

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/182649 A2

(43) Date de la publication internationale
12 décembre 2013 (12.12.2013)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
G01F 23/26 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/061725
- (22) Date de dépôt international :
6 juin 2013 (06.06.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
92018 8 juin 2012 (08.06.2012) LU
- (71) Déposant : LUXEMBOURG PATENT COMPANY
S.A. [LU/LU]; 24, route de Diekirch, L-7440 Lintgen
(LU).
- (72) Inventeurs : MUZZO, Paul; 1, rue du Gymnase, F-57970
Yutz (FR). SCHMITZ, Isabelle; 68, rue de Schoenfels, L-
8151 Bridel (LU).
- (74) Mandataires : OCVIRK, Philippe et al.; B.P. 48, 234,
Route d'Arlon, L-8001 Strassen (LU).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : CAPACITIVE LEVEL GAUGE ASSEMBLY FOR A CONTAINER OF PRESSURISED OR LIQUEFIED GAS

(54) Titre : ENSEMBLE DE JAUGE DE NIVEAU CAPACITIVE POUR UN RÉCIPIENT DE GAZ PRESSURISÉ OU LIQUÉFIÉ

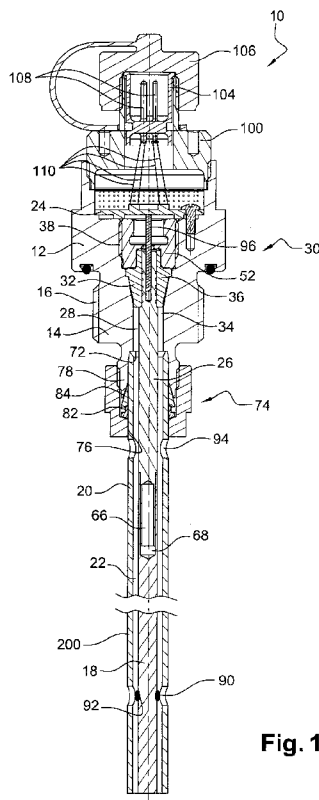


Fig. 1

(57) Abstract : A capacitive level gauge assembly for a container of pressurised or liquefied gas comprises a body (12) with a base (14) able to be fitted into an aperture of said container, and an electrical circuit (24) placed in the body; electrode-carrying means are sealingly fitted into said body and connected to said electrical circuit (24), said electrode-carrying means being configured to fixedly support two electrodes (18, 20) with a measurement space (22) between them. The electrode-carrying means comprise a metal holder (26) sealingly fitted into the top body (12) and electrically isolated from the latter, the first electrode (18) being fixed to said metal holder (26), and the metal holder (26) being connected to the electrical circuit (24). The metal holder (26) comprises, at its free end, a coupling means (66) for the first electrode (18).

(57) Abrégé : Un ensemble de jauge de niveau capacitive pour un récipient de gaz pressurisé ou liquéfié comprend un corps (12) avec une base (14) apte à être montée dans une ouverture dudit récipient et un circuit électrique (24) disposé dans le corps; des moyens porte-électrodes sont montés de manière étanche dans ledit corps et connectés audit circuit électrique (24), lesdits moyens porte-électrodes étant configurés pour supporter fixement deux électrodes (18, 20) avec un espace de mesure (22) entre celles-ci. Les moyens porte-électrodes comprennent un support métallique (26) monté de manière étanche dans le corps (12) de robinet et électriquement isolé de celui-ci, la première électrode (18) étant fixée audit support métallique (26), et le support métallique (26) étant relié au circuit électrique (24). Le support métallique (26) comprend à son extrémité libre un moyen de couplage (66) pour la première électrode (18).

WO 2013/182649 A2



TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :
— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)*

Ensemble de jauge de niveau capacitive pour un récipient de gaz pressurisé ou liquéfié

Domaine technique

La présente invention concerne généralement le domaine des jauges de niveau pour un récipient de gaz pressurisé ou liquéfié, et plus particulièrement un ensemble de jauge de niveau du type capacitif.

Etat de la technique

Une jauge de ce type, intégrée dans un robinet, est par exemple décrite dans le EP 0 709 656. La jauge est constituée d'une tige allongée et d'un tube cylindrique entourant coaxialement ladite tige, le tube et la tige étant portés par le corps du robinet et s'étendant sur toute la hauteur du récipient. L'électrode-tube extérieure est portée directement par la base, dans laquelle elle est vissée. L'électrode centrale —une tige pleine— est supportée par l'électrode extérieure et par des joints pour assurer l'isolation électrique. Des entretoises sont distribuées sur la longueur de la tige pour maintenir un espace de mesure constant entre les deux électrodes. En effet, le principe de mesure d'une telle jauge est basé sur la variation de capacité mesurée entre les électrodes en fonction du niveau de fluide dans l'espace inter-électrodes et donc dans le récipient.

Si un tel design de jauge capacitive a fait ses preuves dans la pratique, il présente un certain nombre de contraintes. Le système de fixation des électrodes requiert un montage minutieux, puis un test de fonctionnement et d'étanchéité, ce qui implique que les électrodes doivent être montées en usine. Le corollaire est alors l'encombrement du dispositif, notamment eu égard à son transport, en particulier lorsque les électrodes sont longues.

Objet de l'invention

L'objet de la présente invention est de proposer une jauge de niveau capacitive de conception plus robuste et plus flexible dans sa mise en oeuvre

Description générale de l'invention

Conformément à l'invention, cet objectif est atteint par un ensemble de jauge de niveau capacitive pour récipient de gaz pressurisé ou liquéfié comprenant :

un corps avec une base apte à être montée dans une ouverture dudit récipient ;

une paire d'électrodes capacitatives dimensionnées pour s'étendre dans le récipient, de préférence à partir de la base du corps et sur la hauteur du récipient, la paire d'électrode comprenant une première électrode, intérieure, et une deuxième électrode tubulaire entourant la première électrode, préférablement de manière concentrique ;

un circuit électrique disposé dans le corps et connecté aux électrodes.

