

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 548 366

②1 N° d'enregistrement national :

84 00966

⑤1 Int Cl⁴ : G 01 L 7/16 // G 01 G 9/00.

⑫

DEMANDE DE CERTIFICAT D'ADDITION À UN BREVET D'INVENTION

A2

②2 Date de dépôt : 23 janvier 1984.

③0 Priorité : DE, 24 janvier 1983, n° P 33 02 175.9.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 1 du 4 janvier 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés : 1^{re} addition au brevet 82 18562 pris le 5 no-
vembre 1982.

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : PFISTER GMBH, société à
responsabilité limitée. — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Hans W. Haefner.

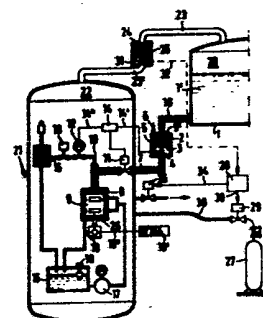
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Armengaud Jeune, Casanova et Lepeu-
dry.

⑤4 Procédé et dispositif de mesure d'une pression, en particulier de la pression d'un fluide.

⑤7 L'invention concerne un procédé et un dispositif de me-
sure de pression, notamment d'une pression d'un fluide.

Dans le cas d'un liquide placé dans un réservoir 1 au-dessus
duquel est placé un volume de gaz 20, le dispositif comprend
un piston de mesure 9 se déplaçant dans un cylindre 8 et
agissant sur une cellule de pesée 10, la pression du gaz se
trouvant dans le volume 20 étant transmise au côté inférieur
du piston de mesure, avec interposition d'un organe séparateur
constitué par un soufflet métallique 24 et au moyen d'un gaz
d'isolement neutre, de préférence inerte comme de l'air, de
l'azote, du gaz carbonique ou de l'hélium.



FR 2 548 366 - A2

D

La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour mesurer une pression, notamment la pression stationnaire ou quasi-stationnaire d'un fluide au moyen d'un piston de mesure guidé dans un cylindre, sollicité par une pression et qui est relié à un dispositif de mesure de charge, le piston étant guidé sans contact au moyen d'une lubrification hydrostatique ou pneumostatique par un fluide séparateur introduit sous pression (selon la revendication 1 de la demande de brevet FR 82 18562).

10 Lors de la mesure d'une pression de liquide, notamment d'un liquide à bas point d'ébullition comme du propane, du butane et analogue, on rencontre la difficulté que la pression d'une vapeur ou d'un gaz se trouvant dans un récipient fermé au-dessus du niveau du liquide a une influence sur la mesure. Du fait que la pression de vapeur est en outre soumise à des variations en fonction de la température, la mesure de la pression hydrostatique d'un liquide sollicité supérieurement par une pression de vapeur au moyen d'un dispositif de mesure agencé conformément au premier paragraphe ne peut pas donner des résultats valables. Même si on déterminait la pression de vapeur et si on tenait compte dans le résultat de mesure de la valeur de la pression de vapeur, ce procédé serait compliqué et ne serait pas très précis.

20 La présente addition a pour but de perfectionner un procédé et un dispositif selon le brevet principal pour éliminer la difficulté mentionnée ci-dessus et en outre pour permettre une mesure exacte, sans complication et sans difficulté de la pression hydrostatique d'un liquide soumis par exemple à une pression de vapeur variable, notamment également dans le cas d'un liquide dangereux inflammable ou d'une autre nature. A cet égard, le procédé et le dispositif sont en outre agencés de manière à satisfaire aux impératifs de sécurité correspondants. Les moyens prévus à cet effet ne doivent pas être compliqués tout en permettant d'obtenir un résultat de mesure d'une très haute précision.

35 Le problème est résolu dans le cas d'un procédé du type défini ci-dessus en ce que, pour un fluide qui est

un liquide placé dans un récipient fermé et sollicité
supérieurement par une pression de gaz et/ou de vapeur, le
côté inférieur du piston est sollicité par cette pression.

On obtient ainsi avantageusement que la pression
5 hydrostatique agissant sur le côté supérieur du piston et
la pression égale agissant sur le côté inférieur du piston
se contrebalancent mutuellement. En conséquence le piston
de mesure est seulement sollicité par la charge du liquide
et on évite une falsification du résultat de mesure également
10 dans le cas d'une pression de vapeur variable, d'une manière
efficace et non compliquée.

