

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

**2 728 546**

②1 N° d'enregistrement national : **95 11979**

⑤1 Int Cl<sup>®</sup> : B 65 D 90/22, 90/50, G 01 M 3/16, F 17 C 13/02

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

**A1**

②2 Date de dépôt : 12.10.95.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 28.06.96 Bulletin 96/26.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés : DIVISION DEMANDÉE LE 12/10/95 BÉNÉFICIAIRE DE LA DATE DE DÉPÔT DU 22/12/94 DE LA DEMANDE INITIALE N° 94 15474 (ARTICLE L.612-4) DU CODE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑦1 Demandeur(s) : SOCIÉTÉ METALLURGIQUE  
LIOTARD FRÈRES SOCIÉTÉ ANONYME — FR.

⑦2 Inventeur(s) : BOUVIER DANIEL.

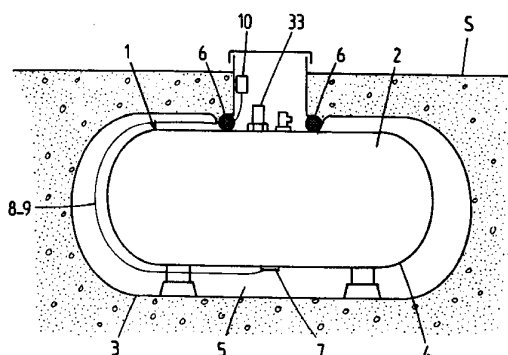
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : CABINET FLECHNER.

⑤4 PROCÉDE DE CONTRÔLE DU BON ETAT DE LA CUVE D'UNE CITERNE.

⑤7 Procédé consistant à détecter l'apparition d'eau sur une partie de la surface extérieure d'une cuve d'une citerne, de préférence sur le fond de la cuve.

Procédé consistant à entourer la cuve de manière étanche d'un fluide anhydre.



**FR 2 728 546 - A1**



### Procédé de contrôle du bon état de la cuve d'une citerne

La présente invention concerne des procédés de contrôle du bon état de la cuve d'une citerne, en particulier des citernes enterrées, ainsi que des citernes munies de dispositifs de contrôle du bon état de la cuve qui utilisent ces procédés.

5 On connaît un procédé de contrôle du bon état de la cuve d'une citerne enterrée, qui consiste à observer l'apparition d'une corrosion sur la paroi extérieure de la cuve à l'aide d'une caméra, dont les prises de vue sont transmises à un moniteur qui n'est pas enterré.

Ce procédé de l'art antérieur présente les inconvénients, d'une part  
10 d'être très coûteux et d'autre part de ne prévenir qu'après que la corrosion a eu lieu.

L'invention pallie les inconvénients de l'art antérieur par un procédé de contrôle de la cuve d'une citerne qui, tout en étant bien moins compliqué à mettre en oeuvre que le procédé antérieur, permet de prévenir l'utilisateur avant même que la corrosion de la citerne n'apparaisse et permet ainsi de conserver la citerne  
15 pendant une durée de vie quasiment illimitée.

Selon l'invention, le procédé consiste à détecter l'apparition d'eau qui se condense sur une partie de la surface extérieure de la cuve, et en particulier sur le fond de la cuve. On a compris maintenant que, lorsque la cuve contient un liquide froid, par exemple du gaz de pétrole liquéfié, l'apparition d'eau qui s'est condensée  
20 est un signe avant-coureur d'une corrosion. En intervenant sur la cuve dès que ce signe apparaît, on est mieux à même de maintenir la cuve en bon état que si l'on attend l'apparition de la corrosion pour intervenir.

Un perfectionnement du procédé consiste d'une part à envelopper la surface extérieure de la cuve ou une partie de cette surface d'une enveloppe  
25 étanche qui définit avec la surface extérieure de la cuve, ou une partie de cette surface, une enceinte étanche que l'on remplit, par une entrée située sur l'enveloppe, d'un fluide anhydre (air, azote ou autre) et d'autre part à contrôler

l'éventuelle apparition d'eau qui se condense sur la surface extérieure de la cuve ou sur une partie de cette surface extérieure et plus particulièrement sur la partie de la surface extérieure de la cuve correspondant au fond de la cuve. La surface extérieure est ainsi soumise à un milieu tel qu'il ne doit pas normalement pouvoir y  
5 apparaître d'humidité, cause d'apparition d'eau de condensation, signe avant-coureur de la corrosion et on contrôle qu'effectivement aucune eau de condensation n'apparaît. Si cependant, l'étanchéité de l'enveloppe ou de la surface de la cuve venait à être défaillante et que de l'humidité parvenait à s'introduire dans l'enceinte censée être étanche, on peut intervenir avant que la corrosion ne débute. Ce  
10 procédé permet de traduire le phénomène de corrosion en une apparition d'eau qui peut être mesurée par une grandeur physique simple telle qu'une intensité électrique.