Des moyens porte-électrodes sont montés de manière étanche dans le corps et connectés au circuit électrique, ces moyens porte-électrodes étant configurés pour supporter fermement les deux électrodes avec un espace de mesure entre celles-ci. On appréciera que les moyens porte-électrodes comprennent un support métallique monté de manière étanche dans le corps de robinet et électriquement isolé de celui-ci, la première électrode étant fixée au support métallique, et le support métallique étant connecté au circuit électrique.

L'ensemble de jauge selon l'invention est conçu de sorte que le corps avec les moyens porte-électrodes forme un module (module-corps) étanche et connecté électriquement, auquel il suffit de fixer les électrodes de mesure pour que la jauge soit opérationnelle. En effet, le support métallique est monté étanche dans le corps et isolé électriquement du reste du corps. L'électrode interne est alors fixée, respectivement accouplée, au support métallique par tout moyen approprié.

Une telle conception du corps de jauge en module prêt à l'emploi a de nombreux avantages pratiques :

- 5 - l'assemblage du corps de jauge avec les moyens de support d'électrode montés étanches est réalisé en usine, ainsi que le test d'étanchéité. On peut donc tester ce module sans les électrodes de mesure, ce qui simplifie la procédure de test.
- 10 - on peut fixer au module-corps des électrodes de toutes tailles, sans intervenir sur l'étanchéité du module-corps. Puisque la fixation des électrodes ne se fait pas dans une zone critique, le client lui-même peut fixer les électrodes sur le module-corps.
- 15 - le conditionnement de la jauge, pour l'affrètement, est également simplifié. Le module corps peut être emballé individuellement, dans un emballage approprié. Les électrodes sont emballées comme de simples tubes ; on peut également livrer avec chaque module-corps un jeu de plusieurs paires d'électrodes de mesures de longueur différentes. La présente jauge rend donc la logistique plus flexible.

On comprendra donc que la présente invention également un tel ensemble de jauge, toutefois sans les électrodes fixées aux moyens porte-électrodes.

20 De préférence, le moyen de fixation pour la deuxième électrode entoure le support métallique. Pour un accès facilité, le support métallique de la première électrode s'étend, vu dans l'axe longitudinal des électrodes, au-delà du moyen de fixation de la deuxième électrode. La première électrode peut être une tige pleine ou un tube creux.

25 La fixation de la première électrode au support métallique se fait de toute manière appropriée, par exemple par sertissage, vissage ou soudure. Dans ce contexte, on pourra utiliser toute sorte de géométrie pour les parties en contact, respectivement accouplée, du support métallique et de la première électrode.

30 De préférence, le corps comprend un passage interne traversant, s'étendant d'un orifice dans la base du corps à un autre orifice en partie supérieure du corps; et les moyens porte-électrodes sont agencés dans la

région de base du corps, le support métallique de la première électrode étant partiellement agencé dans ledit passage traversant.

Le support métallique a préférablement une forme cylindrique allongée et est maintenu dans le passage traversant au moyen d'un joint d'étanchéité empêchant le passage de gaz en aval du joint d'étanchéité.

Selon une exécution préférée, le support métallique comprend une portion de pied ou d'extrémité qui est reçue dans un canal du joint. Le joint est quant à lui disposé dans une section de transition évasée et a une portion évasée dont le profil extérieur est adapté à cette section de transition, de préférence tronconique. Pour un bon maintien du joint et donc de l'électrode, et un bon niveau d'étanchéité, le joint est comprimé par une pièce de montage positionnée dans une section aval de la zone de transition et s'appuyant sur un épaulement arrière du joint à la base de sa portion évasée.

La deuxième électrode, extérieure, est avantageusement fixée directement à la partie terminale de la base, opérant également une mise à la masse. La deuxième électrode est par exemple insérée dans une partie terminale du corps traversée par le passage, de préférence en butée contre un épaulement. La deuxième électrode peut être maintenue ainsi en position par serrage ou friction, par exemple au moyen d'un système de raccord à olive ou tout autre mécanisme approprié.

Pour une bonne précision de mesure, des entretoises sont placées dans l'espace de mesure entre les deux électrodes. Différentes géométries/configurations d'entretoises peuvent être envisagées, celles-ci étant de préférence dans un matériau synthétique isolant électriquement présentant une rigidité diélectrique appropriée.

On peut utiliser des joints annulaires (par ex. toriques) ou des segments, de préférence logés dans des gorges annulaires prévues à diverses positions le long de l'électrode intérieure (préféré dans le cas d'une électrode pleine). On peut également employer des espaceurs annulaires de section rectangulaire positionnés à la surface de la première électrode, sans gorge, éventuellement comprenant un tenon s'engageant dans un trou dans la première électrode pour

un maintien axial amélioré. Un autre type d'entretoise comprend une base annulaire s'appuyant sur l'électrode intérieure à partir de laquelle s'étendent quelques bras radiaux ; l'espace subsistant entre les bras radiaux permet le passage du fluide en direction axiale dans l'espace de mesure.

5 Pour faciliter la pénétration de fluide dans l'espace inter-électrodes et le long des électrodes, l'électrode extérieure peut comprendre des trous distribués sur sa longueur. On peut également prévoir des trous transversaux dans l'électrode centrale.

On notera que dans le principe de conception modulaire du corps de jauge, ce dernier comprend de préférence un minimum d'électronique embarquée. Le circuit électrique intégré dans le corps peut par exemple comprendre une mémoire morte programmable (type EEPROM ou autre), ce qui permet d'associer à la jauge diverses données, par exemple une ou plusieurs des données de suivantes :

- 15
- un numéro de série de la jauge ;
 - la longueur des électrodes ;
 - des valeurs de pré-calibration ;
 - le type de gaz contenu dans le récipient/bouteille.

La mémoire morte programmable est avantageusement programmée pour 20 réaliser une mesure de capacité et délivrer un signal digital représentatif du niveau de gaz ou liquide dans le récipient ; ce signal peut par exemple être la valeur de capacité mesurée ou directement un niveau de remplissage. De préférence, un connecteur électrique est monté en partie supérieure de la jauge, lequel est connecté au circuit électrique interne. Le connecteur permet 25 de raccorder la jauge à un module afficheur ou à un système informatique qui va traiter et/ou afficher le signal délivré par la jauge, ou encore à un module de transmission sans fil du signal. Dans le cas du module afficheur, celui-ci peut réaliser simplement un affichage de l'indication de niveau, ou être programmé pour convertir une valeur de capacité en niveau de remplissage.

