques, l'élément supérieur comportant un couvercle flottant et une jupe verticale solidaire du couvercle et plongeant dans le second liquide dans la chemise d'étanchéité.

Un tel réservoir peut être destiné au stockage et éventuellement au transport de toutes sortes de produits liquides, en particulier ceux dont on doit éviter le contact avec l'atmosphère, par exemple pour des raisons d'hygiène, de conservation, de sécurité et de protection de l'environnement. C'est le cas notamment des boissons ou d'autres produits alimentaires liquides tels que l'eau potable, l'eau minérale, le lait, ou des hydrocarbures présentant des risques d'évaporation, de pollution ou d'explosion, ou encore des liquides devant être tenus à l'abri de l'air pour éviter leur oxydation, comme les jus de fruit ou le vin, ou pour éviter l'émission d'odeurs comme c'est le cas avec le lisier.

Dans les cas de ce genre, l'utilisation d'un réservoir à volume constant peut poser des problèmes à cause du volume des gaz qui varie dans le réservoir lorsque le volume du liquide stocké varie. Il est alors nécessaire de traiter spécialement les volumes de gaz entrant ou sortant du réservoir, ou de les stocker séparément s'il s'agit par exemple d'un gaz inerte. L'utilisation d'un réservoir à volume variable tel qu'un réservoir souple permet d'éviter la plupart de ces problèmes, mais peut présenter d'autres difficultés bien connues, liées aux matériaux, à la stabilité et à la durabilité des parois souples.

Le brevet FR-A-802 831 décrit un réservoir pour liquides volatils destiné à supprimer les pertes par évaporation. Il comprend une cuve et un couvercle en forme de cloche renfermant de l'air. Lors d'un remplissage de liquide, l'air est comprimé et la cloche se soulève. Ce réservoir présente notamment l'inconvénient de contenir, dans tous les cas d'utilisation, de l'air dans le réservoir, entre le liquide à stocker et le couvercle. Cet air peut alors se mélanger aux vapeurs du liquide stocké. De ce fait, aucune étanchéité réelle n'est assurée et le liquide stocké peut être souillé. D'autre part, un liquide qui ne doit pas être en contact avec l'air ne pourra pas être stocké dans un tel réservoir.

Le document FR-A-2 385 612 décrit un réservoir pour le stockage d'hydrocarbures à volume quasi-constant. Ce réservoir comporte autour de la partie supé-

rieure de la cuve une cavité d'étanchéité contenant de l'eau. Il comprend également un toit flottant s'appuyant directement sur l'hydrocarbure et se prolongeant au-delà de la paroi du réservoir pour se terminer par une partie périphérique qui plonge dans la cavité d'étanchéité. Ce réservoir est à volume constant grâce à une augmentation du volume d'eau sur lequel repose l'hydrocarbure pour compenser la diminution du volume d'hydrocarbure. Ainsi, le toit flottant bouge très peu. Son coulisement le long du réservoir est d'autre part limité par la longueur des dispositifs de chauffage utilisés pour fluidifier l'hydrocarbure. Ce réservoir présente des inconvénients, notamment le mélange de l'eau avec l'hydrocarbure et l'impossibilité de vider complètement le réservoir puisqu'il faut maintenir un volume constant.

Le brevet US-A-1 823 256 décrit également un réservoir pour hydrocarbures à volume quasi-constant comprenant dans sa partie supérieure une cavité annulaire remplie d'eau. Le réservoir comporte également un couvercle flottant s'appuyant sur l'hydrocarbure et se prolongeant par une jupe verticale qui plonge dans ladite cavité. Ce dispositif fonctionne grâce à un équilibre s'établissant entre l'hydrocarbure et l'eau qui sont en contact dans la cavité annulaire. L'étanchéité n'est donc pas respectée. De plus, la cavité annulaire étant limitée en hauteur empêche le toit flottant de coulisser vers le bas et de rester en contact avec le fluide si le niveau descend. Ce dispositif présente donc les inconvénients de mettre l'eau au contact du fluide stocké et de nécessiter toujours un volume constant.

La présente invention vise à éviter ces inconvénients, en créant un réservoir à volume variable qui se compose d'éléments essentiellement rigides, assure une excellente étanchéité vis à vis de l'atmosphère et une grande sécurité vis à vis des risques de pollution du produit ou de l'environnement et permet, le cas échéant, de conserver le liquide stocké à l'abri de tout contact avec l'air.

Dans ce but, l'invention concerne un réservoir du genre indiqué en préambule, caractérisé en ce que le couvercle flottant s'appuie directement sur le premier liquide, en ce que ledit couvercle flottant comporte un fond et une paroi périphérique s'étendant vers le haut à partir de ce fond et raccordée de manière étanche à un bord supérieur de la jupe, la hauteur de ladite paroi périphérique et de ladite jupe étant respectivement au moins égale à la hauteur de la cuve, de sorte que ledit couvercle flottant suit exactement la variation du niveau dudit premier liquide sur toute la hauteur de la cuve, et en ce qu'un gaz intermédiaire est retenu captif dans l'élément supérieur par des surfaces libres respectives du premier et du second liquide.