L'invention vise également une citerne ayant une cuve en un matériau corrodable, en acier par exemple, dont une partie au moins de la surface extérieure  
15 est entourée d'une enveloppe qui définit avec elle une enceinte étanche dans laquelle se trouve, un fluide anhydre. La surface extérieure, ou du moins ladite partie de la surface extérieure de la cuve, qui contient en général un liquide froid, par exemple du gaz de pétrole liquéfié, est ainsi protégée de l'humidité ambiante et de la corrosion qui en découlerait.

Un perfectionnement de la citerne selon l'invention consiste en ce  
20 qu'un détecteur de la présence d'eau sur la surface extérieure, et en particulier le fond de celle-ci, est monté à l'intérieur de l'enceinte étanche. Dans la pratique, une telle détection s'avère extrêmement difficile à réaliser, car il faut mesurer dans l'atmosphère de l'enceinte, un taux d'humidité extrêmement faible du fait des  
25 températures très basses qu'atteint la citerne en raison de l'évaporation du gaz liquéfié qu'elle contient.

Afin de pouvoir mesurer des traces d'humidité, le détecteur de la citerne selon l'invention peut être constitué d'une couche de sel hygroscopique (chlorure, nitrate, sulfate de métal alcalin ou analogue) que l'on fixe sur la surface  
30 extérieure de la cuve par un moyen de fixation connu (colle, sertissage, etc ...) et avec laquelle on met en contact intime deux électrodes à distance l'une de l'autre en un matériau inoxydable (or, platine, ou analogue) ou plaquées avec un matériau de ce genre.

Le sel hygroscopique a une conductivité très faible sous forme  
35 cristallisée qui devient beaucoup plus grande lorsqu'il est en solution. Du courant

électrique ne peut pas passer entre les deux électrodes tant que le sel hygroscopique est sous forme cristallisée. Lorsque de l'eau de condensation apparaît, le sel se solubilise et du courant peut passer entre les deux électrodes.

En reliant par deux conducteurs les électrodes à un moyen  
5 d'informations constitué d'un circuit électrique comprenant une source de courant électrique et un moyen de détection du passage du courant, on peut savoir que de l'eau de condensation est apparue.

Généralement, la cuve d'une citerne est en un matériau corrodable qui conduit l'électricité. Pour que du courant ne puisse pas passer entre les électrodes  
10 par l'intermédiaire de la cuve de la citerne, on doit s'assurer, lorsqu'on monte les électrodes en contact intime avec la couche de sel, que cette couche de sel isole totalement les électrodes de la surface extérieure de la cuve.

Un perfectionnement du détecteur d'une citerne selon l'invention consiste à placer entre la surface extérieure de la cuve et la couche de sel une  
15 membrane conductrice de la chaleur mais isolante électriquement. Cette membrane permet de s'assurer de l'isolement électrique des électrodes par rapport à la surface extérieure de la cuve, tout en réalisant une conduction thermique qui assure que la couche de sel est à une température égale à celle de la surface extérieure de la cuve.

20 Un perfectionnement du détecteur consiste à placer une pièce de fixation amovible, notamment un aimant, entre cette membrane et la surface extérieure de la cuve.

Grâce à cet aimant, le détecteur peut être monté aisément sous la cuve simplement en plaquant l'aimant qui supporte alors le détecteur contre la cuve.  
25 De même, on peut retirer simplement le détecteur de la cuve en éloignant l'aimant de la citerne.

Dans la pratique, il convient d'avoir accès aisément aux données fournies par le détecteur, alors pourtant que la détection est réalisée à l'intérieur de l'enveloppe étanche, de préférence sous le fond même de la cuve, elle-même  
30 enterrée.

Un perfectionnement de l'invention permet de résoudre ce problème en plaçant le moyen d'information à l'extérieur de l'enceinte étanche, et de manière qu'il soit aisément accessible par l'utilisateur.