30 Les variantes ci-dessus ainsi que d'autres sont reprises dans les revendi-

cations dépendantes annexées. Selon un autre aspect de la présente invention, la présente jauge de niveau peut être combinée avec un robinet, dans un même corps pouvant être monté dans l'ouverture d'un récipient sous pression.

Brève description des dessins

D'autres particularités et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description détaillée de quelques modes de réalisation avantageux présentés ci-dessous, à titre d'illustration, en se référant aux dessins annexés. Ceux-ci montrent:

Fig.1: une vue en coupe longitudinale d'un mode de réalisation de la présente jauge de niveau capacitive ;

10 Fig.2: une vue en coupe longitudinale du module-corps (seul) de la jauge de la Fig.1 ;

Fig.3: une vue en coupe du joint d'étanchéité ;

Fig.4: une vue en coupe longitudinale d'un autre mode de réalisation de la présente jauge de niveau capacitive ; et

15 Fig.5: un schéma de principe de l'ensemble de jauge avec un module afficheur séparé pouvant être branché sur le corps de jauge.

Sur les figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires.

Description détaillée d'un mode de réalisation préféré

L'ensemble de jauge de niveau selon la présente invention est conçu de sorte que le corps constitue un module fini, étanche et opérationnel, auquel il suffit de fixer les électrodes pour pouvoir l'installer sur un récipient.

Un premier mode de réalisation du présent ensemble de jauge de niveau (ci-après aussi simplement : la jauge) est illustré aux Figures 1 et 2. La jauge comprend un corps 12 avec une partie inférieure ou base 14, apte à être montée dans une ouverture dudit récipient (non montré). Le corps est généralement en matière métallique, par exemple en laiton ou tout autre métal ou alliage approprié. La base 14 est pourvue d'un filetage externe 16 pour le

montage sur le récipient de gaz (non montré), par exemple bouteille, réservoir, etc.

Une paire d'électrodes capacitives, repérées 18 et 20, sont portées par le corps 12 et dimensionnées pour s'étendre sur la hauteur du récipient, au choix sur l'ensemble de la hauteur ou sur une hauteur prédéterminée. Comme on le voit, il y a une première électrode 18, intérieure, et une deuxième électrode 20 tubulaire entourant la première électrode, un espace de mesure annulaire 22 étant préservé entre celles-ci. Les électrodes 18 et 20 ont de préférence une forme cylindrique/tubulaire et sont montées concentriques.

10 Un circuit électrique 24 connecté aux électrodes 18, 20 est de préférence disposé dans le corps 12.

On appréciera que des moyens porte-électrodes sont montés de manière étanche dans le corps 12 et connectés au circuit électrique 24. Les moyens porte-électrodes sont configurés pour supporter fixement les deux électrodes 15 18, 20 avec l'espace de mesure 22 entre celles-ci. Les moyens porte-électrodes comprennent avantageusement un support métallique 26, de préférence une tige support métallique, monté de manière étanche dans le corps de jauge 12 et électriquement isolé de celui-ci, la première électrode 18 étant fixée audit support métallique, et le support métallique 26 étant connecté au circuit électrique 20 que 24.

Les moyens porte-électrodes sont initialement montés dans le corps 12 de manière étanche, et raccordés électriquement. Il suffit donc de fixer ou d'accoupler à ceux-ci des électrodes 18, 20 de la longueur désirée, pour rendre la jauge opérationnelle, prête à monter dans un récipient. Il n'est pas nécessaire de tester l'étanchéité et/ou la fonctionnalité de la jauge 10 après montage 25 des électrodes, puisque leur montage n'affecte pas l'intérieur du corps de jauge.

Dans la présente exécution, le corps 12 comprend un passage interne traversant 28, s'étendant de préférence d'un orifice 29a situé dans l'extrémité de 30 la base 14 à un autre orifice 29b situé en partie haute 30 du corps, laquelle, en utilisation, est située hors du récipient sur lequel la jauge 10 est montée.

Le support métallique 26 est monté au moyen d'un joint 32 qui garantit l'étanchéité aux gaz en aval de ce joint 32. Le joint 32 assure en outre une isolation électrique du support métallique 26 par rapport au corps 12.

Dans la variante illustrée aux Figures, le passage 28 comprend, en partant de la base 12, une section amont 34 (côté haute pression), puis une section de transition 36 dont le diamètre s'élargit globalement vers une section aval 38 ou basse pression, accueillant entre autres le circuit électrique 24. Le joint 32 est positionné dans la zone de transition 36 et a un profil extérieur adapté à la section variable, par exemple tronconique, de la zone de transition 36.

Le joint 32 comprend un canal central 40, de préférence traversant, qui reçoit une section de pied 42 de la tige-support métallique 26. Vu dans le sens axial, en venant de la base 14, le joint 32 comprend une première portion 44 de forme évasée coopérant avec la section de transition 36, puis une deuxième portion 46 formant saillie radiale, et enfin une portion cylindrique 48. La portion cylindrique 48 s'adapte dans une cavité 50 prévue dans une bague 52 qui assure le maintien et la compression du joint 32, par le côté basse pression. La bague 52 comprend un filetage externe 54 qui coopère avec un pas de vis correspondant 56 dans la section basse pression 38. On notera que, puisque le canal central 40 du joint 32 est traversant, et que le pied de tige 42 s'étend sur toute la hauteur du canal 40, la tige support 26 est également maintenue axialement par la bague 52.

Les géométries de la section de transition et du joint 32, et la compression du joint 32 par la bague 52, garantissent une étanchéité irréprochable. La bague 52 a une surface frontale 57, par laquelle elle prend appui sur un épaulement arrière 58 de la saillie radiale annulaire 46, et se visse contre un épaulement 60 de la section aval 38. Sous la contrainte de la bague 52, les parois coniques du joint 32 sont pressées contre celles de la section de transition 36. En outre, la saillie radiale 46 qui comprend un épaulement frontal 62 à la base de la portion évasée 44 se retrouve comprimée axialement contre un épaulement 64 correspondant, à la base de la section de transition 36.