Ainsi, l'élément supérieur du réservoir peut monter et descendre à la manière de la cloche d'un gazomètre, mais ces mouvements sont dictés directement par les variations du niveau du premier liquide stocké dans le réservoir. En même temps, l'élément supérieur, dont la construction peut être entièrement rigide, garantit une

étanchéité appropriée et durable vis à vis de l'atmosphère, grâce à sa jupe plongée en permanence dans le second liquide. Enfin, la présence d'un volume de gaz intermédiaire faisant tampon entre les surfaces libres du premier et du second liquide à l'intérieur de l'élément supérieur, et pouvant avoir un volume sensiblement constant, permet d'une part d'éviter tout contact entre les deux liquides et, d'autre part, d'éviter un contact du premier liquide avec l'air ou l'oxygène, si ce gaz intermédiaire est un gaz neutre, par exemple l'azote.

Dans une forme de réalisation spécialement avantageuse lorsque le premier liquide présente un danger de pollution de l'environnement, la chemise d'étanchéité s'étend aussi en dessous de la cuve de façon à entourer complètement la cuve, sauf vers le haut.

De préférence, lesdites parois périphériques comprennent une paroi périphérique intérieure, séparant la chemise d'étanchéité de l'intérieur de la cuve, et une paroi périphérique extérieure ayant un bord supérieur situé plus bas qu'un bord supérieur de la paroi périphérique intérieure.

Le fond du couvercle flottant peut s'appuyer directement sur le premier liquide. Le fond du couvercle flottant peut être convexe vers le bas ou convexe vers le haut.

Dans une première forme de réalisation des moyens de remplissage et de vidange de la cuve, ceux-ci peuvent comporter au moins une conduite passant sous le réservoir et débouchant dans la cuve à travers un fond de celle-ci.

Dans une autre forme, ceux-ci peuvent comporter au moins une conduite montée sur l'élément supérieur et débouchant dans la cuve à travers le couvercle flottant.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description suivante de différents exemples de réalisation, présentés à titre non limitatif en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe verticale d'une première forme de réalisation d'un réservoir selon l'invention, lorsque le réservoir est plein,
- la figure 2 représente le réservoir de la figure 1 lorsqu'il est pratiquement vide,
- la figure 3 représente une autre variante de la réalisation selon la figure 1,
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 2 et représente une variante de réservoir à double enveloppe offrant une sécurité accrue,
- les figures 5 à 7 sont des vues en plan schématiques montrant différentes formes possibles d'un réservoir selon l'invention, et

- la figure 8 est une vue schématique en coupe verticale de deux réservoirs jumelés.

En référence aux figures 1 et 2, le réservoir représenté se compose principalement d'un élément inférieur stationnaire 1 et d'un élément supérieur 2 monté sur l'élément inférieur de manière à pouvoir coulisser verticalement suivant la double flèche A. Les deux éléments 1 et 2 sont en construction rigide, de préférence métallique. Ils sont de préférence cylindriques, mais d'autres formes sont possibles comme on le décrira plus loin. L'élément inférieur 1 comporte un fond étanche 10 légèrement conique, une paroi périphérique intérieure 11 raccordée au fond 10, une paroi périphérique extérieure 12 et un fond annulaire 13 reliant de manière étanche les parois 11 et 12.

Le fond 10 et la paroi 11 forment ensemble une cuve cylindrique 14 contenant un volume variable d'un premier liquide 15 qui est le liquide à stocker dans le réservoir. Autour de la cuve 14, les parois 11 et 12 et le fond annulaire 13 définissent ensemble une étroite chemise annulaire d'étanchéité 16, qui ne communique pas avec l'intérieur de la cuve et dans laquelle est placé un volume constant d'un second liquide 17 servant de liquide d'étanchéité. La paroi périphérique extérieure 12 a un bord supérieur 18 situé un peu plus bas que le bord supérieur 19 de la paroi périphérique intérieure 11, afin de prévenir tout risque de déversement accidentel du liquide d'étanchéité 17 à l'intérieur de la cuve 14.