Conformément à l'invention, il est prévu d'utiliser,
pour transmettre la pression au côté inférieur du piston, un
gaz d'isolement neutre, de préférence inerte, comme de l'air,
15 de l'azote, du gaz carbonique, de l'hélium.

Grâce à l'utilisation du gaz d'isolation neutre,
notamment inerte, on établit une isolation entre les vapeurs
ou les gaz, introduisant le cas échéant un risque d'incendie
ou d'explosion, par rapport au dispositif de mesure et en
20 conséquence aussi bien le dispositif de mesure que le réci-
pient de liquide sont protégés efficacement.

Avantageusement il est prévu à cet égard que les
vapeurs ou les gaz produisant la surpression coopèrent sans
contact avec le gaz d'isolement. On obtient ainsi que les
25 différents volumes de gaz ou de vapeur soient hermétiquement
séparés l'un de l'autre.

Avantageusement, la coopération est établie par
l'intermédiaire d'un organe séparateur flexible. A cet
égard, la pression du gaz d'isolement est réglée en fonction
30 de la pression dans le volume de vapeur situé au-dessus du
liquide de telle sorte qu'un équilibre des forces s'établisse
sur l'organe séparateur.

Un dispositif correspondant comprend un récipient
entourant de façon étanche à la pression le piston de mesure
35 associé au cylindre et au moins le dispositif de mesure,
ainsi qu'un système pour transmettre la pression du récipient
de liquide au volume intérieur du récipient pour le disposi-
tif de mesure.

L'appareillage est compact, non compliqué, d'une fabrication peu coûteuse et d'un fonctionnement sûr.

Dans le cas le plus simple, on peut faire en sorte que le système de transmission soit un conduit d'équilibrage de pression.

Dans la plupart des cas rencontrés en pratique, il est cependant avantageux que le système de transmission comporte un dispositif de régulation de pression par l'intermédiaire duquel le récipient pour le dispositif de mesure soit relié à une source de gaz d'isolement, ainsi qu'un capteur de pression placé dans la zone de la pression s'exerçant sur le liquide et relié à un élément de transmission de signaux qui transmet un signal proportionnel à la pression au dispositif de régulation de pression du gaz d'isolement, en vue de régler la pression du gaz d'isolement en fonction du signal précité à la même valeur de pression que celle régnant dans le récipient au-dessus du liquide.

On obtient ainsi l'avantage que, dans le cas de volumes de vapeur ou de gaz complètement séparés, il s'établit une pression absolue identique entre ceux-ci de sorte que l'éloignement spatial ne joue aucun rôle et le système prévu à cet égard peut être réalisé avec les moyens du commerce et peu coûteux. Il est également possible d'obtenir sans grands frais une transmission à distance fonctionnant d'une manière sûre.

Dans un autre agencement avantageux du dispositif, on peut également prévoir que le système de transmission de pression comporte un conduit d'équilibrage de pression, qui est interrompu par une chambre séparatrice comportant un organe séparateur se présentant sous la forme d'un soufflet métallique librement expansible, qui est disposé sous forme d'un organe intermédiaire élastique dans le conduit et qui sépare ainsi les volumes de pression, et que le soufflet métallique coopère avec un capteur électrique de distance par lequel un signal proportionnel à une position est transmis par l'intermédiaire de l'élément de transmission de signaux au dispositif de régulation de pression, qui règle la pression du gaz d'isolement de telle sorte qu'il s'établisse

sur le soufflet métallique un équilibre des pressions et que celui-ci soit bloqué en correspondance dans une position neutre.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

la Fig. 1 représente sous la forme d'un schéma à blocs un dispositif de mesure de pression conforme au brevet principal n° 82 18 562 du 5.11.1982,

la Fig. 2 représente sous forme d'un schéma à blocs un dispositif de mesure de pression tel que celui de la fig. 1 qui est perfectionné conformément à la présente addition et qui est utilisable notamment pour un liquide à bas point d'ébullition soumis à une pression de vapeur,

la Fig. 3 est une représentation à échelle agrandie d'une chambre séparatrice, en coupe faite suivant un plan passant par l'axe de la chambre.