La tige support 26 s'étend partiellement dans le passage 28, dans la ré-

gion de la base 12, et dépasse au-delà de l'extrémité inférieure de la base 12. Cela permet un accès plus facile à l'extrémité 66 de la tige support 26 pour la fixation de l'électrode intérieure 18.

Aux fins de montage, l'extrémité libre 66 de la tige support 26 a été usinée
5 pour y former un alésage débouchant dans la face avant de celle-ci, l'électrode centrale 18 étant conçue pour s'adapter sur cette extrémité tubulaire 66. A cet effet, l'électrode centrale 18 comprend également une portion de couplage creuse/tubulaire 68, avec un diamètre intérieur correspondant sensiblement au diamètre extérieur de l'extrémité de couplage 66 de la tige-support 26. Un
10 couplage permanent et assurant une continuité électrique peut être obtenu par sertissage (non montré) au niveau des sections tubulaires qui se recouvrent.

L'électrode extérieure 20 est supportée directement par la partie terminale de la base 14. Le passage 28 comprend, sur sa portion d'entrée à partir de l'orifice 29a, un alésage 70 adapté pour recevoir l'électrode tubulaire extérieure
15 20, venant en butée contre un épaulement 72. Le diamètre interne de cette portion d'entrée correspond sensiblement au diamètre extérieur de l'électrode tubulaire 20. De préférence, l'électrode tubulaire 20 a un diamètre intérieur sensiblement égal à celui du passage 28 en aval de la portion d'entrée, et la tige support 26 a un diamètre externe sensiblement égal à celui de l'électrode
20 centrale 18 ; ainsi, après montage, on a une continuité géométrique et un espace de mesure 22 constant sur toute la hauteur de jauge jusqu'au joint 32.

Une fixation ferme de l'électrode tubulaire 20 est avantageusement réalisée à la manière d'un raccord à double bague (ou raccord à olive). Un écrou 74 comprenant un corps cylindrique 75 avec orifice 76 dont le diamètre est adapté
25 au passage, avec un jeu de montage, de l'électrode tubulaire 20 et vient se visser sur la partie terminale 78 de la base 14. Le corps cylindrique 75 de l'écrou 74 comprend un pas de vis 80 qui coopère avec un filetage externe 80' sur la partie terminale 78. Deux bagues 82 et 84 sont disposées dans l'écrou 74 et interagissent avec un siège 86 entourant l'orifice d'entrée 29a du passage
30 28. La combinaison des angles du siège 86, avec la compression des bagues 82 et 84 assure un ancrage parfait de l'électrode 20 sur 3 génératrices. En effet,

lors du serrage de l'écrou 74, la bague de pression 82, poussée par l'épaulement interne 88 de l'écrou 74, comprime et déforme plastiquement la bague conique 84 qui vient mordre la surface extérieure de l'électrode tubulaire 20. Cela permet d'obtenir une fixation sûre et durable, ainsi qu'une très bonne
5 résistance aux vibrations. De tels raccords sont connus dans le domaine et ne seront donc pas plus détaillés ici.

Pour garantir un espace de mesure 22 constant, on utilise de préférence des pièces d'écartement 90, ou entretoises, réparties sur la hauteur des électrodes 18, 20.

10 Dans la variante des Figs.1 et 2, l'électrode interne 18 est une tige pleine (sauf pour la partie de connexion tubulaire 68). Les entretoises 90 prennent alors la forme de joints annulaires ou de segments (i.e. anneaux ouverts) qui sont de préférence disposés dans des gorges annulaires 92 prévues à la surface de l'électrode 18. Comme on le comprendra, l'utilisation de segments
15 90 permet de monter directement l'entretoise à la hauteur voulue sur la tige d'électrode 18, sans devoir la faire remonter le long de celle-ci.

Pour permettre l'entrée de fluide dans l'espace annulaire de mesure 22, des orifices 94 sont prévus le long de l'électrode tubulaire extérieure 20, de préférence plusieurs orifices pour chaque zone entre 2 entretoises 90 consécutives. Pour faciliter davantage le remplissage de la zone de mesure 22, on
20 pourra également prévoir des trous transversaux dans l'électrode centrale 18.

De préférence, les électrodes 18, 20 et le support métallique 26 sont réalisés en matériau bon conducteur électrique, par exemple du cuivre ou un alliage/métal approprié. Les entretoises sont en matière synthétique isolante
25 électrique, de préférence avec une rigidité diélectrique supérieure à 60 KV.mm^{-1} , par exemple en PTFE ou en résine Teflon® PFA bien adaptée à l'injection. On notera que l'utilisation d'entretoises fabriquées avec des tolérances fines est une garantie de précision du système de mesure.

Le joint 32 est également en matière synthétique, avec une rigidité diélectrique appropriée pour garantir une isolation galvanique élevée ; PTFE ou
30 résine Teflon® PFA sont des exemples possibles.

La fixation de l'électrode extérieure 20 au corps de jauge 14 permet la mise à la masse électrique de celle-ci. Le circuit électrique 24 comprend de préférence une plaque de circuit imprimé qui est alors connectée électriquement au corps 12 en partie haute 30, par exemple via une vis 95 assurant également sa fixation. On a ainsi un moyen simple d'assurer la connexion électrique de l'électrode extérieure 20. Par ailleurs, un fil électrique 96 connecte le pied 42 de la tige-support 26 au circuit électrique 24.

Le signe de référence 98 indique une résine de surmoulage recouvrant le circuit électrique 24 et le protégeant de l'humidité extérieure et des vibrations.

Un couvercle 100 ferme la zone aval du passage 28 ; il comprend un filetage extérieur 102 à sa périphérie, qui s'engage sur un pas de vis 102' au niveau de l'orifice 29b.

Le couvercle 100 comprend de préférence un connecteur électrique 104 permettant de raccorder la jauge 10 à un dispositif afficheur ou tout autre système capable d'exploiter le signal. Un bouchon amovible 106 protège le connecteur 104.