L'élément supérieur 2 comporte un couvercle 20 qui obture la majeure partie de l'ouverture supérieure de la cuve 14 et flotte sur le premier liquide 15 contenu dans cette cuve. Le couvercle 20 comprend un fond circulaire 21 et une paroi périphérique cylindrique 22. Le fond 21 est convexe vers le bas, par exemple conique, pour éviter de retenir du gaz sous lui. Il peut être pourvu d'une trappe de visite 23 fermant de manière étanche un trou d'homme destiné à l'accès pour les travaux d'entretien. La paroi périphérique 22 est entourée extérieurement d'une jupe cylindrique 24 à laquelle elle est raccordée de manière étanche par un anneau supérieur 25 qui peut supporter une toiture 26 (représentée schématiquement) si le réservoir est utilisé en plein air. La jupe 24 coulisse à l'intérieur de la chemise 16, où son bord inférieur 27 est plongé en permanence dans le liquide d'étanchéité 17, ce qui interdit tout passage de gaz dans un sens ou dans l'autre entre l'intérieur et l'extérieur du réservoir. La paroi 22, l'anneau 25 et la jupe 24 définissent une chambre annulaire 28 dans laquelle un volume de gaz intermédiaire 29 est retenu, ce gaz étant en contact avec la surface supérieure 30 du premier liquide 15 et la surface supérieure 31 du second liquide 17 à l'intérieur de la chambre 28. Le gaz intermédiaire 29 peut être par exemple de l'air ou un gaz neutre tel que l'azote. Il est de préférence à une pression voisine de la pression atmosphérique, de sorte que la surface libre 32 du second liquide 17 à l'extérieur de la jupe 24 se trouve sensiblement au même niveau

que la surface 31 de ce même liquide à l'intérieur de la jupe. La chambre 28 peut être raccordée à un renifleur de décompression 34, permettant d'ajuster la pression du gaz intermédiaire 29 et pouvant être raccordé à une bêche d'alimentation ou d'accumulation de ce gaz (non représentée). Des moyens connus de détection de niveau peuvent être installés dans la chemise d'étanchéité 16 pour surveiller les niveaux des surfaces 31 et 32.

Dans l'exemple des figures 1 et 2, le liquide à stocker 15 est introduit dans la cuve 14 et soutiré de cette cuve via une conduite 35 raccordée au point bas 36 du fond 10 de la cuve et pourvue d'une vanne 37 ou d'autres moyens de commande. Lorsqu'on augmente ou diminue le volume du liquide stocké 15, l'élément supérieur 2 se déplace dans la même mesure que la surface supérieure 30 de ce liquide, tandis que sa jupe 24 coulisse dans la chemise extérieure 16 où elle peut être guidée par des organes de guidage tels que des glissières ou des galets (non représentés). Ainsi, ces organes de guidage sont à l'abri du liquide stocké 15 et peuvent être lubrifiés par le liquide d'étanchéité 17. Le niveau et le volume du liquide stocké 15 sont donc visibles directement par la position de l'élément supérieur 2. Pour supporter l'élément supérieur 2, la pression à exercer par le liquide stocké 15 sur le fond 21 du couvercle 20 n'a pas besoin d'être élevée, vu la grande surface du couvercle. Dans les grands réservoirs métalliques, une pression inférieure à 10 kPa (0,1 bar) est suffisante, c'est-à-dire que le couvercle 20 s'enfonce légèrement dans le liquide stocké 15, selon la surface et le poids du couvercle flotteur. Une surpression du gaz intermédiaire dans la chambre annulaire 28 n'est pas nécessaire.

Si l'élément supérieur 2 doit supporter d'importants efforts dus au vent, on peut envisager de le guider par coulisement dans une structure extérieure comportant des poteaux verticaux fixés à l'extérieur de la paroi extérieure 12. Cette structure peut alors supporter la toiture éventuelle 26. Au lieu de cette structure, on peut aussi envisager un poteau central de guidage, s'étendant à partir du fond de la cuve et chevauché par une partie protubérante étanche prévue au centre du couvercle 20.

Dans la position représentée à la figure 2, la cuve 14 est pratiquement vide et le fond 21 du couvercle peut s'appuyer sur le fond 10 de forme correspondante de la cuve. Pour les travaux d'entretien, il est possible de vider le réservoir par gravité, de soulever l'élément supérieur 2 par injection d'air comprimé à travers la conduite 35 ou le renifleur 34, puis d'accrocher cet élément 2 au bord supérieur 19 de l'élément inférieur au moyen de verrous appropriés, ce qui permet de relâcher la pression d'air et d'ouvrir la trappe 23 pour accéder dans la cuve.

Lorsque le réservoir est vidé, afin d'éviter la création de vide entre le fond 10 de la cuve et le fond 21 du couvercle, il est prévu un système mécanique (non

représenté) pour assurer la fermeture d'un clapet ou vanne (non représenté) monté sur la conduite 35 afin de stopper l'écoulement du liquide. On peut aussi prévoir un dispositif de commande indirecte de fermeture de ce clapet au moyen d'un détecteur de fin de course qui indique le fond de la cuve et commande électriquement la fermeture de la vanne.

Dans l'exemple de la figure 3, le remplissage ou soutirage du liquide par-dessous au moyen de la conduite 35, selon les figures 1 et 2, est remplacé par un remplissage ou pompage du liquide stocké 15 par le haut, au moyen d'une conduite 42 montée sur l'élément supérieur 2 et débouchant dans la cuve à travers le fond 21 du couvercle, qui est convexe vers le haut dans ce cas. Pour le reste, la construction et le fonctionnement du réservoir sont les mêmes que dans l'exemple des figures 1 et 2.