La figure 1 représente un récipient ouvert 1, en partie rempli d'un liquide 1', dont le plan supérieur est recouvert, d'une manière classique dans le cas d'installation à gros réservoirs, de ce qu'on appelle un toit flottant 1". Des réservoirs ouverts comportant des toits flottants sont utilisés la plupart du temps avec des liquides tels que du pétrole brut, du pétrole léger et analogues. La mesure de la pression hydrostatique dans le cas d'un réservoir ouvert de ce type où il règne au-dessus du liquide simplement la pression atmosphérique et où la pression proportionnelle au poids du toit flottant ne correspond cependant pas à une pression de vapeur, n'offre aucune difficulté avec le dispositif de mesure connu représenté sur la fig. 1. Ce dispositif de mesure comporte essentiellement le piston de mesure 9 guidé hydrostatiquement et sans contact dans le cylindre de mesure 8 et qui s'appuie sur la cellule de pesée 10, qui est reliée au circuit électronique de pesée 10' par le conducteur de transmission de signaux 10".

La transmission de la pression du liquide du réservoir 1 au côté supérieur du piston de mesure 9 est effectuée

par les parties de conduit 18, 7 entre lesquelles, pour des raisons de sécurité, il est prévu une chambre de séparation de liquide 5. La structure et le fonctionnement du dispositif de mesure correspondent par ailleurs à ce qui est

5 précisé dans le brevet principal n° 82 18 562.

Le dispositif de mesure perfectionné conformément à la présente invention a été représenté sur la fig. 2. Dans un réservoir fermé 1, le liquide 1' est situé en dessous d'un volume de vapeur 20. Par l'intermédiaire du conduit de

10 mesure 18, 7, avec interposition de la chambre séparatrice 5, le piston de mesure 9 est soumis à une force qui correspond à la pression hydrostatique régnant dans le réservoir 1 et à laquelle s'ajoute la pression de vapeur régnant dans le volume 20.

Conformément à l'invention, le dispositif de

15 mesure est placé dans un récipient 21 étanche à la pression, dont le volume intérieur 22 est relié au volume de vapeur 20 du réservoir 1 par un conduit d'équilibrage de pression 23, 23'. Pour le cas, rencontré généralement, où la vapeur située

20 au-dessus du liquide 1' dans le volume 20 présente un danger d'incendie ou d'explosion, on doit séparer hermétiquement l'un de l'autre le volume de vapeur 20 et le volume intérieur 22 du récipient 21 du dispositif de mesure pour satisfaire à des règlements de sécurité correspondants. A cet effet, il

25 est prévu la chambre séparatrice 25 qui est équipée d'un organe séparateur se présentant sous la forme d'un soufflet métallique 24 librement expansible. Celui-ci interrompt le tuyau d'équilibrage de pression 23, 23' et sépare hermétiquement l'un de l'autre, sous la forme d'un organe intermédiaire

30 élastique, les volumes de pression 20 et 22.

Pour obtenir dans le volume intérieur 22 du récipient 21 une pression de gaz correctement réglable, qui est égale à la pression régnant dans le volume de vapeur 20 et qui agit pour assurer une compensation de pression sur le

35 côté inférieur 26 du piston, il est prévu une source de gaz se présentant sous la forme d'une bouteille d'azote 27, qui transmet à l'aide d'un régulateur 28, par l'intermédiaire de la soupape de commande ou de réduction de pression 29, une

pression de gaz, réglable avec précision, par l'intermédiaire du tuyau 30 au volume intérieur 22 du récipient 21. Pour obtenir cette régulation précise, le soufflet métallique expansible 24 remplissant la fonction d'un appareil de mesure de pression différentielle, est équipé d'un capteur de distance 31 qui transmet un signal proportionnel à une position, par l'intermédiaire du conducteur de transmission de signaux 32, au régulateur 28. Celui-ci commande, par l'intermédiaire de l'élément de transmission 33, l'organe de régulation et de réduction de pression 29 et, par l'intermédiaire de l'élément de transmission 34, la soupape de sortie 35.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant :

Lorsque, par suite d'une égalité des pressions dans les volumes de gaz 20, 22 il s'établit un équilibre de forces et par conséquent une différence de pression qui est nulle pour le soufflet métallique expansible 24 de la chambre séparatrice 25, ce soufflet métallique 24 est maintenu dans une position neutre. Le capteur de distance 31 coopérant avec le soufflet métallique 24 se trouve ainsi également dans une position neutre où il ne produit aucun signal. Aussitôt qu'il se manifeste un déséquilibre des pressions sous la forme d'une différence de pressions entre les volumes de gaz ou de vapeur 20, 22, le soufflet métallique 24 se dilate en direction de la pression la plus faible et engendre alors par l'intermédiaire du capteur de distance 31 un signal électrique proportionnel à une position. Ce signal est transmis par l'intermédiaire du conducteur 32 au régulateur 28 qui, après réception du signal, règle la pression de gaz dans le volume intérieur 22 du récipient 21 en l'augmentant ou en la diminuant en correspondance jusqu'à ce que, lorsque la différence de pression devient à nouveau nulle, le soufflet métallique 24 reprenne sa position neutre, de même que le capteur de distance 31, de sorte que le signal proportionnel à une position est ramené également à la valeur zéro.

Au moyen de cet agencement de régulation technique-ment simple, il est possible d'établir un équilibre de pression avec une précision de par exemple 10^{-1} Pa entre les volumes de

gaz ou de vapeur 20, 22. Grâce à la séparation hermétique du volume de vapeur 20 par rapport au volume intérieur 22 du dispositif de mesure, on satisfait intégralement aux règlements de sécurité en vigueur. En correspondance, un gaz neutre, de préférence inerte comme par exemple de l'azote se trouve dans le volume intérieur 22 du récipient de mesure tandis que le réservoir de liquide 1 ou son volume de vapeur 20 sont séparés hermétiquement du récipient de mesure et sont par conséquent protégés d'une manière optimale. Même dans le cas d'un endommagement du soufflet métallique élastique 24, un débordement de vapeur du volume 20 vers le volume intérieur 22 du récipient de mesure serait empêché par l'équilibrage de pression établi par le régulateur de gaz 28.

La figure 3 représente en coupe la chambre séparatrice 25 à échelle agrandie. Celle-ci comporte un carter 38 de forme cylindrique qui est pourvu d'un couvercle supérieur 25' et d'un couvercle inférieur 25". Le couvercle supérieur 25' est relié à la partie 23 du conduit d'équilibrage de pression tandis que le couvercle inférieur 25" est relié à la partie 23' du conduit d'équilibrage de pression. A l'intérieur de la chambre séparatrice 25 est disposé le soufflet métallique élastique 24, qui sépare hermétiquement l'une de l'autre les parties de conduit 23, 23'. L'intérieur du soufflet métallique 24 est relié à la partie de conduit 23 tandis que son extrémité libre est fermée hermétiquement par une plaque d'obturation 37. Celle-ci peut être déplacée vers le haut ou vers le bas avec un degré de liberté limité entre des butées de sécurité 36, 36'. Le capteur de distance 31 coopère avec la plaque d'obturation 37. Ce capteur est agencé sous la forme d'un transformateur différentiel qui produit un signal électrique lors d'un écartement mécanique à partir de la position neutre. Ce signal proportionnel à une position est transmis au régulateur 28 par l'intermédiaire du conducteur de transmission 32 de la manière déjà décrite. La chambre séparatrice 25 est équipée d'une soupape de décharge de pression 60 qui sert avantageusement à l'exécution de réglages, de révisions ou de contrôles du fonctionnement de la chambre séparatrice.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de mesure d'une pression, notamment de la pression stationnaire ou quasi-stationnaire d'un fluide, au moyen d'un piston de mesure guidé dans un cylindre, sollicité
5 par une pression et qui est relié à un dispositif de mesure de charge, le piston étant guidé sans contact dans le cylindre au moyen d'une lubrification hydrostatique ou pneumostatique par un fluide séparateur introduit sous pression, selon la revendication 1 de la demande de brevet FR 82 18562; caractérisé en ce que,
10 dans le cas d'un fluide qui est liquide, qui est placé dans un récipient fermé en étant soumis supérieurement à une pression d'un gaz et/ou d'une vapeur, le côté inférieur du piston est sollicité par cette pression.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en
15 ce que, pour la transmission de la pression au côté inférieur du piston, on utilise un gaz d'isolement neutre, de préférence inerte, comme de l'air, de l'azote, du gaz carbonique, de l'hélium.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2,
20 caractérisé en ce que les gaz ou vapeurs produisant la pression coopèrent sans contact avec le gaz d'isolement.
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la coopération est établie par l'intermédiaire d'un organe séparateur flexible.
- 25 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la pression du gaz d'isolement est réglée en correspondance à la pression s'exerçant au-dessus du liquide de manière à établir un équilibre de forces sur l'organe séparateur.
- 30 6. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend un récipient (21) étanche à la pression et entourant le piston de mesure (9) associé au cylindre (8) et au moins le dispositif de mesure (10) ainsi qu'un système
35 (23, 23', 24, 25) pour transmettre la pression du récipient de liquide (1, 20) au volume intérieur (22) du récipient (21) pour le dispositif de mesure.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le système de transmission est un conduit d'équilibrage de pression (23, 23').

8. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le système de transmission comporte un dispositif de régulation de pression (28) par l'intermédiaire duquel le récipient (21) pour le dispositif de mesure est relié à une source de gaz d'isolement, ainsi qu'un capteur de pression (31) placé dans la zone (20, 23) de la pression s'exerçant au-dessus du liquide et associé à un élément de transmission de signaux (32) qui transmet un signal proportionnel à la pression au dispositif de régulation de pression (28) pour le gaz d'isolement, qui règle la pression du gaz d'isolement, après réception dudit signal, à une pression égale à la pression régnant dans le récipient de liquide (1, 20).
9. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le système de transmission comporte un conduit d'équilibrage de pression (23, 23') qui est fermé par une chambre séparatrice (25) comportant un organe séparateur se présentant sous la forme d'un soufflet métallique librement expansible (24), qui sépare sous la forme d'un organe intermédiaire élastique les volumes de pression (20, 22) et en ce que le soufflet métallique (24) coopère avec un capteur électrique de distance (31) par lequel un signal proportionnel à une position est transmis par l'intermédiaire du conducteur de transmission de signaux (32) au dispositif de régulation de pression (28) qui règle la pression du gaz d'isolement de manière à établir sur le soufflet métallique (24) un équilibre des pressions et à immobiliser ce soufflet dans une position neutre correspondante.