La présente jauge 10 est préférablement conçue avec un minimum d'électronique embarquée. La mesure ou lecture de niveau peut se faire simplement en raccordant à la jauge 10, via le connecteur 104, à un module de mesure et/ou lecture apte à mesurer la capacité entre les électrodes 18, 20 et/ou convertir le signal de mesure en indication de niveau.

De préférence, le circuit électrique 24 comprend une EEPROM ou une autre mémoire morte programmable, ce qui permet d'associer à la jauge diverses données, par exemple une ou plusieurs des données de suivantes :

- un numéro de série de la jauge ;
- la longueur des électrodes ;
- des valeurs de pré-calibration ;
- le type de gaz contenu dans le récipient/bouteille.

L'EEPROM est de préférence programmée pour réaliser la mesure capa-

citive, en tenant compte le cas échéant de données stockées dans l'EEPROM, et délivrer un signal indicatif de la capacité entre les électrodes 18 et 20. Dans la Fig.1, le connecteur comprend 4 broches 108 (seules 2 sont visibles) qui sont reliées chacune par un fil 110 au circuit électrique 24, 2 broches étant utilisées
5 pour l'alimentation et 2 pour véhiculer un signal digital comprenant indicatif du niveau de fluide dans le récipient, en particulier la valeur de capacité mesurée entre les électrodes.

La lecture de niveau peut être réalisée au moyen d'un module afficheur 112 (Fig.5) programmé pour convertir le signal de mesure en indication de
10 niveau, laquelle est indiquée par un afficheur 113.

Alternativement, l'EEPROM dans le corps 12 peut être programmée pour délivrer un signal correspondant directement à une valeur de niveau de remplissage, par. ex. en pourcentage de remplissage, et le module afficheur ne fait alors qu'afficher cette valeur.

15 Comme on le voit sur la Fig.5, le module afficheur 112 peut comprendre un connecteur 114 (ici femelle) coopérant avec le connecteur 104, ce qui permet le montage/branchement du module afficheur 112 directement sur la jauge 10. On peut également installer le module afficheur 112 plus loin du récipient, par exemple contre un mur, et le raccordement se fait alors par un
20 câble 116, dont l'extrémité porte un connecteur 118 coopérant avec le connecteur 104 de jauge.

Le module afficheur peut alternativement/également contenir toute sorte de dispositif apte à transmettre sans fil un signal indicatif du niveau (valeur de capacité, pourcentage ou autre indication de niveau de remplissage).

25 Enfin, on pourrait simplement relier la jauge par câble, via le connecteur 104, à un réseau pour traitement du signal de mesure/niveau par un système informatique.

La Fig.4 illustre une autre exécution de la présente jauge 10', qui se distingue simplement en ce que l'électrode intérieure 18 est un tube (creux). Un
30 telle géométrie est donc directement appropriée pour le raccordement par sertissage à la tige support 26. En outre, le fluide dans le récipient peut remon-

ter par l'intérieur de l'électrode 18, et on prévoira alors des trous 19 dans l'électrode pour que le fluide puisse passer à travers la paroi de celle-ci dans l'espace de mesure 22.

Pour ne pas réduire localement l'épaisseur de paroi de l'électrode 18, on
5 utilise dans cette variante des entretoises 90' en forme de segments de section rectangulaire avec tenon 91 s'engageant dans un orifice du tube d'électrode 18. L'entretoise est donc simplement une bande arrondie s'étendant sur au moins 75% de la périphérie de l'électrode centrale 18 et comprenant sur sa face interne, face à l'électrode 18, le tenon 91.

10 Dans les variantes présentées ici l'électrode intérieure 18 est fixée par sertissage à son support métallique 26 ; on pourrait toutefois envisager toute sorte de fixation appropriée pour joindre deux extrémités de tiges/tubes, par exemple soudure, vissage, ou tout autre moyen d'accouplement mécanique approprié.

Revendications

1. Ensemble de jauge de niveau capacitive pour un récipient de gaz pressurisé ou liquéfié comprenant :
un corps (12) avec une base (14) apte à être montée dans une ouverture dudit récipient ;
- 5 une paire d'électrodes capacitives dimensionnées pour s'étendre dans le récipient, la paire d'électrodes comprenant une première électrode (18), intérieure, et une deuxième électrode (20) tubulaire entourant la première électrode ;
un circuit électrique (24) disposé dans le corps et connecté aux électrodes ;
- 10 **caractérisé en ce que**
des moyens porte-électrodes sont montés de manière étanche dans ledit corps et connectés audit circuit électrique (24), lesdits moyens porte-électrodes étant configurés pour supporter fixement les deux électrodes (18, 20) avec un espace de mesure (22) entre celles-ci ; et
- 15 les moyens porte-électrodes comprennent un support métallique (26) monté de manière étanche dans le corps (12) de robinet et électriquement isolé de celui-ci, la première électrode (18) étant fixée audit support métallique (26), et le support métallique (26) étant relié au circuit électrique (24).
- 20 2. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon la revendication 1, dans lequel les moyens porte-électrodes comprennent un moyen de fixation pour la deuxième électrode entourant le support métallique (26).
3. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le support métallique (26) de la première électrode (18) s'étend, vu
25 dans l'axe longitudinal des électrodes, au-delà du moyen de fixation de la deuxième électrode (20).

4. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon la revendication 1, 2 ou 3, dans lequel la première électrode (18) est fixée au support métallique (26) par sertissage, vissage ou soudure.
5. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon la revendication 4, dans lequel le support métallique (26) comprend une extrémité libre tubulaire (66) sur laquelle est montée une extrémité tubulaire (68) de la première électrode (18), lesdites extrémités étant jointes par sertissage.
6. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel :
 - 10 le corps comprend un passage interne (28) traversant, s'étendant d'un orifice (29a) dans la base (14) du corps à un autre orifice (29b) en partie supérieure du corps;
les moyens porte-électrodes sont agencés dans la région de base (14) du corps, le support métallique (26) de la première électrode (18) étant partiellement agencé dans ledit passage traversant (28).
7. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon la revendication 6, dans lequel
le support métallique (26), dont la forme est préférablement cylindrique allongée, est maintenu dans le passage traversant au moyen d'un joint d'étanchéité (32) empêchant le passage de gaz en aval du joint d'étanchéité.
8. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon la revendication 7, dans lequel :
 - 25 le passage traversant (28) comprend une section de transition (36) entre une section amont (34) et aval (38), la section de transition (36) étant évasée vers la section aval (38) ; et
le joint d'étanchéité (32) est disposé dans la section de transition (36) et a une portion évasée (44) dont le profil extérieur est adapté à la section de transition (36), de préférence tronconique.

9. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon la revendication 8, dans lequel : le joint d'étanchéité (32) est comprimé par une pièce de montage (52) positionnée dans la section aval (38) et s'appuyant sur un épaulement arrière (58) du joint (32) à la base de la portion évasée (44).
- 5 10. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon la revendication 9, dans lequel le joint comprend à l'opposé de sa portion évasée (44) une portion cylindrique (48) s'engageant dans une cavité (50) dans la pièce de montage (52).
- 10 11. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon la revendication 10, dans lequel la pièce de montage (52) est une bague avec filetage externe qui coopère avec un pas de vis dans la section aval (38), la bague (52) comprenant une face frontale (57) s'appuyant d'une part sur l'épaulement arrière (58) du joint (32) et sur un épaulement (60) de la section aval.
- 15 12. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon la revendication 11, dans lequel la portion évasée (44) du joint comprend une saillie annulaire radiale (46) définissant un deuxième épaulement frontal (62) s'appuyant sur un épaulement (64) à la base de la section de transition (36).
- 20 13. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon l'une quelconque des revendications 7 à 12, dans lequel le joint comprend un canal (40) qui reçoit une portion de pied (42) du support métallique (46), de préférence sur l'ensemble de la hauteur du joint (32).
14. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon la revendication 13, dans lequel un élément conducteur relie le pied (42) du support métallique au circuit électrique (24).
- 25 15. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la base (14) du corps comprend une portion terminale (78) traversée par le passage (28) et la deuxième électrode (20) est insérée dans le passage (28), de préférence en butée contre un épaulement (72).

16. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon la revendication 15, dans lequel la deuxième électrode est maintenue en position par serrage ou friction.
17. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première électrode est pleine ou tubulaire, et en ce que des entretoises isolantes sont distribuées le long de l'électrode centrale pour maintenir l'espace de mesure annulaire.
18. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit électrique (24) comprend une mémoire morte programmable contenant au moins l'une des informations suivantes : un numéro de série, longueur des électrodes, valeur(s) de pré-calibration, type de gaz ; et en ce que la mémoire est programmée pour délivrer un signal indicatif du niveau de fluide dans le récipient.
19. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un connecteur (104) pour l'alimentation du circuit électrique (24) et la transmission d'un signal indicatif du niveau de fluide vers un module afficheur (112) ou un système apte à traiter le signal et/ou afficher le niveau.
20. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'elle ne comprend pas les première (18) et deuxième (20) électrodes.
21. Ensemble de jauge de niveau capacitive selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le support métallique comprend à son extrémité libre un moyen de couplage (66) adapté à la fixation de la première électrode (18), de préférence coopérant avec un moyen de couplage (68) à l'extrémité de première électrode (18).
22. Ensemble de robinet et jauge de niveau comprenant une jauge de niveau selon l'une quelconque des revendications précédentes et dans le corps de jauge un passage de gaz avec un siège d'étanchéité et un organe d'obturation apte à être positionné sur le siège pour obturer l'écoulement

dans le passage de gaz et à être enlevé du siège par l'intermédiaire d'un moyen d'actionnement.

23. Module de jauge de niveau capacitive pour un récipient de gaz pressurisé ou liquéfié comprenant :

5 un corps (12) avec une base (14) apte à être montée dans une ouverture dudit récipient ;

un circuit électrique (24) disposé dans le corps ;

des moyens porte-électrodes montés de manière étanche dans ledit corps et connectés audit circuit électrique (24), lesdits moyens porte-électrodes étant configurés pour supporter fixement une paire d'électrodes capacitives (18, 20) avec un espace de mesure (22) entre celles-ci ;

10

les moyens porte-électrodes comprennent un support métallique (26) monté de manière étanche dans le corps (12) de robinet et électriquement isolé de celui-ci, le support métallique (26) étant relié au circuit électrique (24) et apte à supporter une première électrode interne, de préférence par un moyen de couplage (66) prévu à une extrémité libre du support métallique (26).