Dans la variante illustrée par la figure 4, la chemise d'étanchéité 16 s'étend aussi sous le fond 10 de la cuve, grâce à un second fond plat étanche 44 situé à une petite distance au-dessous du fond 10. Il en résulte une double enveloppe de sécurité tout autour de la cuve. Cette disposition est spécialement utile pour garantir le maintien et le contrôle de l'étanchéité entre la cuve et l'environnement dans les cas de stockage de liquides polluants, tels que des hydrocarbures. Le second liquide 17 peut être un liquide non polluant, tel que l'eau, et une éventuelle fuite du premier liquide dans le second sera aisément détectée. La double enveloppe offre aussi une étanchéité plus sûre dans le sens inverse, entre l'environnement et l'intérieur de la cuve. Dans tous les cas, il est possible de choisir et de contrôler à volonté la composition du gaz intermédiaire 29 qui est en contact avec les deux liquides.

La forme en plan du réservoir selon l'invention peut être quelconque, selon les conditions particulières telles que sa taille, les matériaux utilisés, la place disponible et le fait que le réservoir est enterré ou non. Les figures 5 à 7 montrent quelques exemples de formes en plan. La forme circulaire des éléments 1 et 2 selon la figure 5 est en général préférée du point de vue de la construction. Le fond du couvercle 20 peut être conique, mais aussi bombé, à facettes ou même plat. Dans la forme rectangulaire représentée à la figure 6, le fond du couvercle 20 est de préférence pyramidal, de même que dans la forme ovale à deux côtés droits de la figure 7.

Dans les cas où ils ont certains côtés droits, deux ou plusieurs réservoirs selon l'invention peuvent être juxtaposés et associés comme le montre la figure 8, de façon que leurs chemises d'étanchéité 16 aient une partie commune 16' entre les parois intérieures respectives 11 des deux réservoirs. Il en résulte que l'enveloppe extérieure verticale est formée par une paroi extérieure 12 commune aux deux réservoirs, et que le liquide d'étanchéité leur est aussi commun. Ceci ne pose pas de problème de niveau puisque le niveau du liquide stocké dans chaque réservoir peut varier sans modifier

le niveau du liquide d'étanchéité.

Des réservoirs selon l'invention sont réalisables dans n'importe quelle taille et avec n'importe quels matériaux étanches, et sont utilisables pour toutes sortes d'applications, spécialement celles qui exigent une 5 séparation étanche entre le liquide stocké et l'atmosphère. A part les applications déjà citées au stockage de produits liquides alimentaires, d'hydrocarbures ou de produits chimiques, une application intéressante peut être celle du stockage et du transport d'eau minérale 10 pour la délivrer en vrac aux consommateurs. Dans les pays où la réglementation interdit deux conditionnements successifs de ces eaux avant la vente au détail, l'utilisation d'un réservoir selon l'invention permettrait d'éviter les frais élevés de transport et de stockage de 15 l'eau en bouteilles.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits, mais s'étend à toute modification et variante évidente pour un homme du métier.

Revendications

1. Réservoir étanche à volume variable pour le stockage d'un liquide, comportant un élément inférieur (1), formant une cuve (14) ouverte vers le haut et agencée pour contenir un volume variable du liquide à stocker, dit premier liquide (15), et un élément supérieur (2) monté sur l'élément inférieur de manière à assurer une obturation étanche de la cuve et à coulisser verticalement lorsque le volume du premier liquide varie, l'élément inférieur (1) comportant, autour de la cuve (14), une chemise d'étanchéité (16) s'étendant sur toute la hauteur de la cuve, ouverte vers le haut et contenant un second liquide (17) entre deux parois périphériques (11, 12), l'élément supérieur (2) comportant un couvercle flottant (20) et une jupe verticale (24) solidaire du couvercle et plongeant dans le second liquide (17) dans la chemise d'étanchéité (16), caractérisé en ce que ledit couvercle flottant s'appuie directement sur le premier liquide, en ce que ledit couvercle flottant (20) comporte un fond (21) et une paroi périphérique (22) s'étendant vers le haut à partir de ce fond et raccordée de manière étanche à un bord supérieur de la jupe (24), la hauteur de ladite paroi périphérique (22) et de ladite jupe (24) étant respectivement au moins égale à la hauteur de la cuve (14), de sorte que ledit couvercle flottant (20) suit exactement la variation du niveau dudit premier liquide (15) sur toute la hauteur de la cuve (14), et en ce qu'un gaz intermédiaire (29) est retenu captif dans l'élément supérieur par des surfaces libres respectives (30, 31) du premier et du second liquide.
2. Réservoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chemise d'étanchéité (16) s'étend aussi en dessous de la cuve (14) de façon à entourer

complètement la cuve, sauf vers le haut.