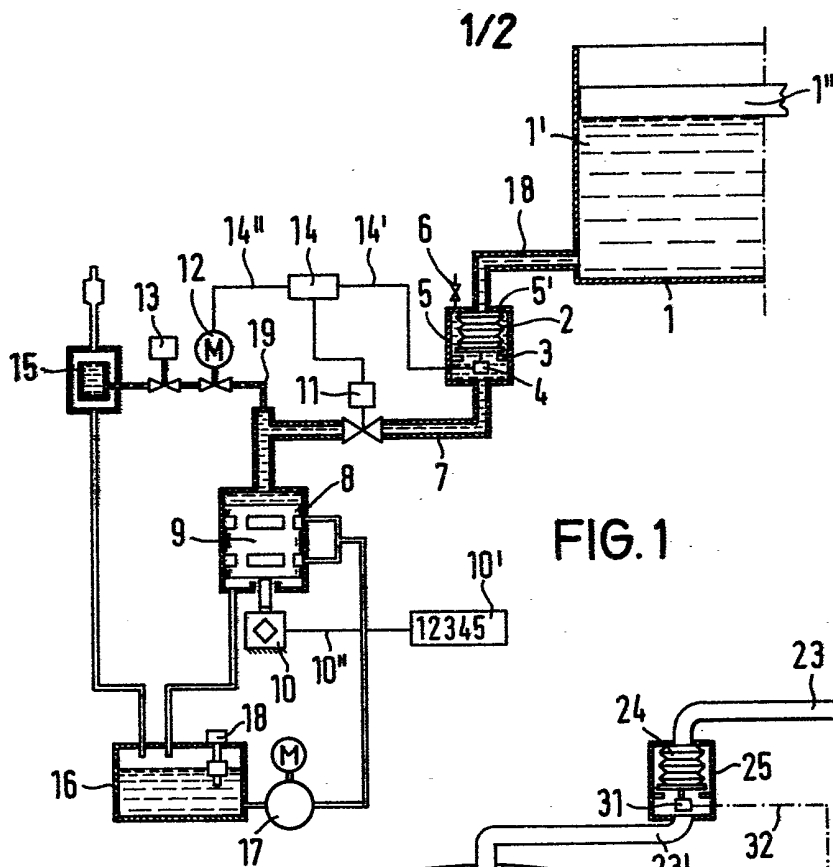


FIG. 1

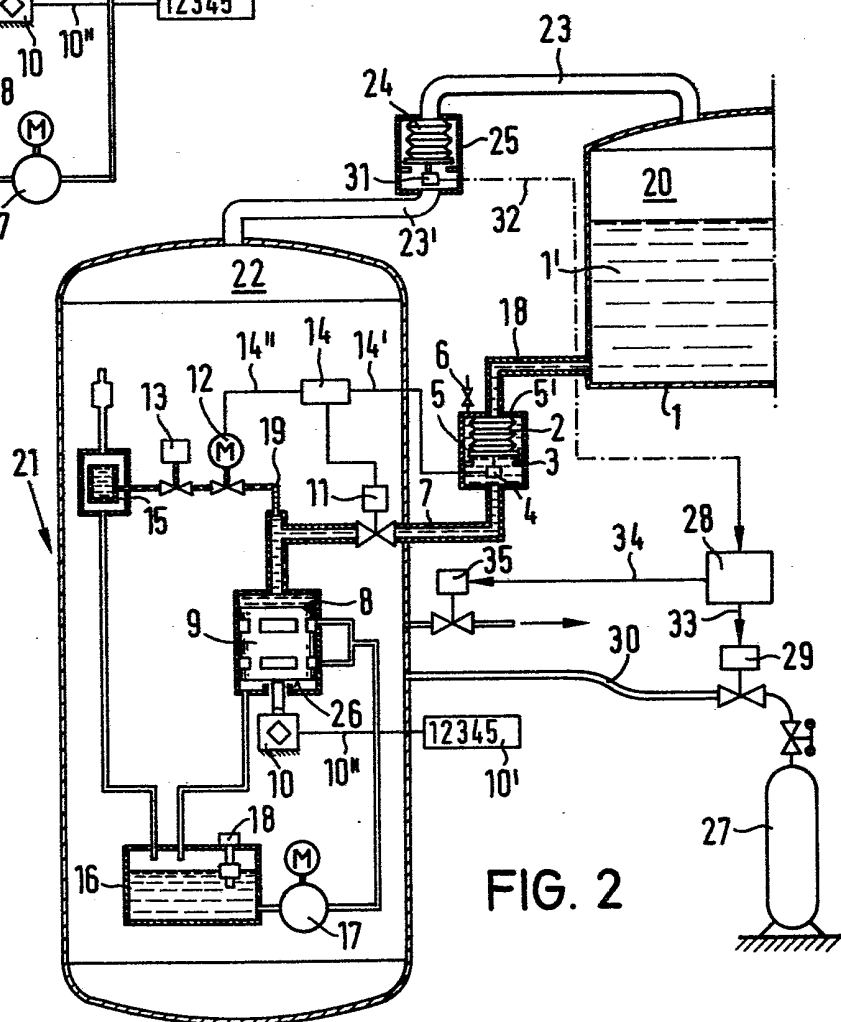


FIG. 2

2/2

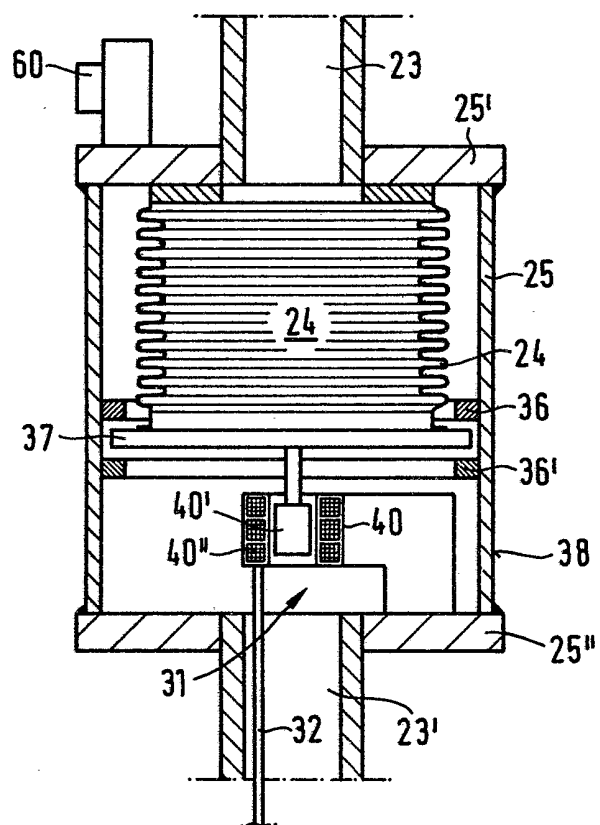


FIG. 3