15

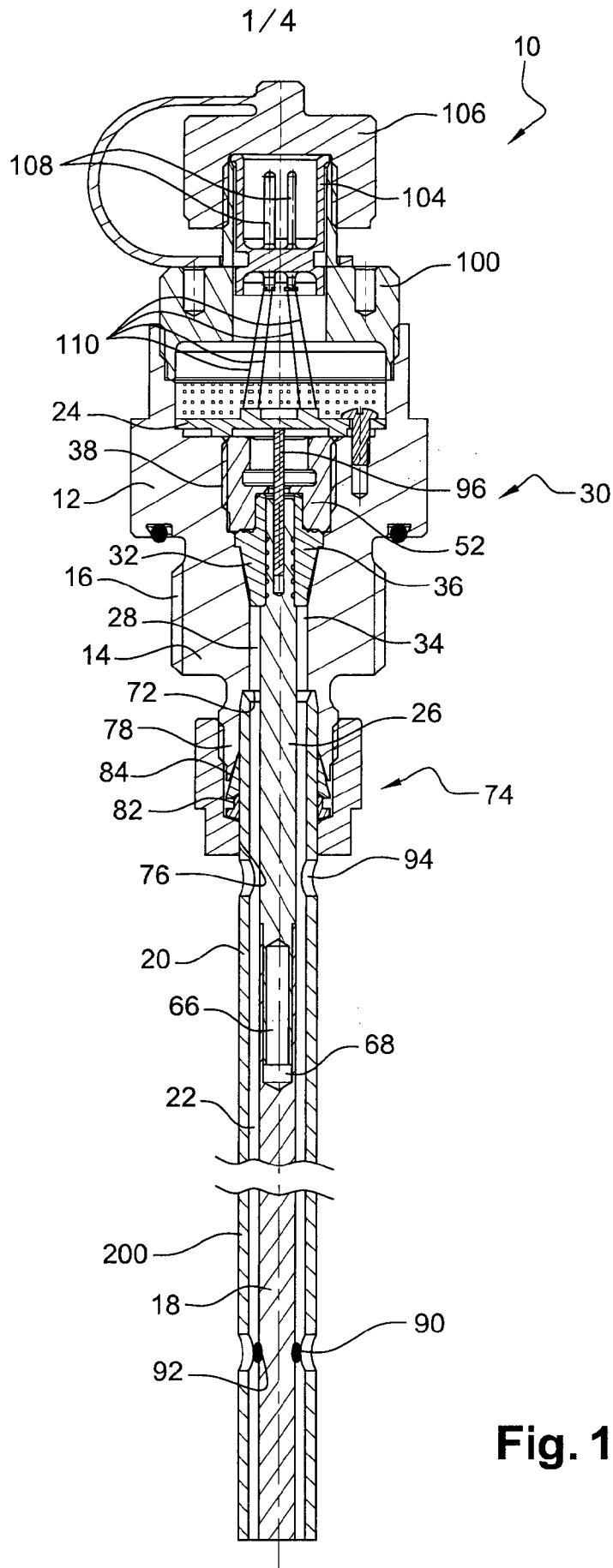


Fig. 1

FEUILLE DE REMPLACEMENT (RÈGLE 26)