3. Réservoir selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdites parois périphériques comprennent une paroi périphérique intérieure (11), séparant la chemise d'étanchéité (16) de l'intérieur de la cuve (14), et une paroi périphérique extérieure (12) ayant un bord supérieur (18) situé plus bas qu'un bord supérieur (19) de la paroi périphérique intérieure (11).
4. Réservoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fond (21) du couvercle flottant (20) est convexe vers le bas.
5. Réservoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fond (21) du couvercle flottant (20) est convexe vers le haut.
6. Réservoir selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que des moyens de remplissage et de vidange de la cuve comportent au moins une conduite (35) passant sous le réservoir et débouchant dans la cuve (14) à travers un fond (10) de celle-ci.
7. Réservoir selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que des moyens de remplissage et de vidange de la cuve comportent au moins une conduite (42) montée sur l'élément supérieur (2) et débouchant dans la cuve (14) à travers le couvercle flottant (20).

Claims

1. Airtight variable-volume reservoir for storing a liquid, comprising a lower element (1), forming a tank (14) which is open at the top and is arranged to contain a variable volume of the liquid to be stored, called the first liquid (15), and an upper element (2) mounted on the lower element so as to ensure the tank is sealed tightly and slide vertically when the volume of the first liquid varies, the lower element (1) comprising, around the tank (14), a sealing jacket (16) extending over the whole height of the tank, which is open at the top and contains a second liquid (17) between two peripheral walls (11, 12), the upper element (2) comprising a floating cover (20) and a vertical skirt (24) firmly attached to the cover and plunging into the second liquid (17) in the sealing jacket (16), characterised in that said floating cover rests directly on the first liquid, in that said floating cover (20) comprises a bottom (21) and a peripheral wall (22) extending upwards from this bottom and tightly connected to an upper edge of the skirt (24), being respectively at least equal to the height of the tank (14), so that said floating cover precisely follows the variation in the level of

the first liquid (15) over the whole height of the tank (14), and in that an intermediate gas (29) is held captive in the upper element by respective open spaces (30, 31) of the first and second liquid.

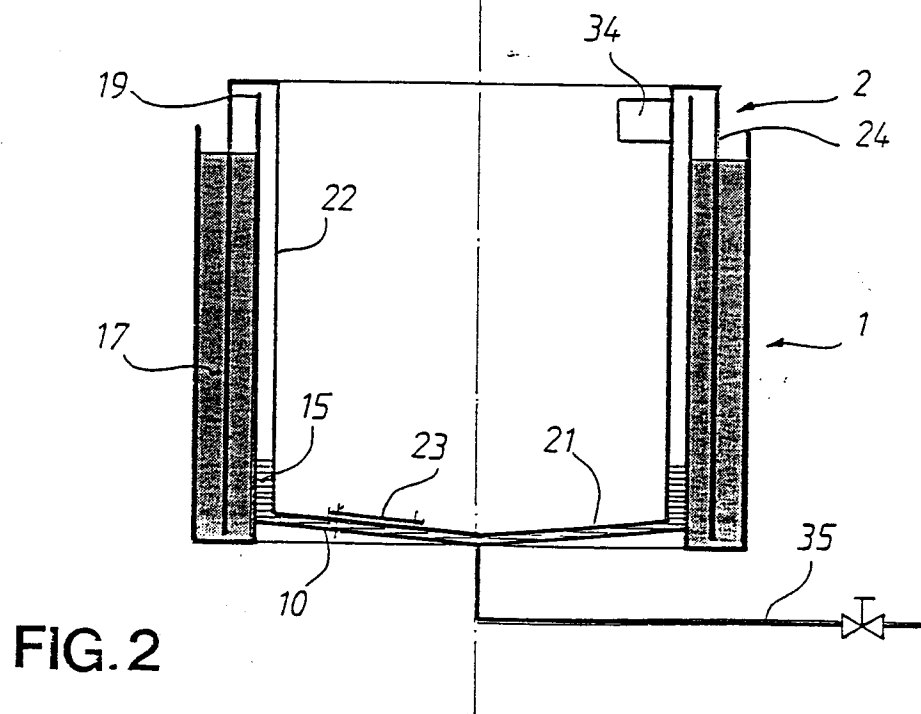
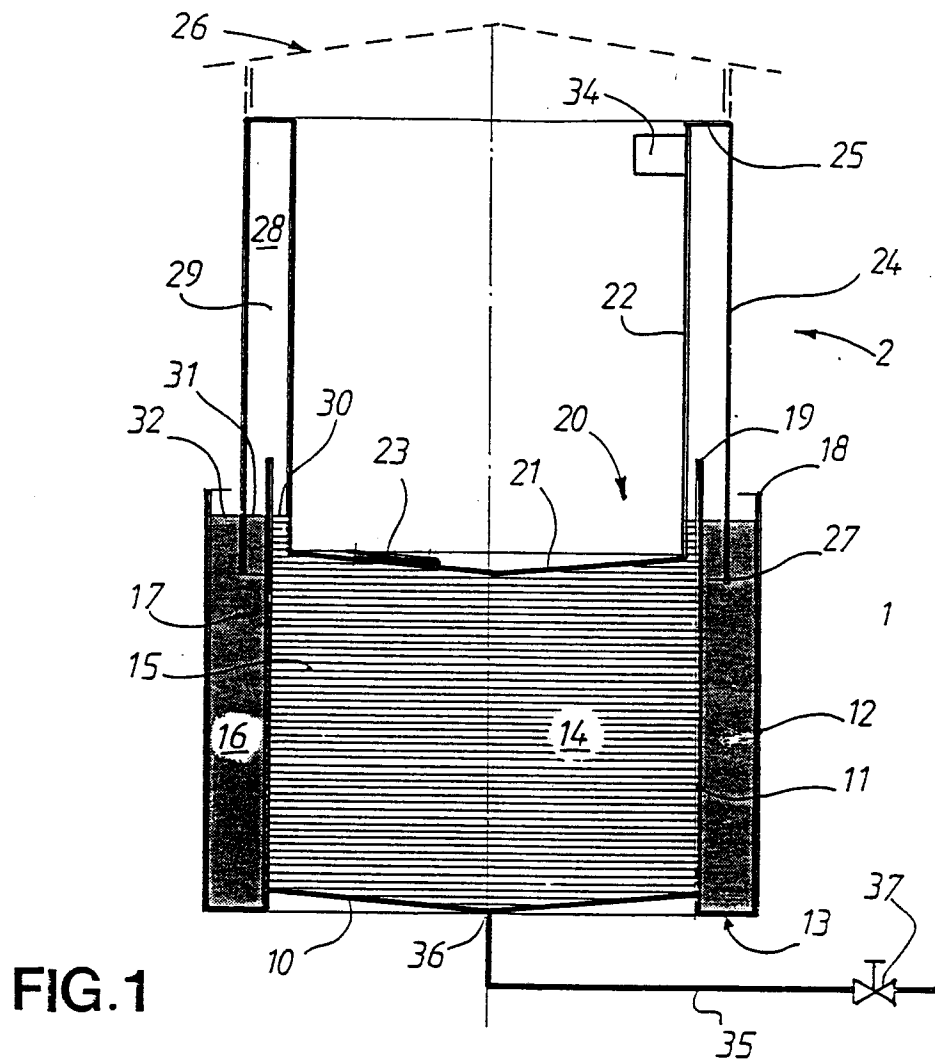
2. Reservoir according to claim 1, characterised in that the sealing jacket (16) also extends below the tank (14) so that it completely encompasses the tank, except at the top.
3. Reservoir according to claim 1 or 2, characterised in that said peripheral walls include an inner peripheral wall (11), separating the sealing jacket (16) from the inside of the tank (14), and an outer peripheral wall (12) having an upper edge (18) located lower than an upper edge (19) of the inner peripheral wall (11).
4. Reservoir according to claim 1, characterised in that the bottom (21) of the floating cover (20) is downwardly convex.
5. Reservoir according to claim 1, characterised in that the bottom (21) of the floating cover (20) is upwardly convex.
6. Reservoir according to one of the preceding claims, characterised in that means of filling and draining the tank comprise at least one pipe (35) passing under the reservoir and emerging into the tank (14) through a bottom (10) in the latter.
7. Reservoir according to one of the claims 1 to 5, characterised in that means of filling and draining the tank comprise at least one pipe (42) mounted on the upper element (2) and emerging into the tank (14) through the floating cover (20).

Patentansprüche

1. Dichter Behälter mit variablem Volumen für die Lagerung einer Flüssigkeit, bestehend aus einem unteren Element (1), das einen nach oben hin offenen Tank (14) bildet, wobei dieser Tank angeordnet ist um ein variables Volumen der als erste Flüssigkeit bezeichneten zu lagernden Flüssigkeit (15) zu enthalten, und aus einem auf dem unteren Element montierten oberen Element (2), daß einen dichten Verschuß des Tanks gewährleistet und sich senkrecht verschiebt wenn sich das Volumen der ersten Flüssigkeit verändert, wobei das untere Element (1) um den Tank (14) einen sich auf die ganze Höhe des Tanks erstreckenden, nach oben hin offenen und zwischen zwei Umfangswänden (11, 12) eine zweite Flüssigkeit (17) enthaltenden Dichtheitsmantel (16) aufweist, wobei das obere Element (2) eine schwimmende Abdeckung (20) und eine auf der Abdeckung befestigten und in die zweite Flüssigkeit