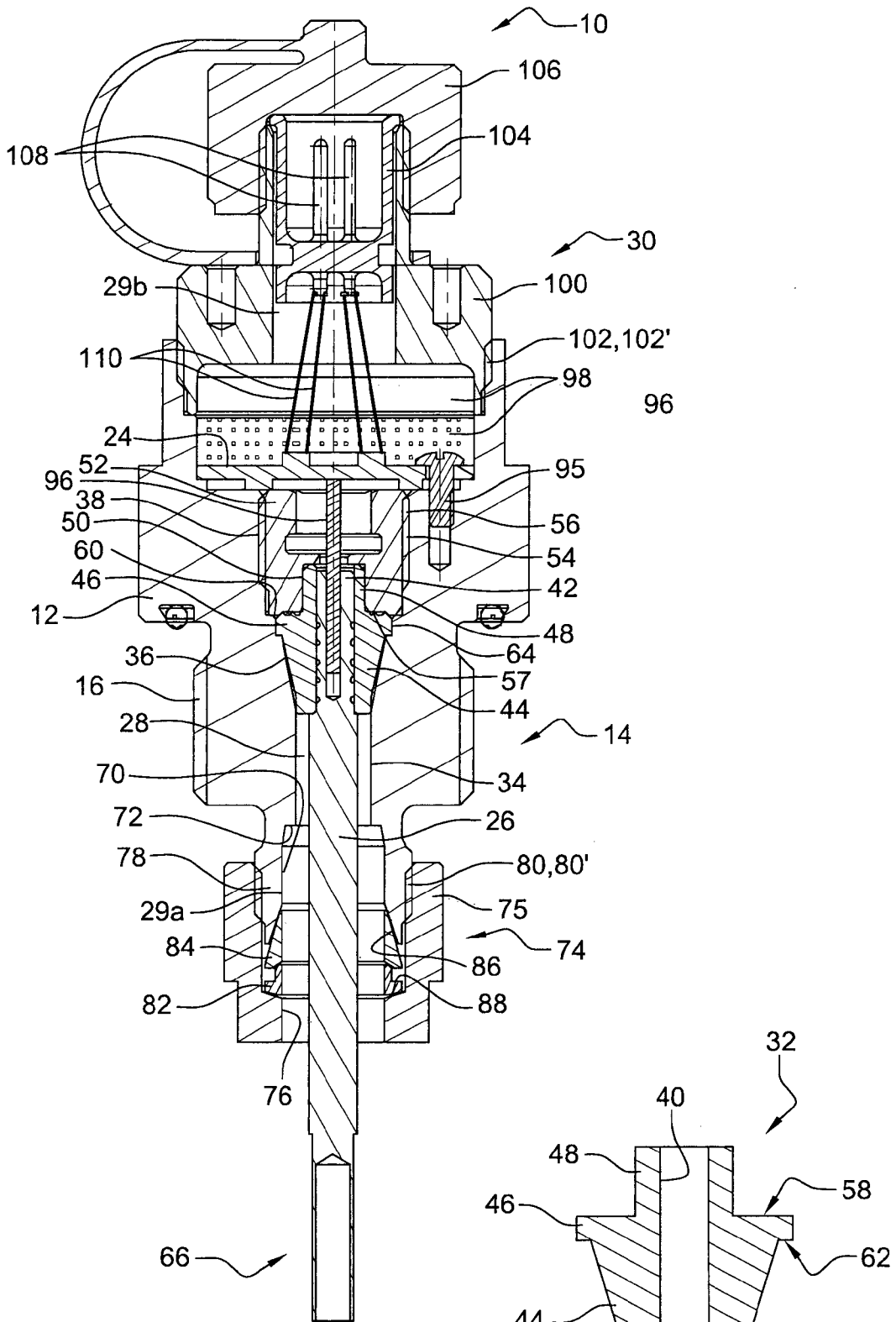


Fig. 2

Fig. 3

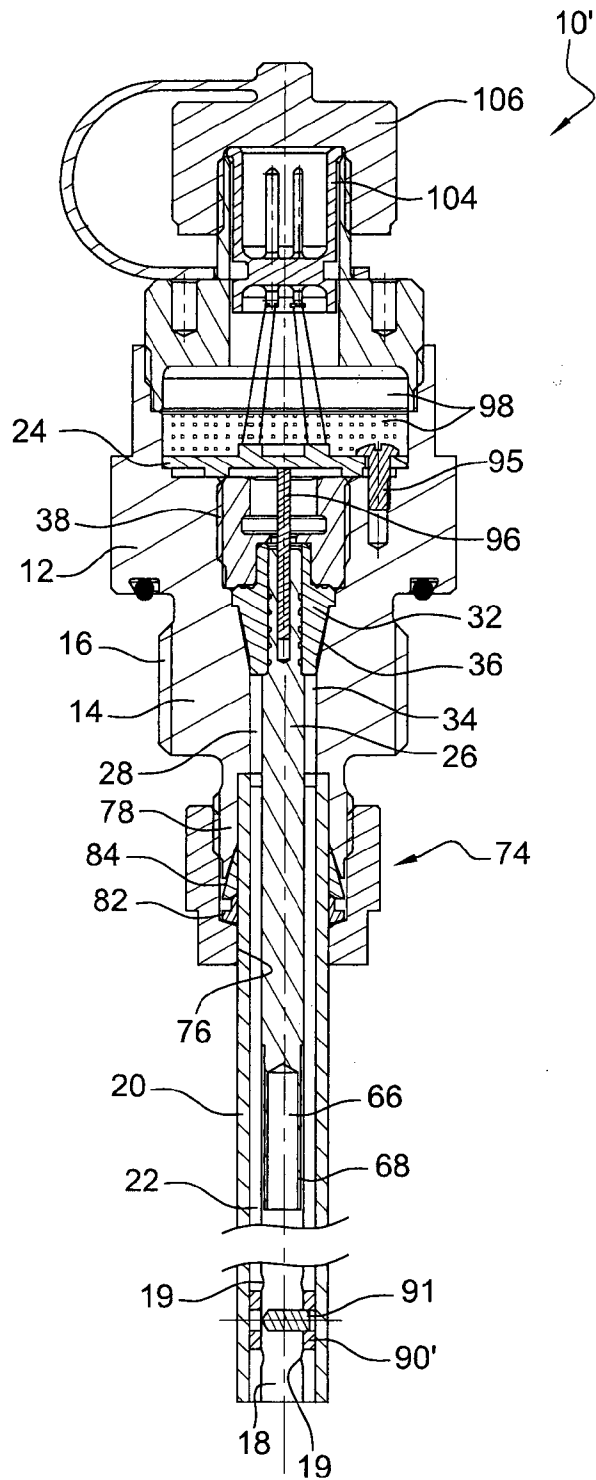


Fig. 4

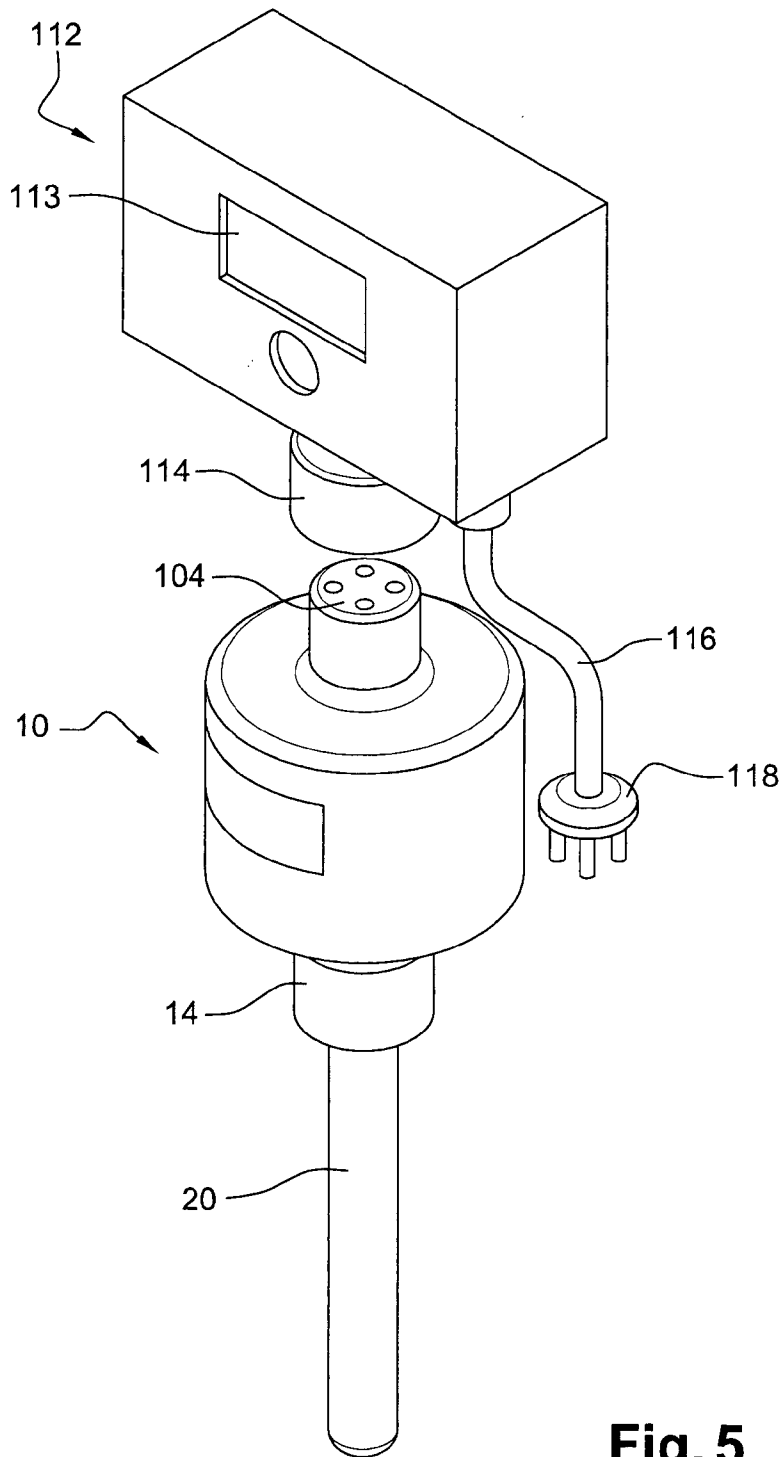


Fig. 5