(17) in dem Dichtheitsmantel (16) tauchende senkrechte Glocke (24) aufweist, gekennzeichnet dadurch, daß die besagte schwimmende Abdeckung direkt auf der ersten Flüssigkeit aufliegt, dadurch daß die besagte schwimmende Abdeckung (20) einen Boden (21) und eine sich von diesem Boden aus nach oben erstreckende und dicht mit einem oberen Rand der Glocke (24) verbundene Seitenwand (22) aufweist, wobei die Höhe der besagten Seitenwand (22) und der besagten Glocke (24) jeweils mindestens gleich der Höhe des Tanks (14) sind, damit die besagte schwimmende Abdeckung (20) genau die Niveau-Änderungen der besagten ersten Flüssigkeit (15) auf der ganzen Höhe des Tanks (14) verfolgt, und dadurch, daß ein dazwischenliegender Gas (29) in dem oberen Element durch die jeweiligen freien Oberflächen (30, 31) der ersten und der zweiten Flüssigkeit zurückgehalten ist.

2. Behälter gemäß Anforderung 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtheitsmantel (16) sich ebenfalls unter dem Tank (14) erstreckt um den Tank total, außer auf der Oberseite, zu umgeben.
3. Behälter gemäß Anforderung 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die besagten Umfangswände eine den Dichtheitsmantel (16) und das Innere des Tanks (14) trennende innere Umfangswand (11) und eine äußere Umfangswand (12) betragen, wobei diese äußere Umfangswand (12) einen oberen Rand (18) aufweist, der niedriger liegt als ein oberer Rand (19) der inneren Umfangswand (11).
4. Behälter gemäß Anforderung 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (21) der schwimmenden Abdeckung (20) nach unten hin konvex ist.
5. Behälter gemäß Anforderung 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (21) der schwimmenden Abdeckung (20) nach oben hin konvex ist.
6. Behälter gemäß einer der vorherigen Anforderungen, gekennzeichnet dadurch, daß die Füll- und Entleerungsmittel des Tanks mindestens eine unter dem Behälter verlaufende und durch den Boden (10) des Tanks (14) in diesem endende Leitung (35) betragen.
7. Behälter gemäß einer der Anforderungen 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Füll- und Entleerungsmittel des Tanks mindestens eine auf dem oberen Element (2) angebrachte und durch die schwimmende Abdeckung (20) des Tanks (14) in diesem endende Leitung (42) betragen.



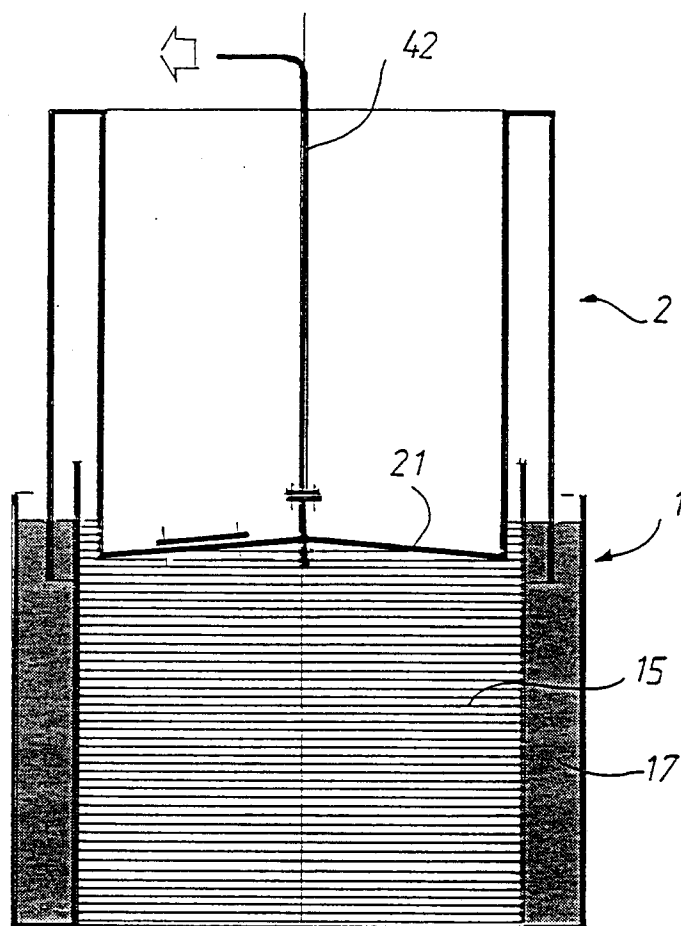


FIG. 3

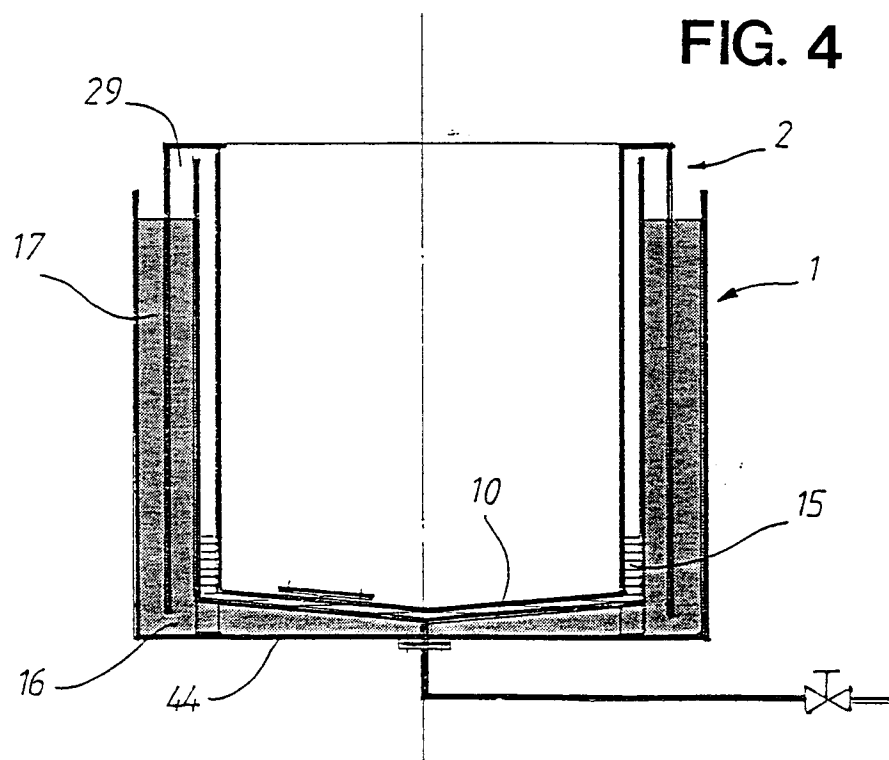


FIG. 4

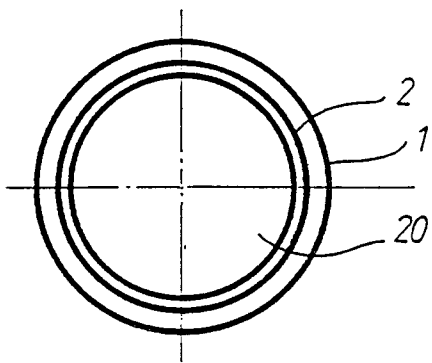


FIG. 5

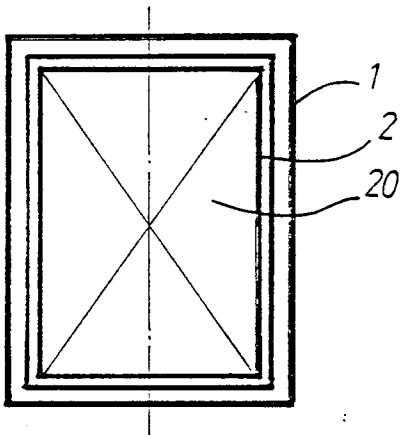


FIG. 6

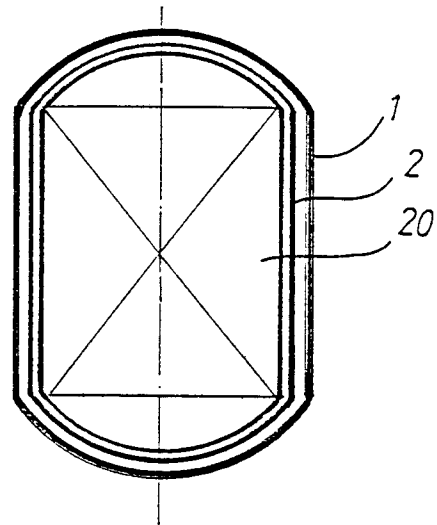


FIG. 7

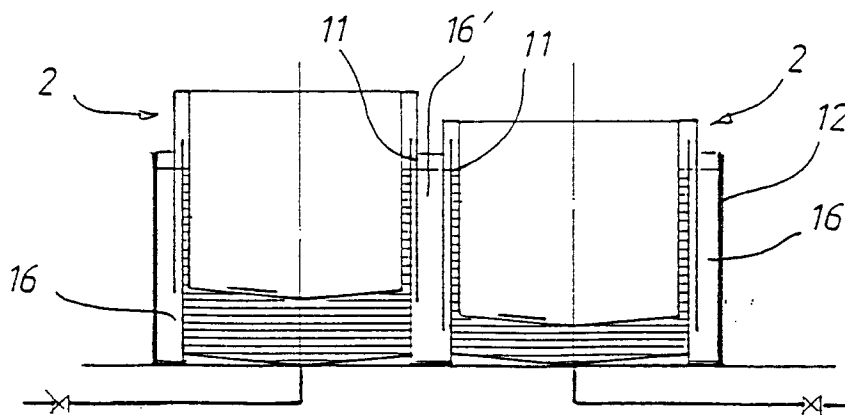


FIG. 8