Afin d'améliorer encore plus la résolution du détecteur, c'est-à-dire la  
35 quantité minimale d'eau nécessaire pour qu'un courant soit visible sur le moyen de

détection du passage de courant, on adjoint, selon un perfectionnement de l'invention, au circuit électrique un moyen destiné à amplifier le courant qui passe par les électrodes lorsque le sel est devenu conducteur.

Selon un mode de réalisation de l'invention, ce moyen d'amplification  
5 consiste en un transistor (par exemple de type 2 N 222), dont la base est reliée à une électrode, tandis que la branche constituée de source de courant électrique et du moyen de détection du passage du courant est montée entre le collecteur et l'émetteur, le collecteur étant également relié à l'autre électrode. Ainsi lorsqu'un courant entre dans la base du transistor, il en ressort amplifié par l'émetteur avant  
10 de passer dans le détecteur de passage de courant.

Selon un perfectionnement de l'invention, le détecteur est muni d'un moyen de mémorisation du fait que du courant est passé entre les électrodes et que, donc, de l'eau est apparue sur la surface extérieure de la cuve.

Cette mémorisation permet à l'utilisateur de la citerne d'être informé  
15 que de l'eau est apparue à un moment donné sans avoir à consulter à ce moment précis le moyen d'information. Ce moyen de mémorisation est particulièrement utile dans les cas où le détecteur détecte une apparition d'eau alors que l'utilisateur n'est pas en train de s'informer et que, avant que l'utilisateur ne vienne s'informer, cette eau disparaît.

20 Le circuit électrique d'un mode de réalisation d'un détecteur muni d'un tel moyen de mémorisation est constitué d'un tripôle, par exemple un transistor, ayant la propriété que, si du courant entre par un premier pôle, le dipôle constitué des deuxième et troisième pôles est conducteur et que, si du courant n'entre pas par le premier pôle, le dipôle n'est pas conducteur, le premier pôle étant relié à une  
25 électrode, un pôle parmi les deuxième et troisième pôles étant relié à l'autre électrode, d'un interrupteur de mémorisation commandé par le courant, initialement en position ouverte et qui passe en position fermée lorsque du courant sort du pôle du tripôle qui n'est pas relié à une électrode, d'une source de courant électrique et d'un moyen de détection de passage de courant, le pôle du tripôle non relié à une  
30 électrode étant relié à une des bornes de source de courant électrique et à une des bornes de l'interrupteur, l'autre borne de l'interrupteur étant reliée au moyen de détection du passage de courant, lui-même relié au pôle du dipôle qui est relié à une électrode et à l'autre borne de source de courant électrique.

Dans ce montage, le moyen de mémorisation est constitué de  
35 l'interrupteur de mémorisation commandé par le courant. La lampe servant de

moyen de détection du passage du courant reste alors allumée en permanence, en étant alimentée par la source de courant électrique.

Dans la pratique, la source de courant électrique va se décharger rapidement, si on la laisse débiter ainsi en permanence. Si cette décharge a lieu  
5 avant que l'utilisateur vienne s'informer, la lampe se sera éteinte du fait de cette décharge et il en conclura à tort que la citerne fonctionne convenablement.

Afin de protéger la source de courant électrique d'une telle décharge, un perfectionnement de l'invention consiste à placer dans le circuit électrique un moyen destiné à empêcher la source de courant électrique de débiter du courant  
10 dès après qu'un courant a été détecté.

Un mode de réalisation du circuit électrique muni d'un tel moyen est le suivant : il est constitué d'un tripôle, par exemple un transistor, ayant la propriété que, si du courant entre par un premier pôle, le dipôle constitué des deuxième et troisième pôles est conducteur et que, si du courant n'entre pas par le premier pôle,  
15 le dipôle n'est pas conducteur, le premier pôle étant relié à une électrode, un pôle parmi les deuxième et troisième pôles étant relié à l'autre électrode, d'un interrupteur de mémorisation excité par le courant, initialement en position ouverte et qui passe en position fermée lorsque du courant sort du pôle du tripôle qui n'est pas relié à une électrode, d'une source de courant électrique et d'un moyen de  
20 détection de passage de courant, le pôle du tripôle non relié à une électrode étant relié à une des bornes de source de courant électrique et à une des bornes de l'interrupteur, l'autre borne de l'interrupteur étant reliée au moyen de détection du passage de courant, lui-même relié au pôle du dipôle qui est relié à une électrode et à l'autre borne de source de courant électrique., un interrupteur de non débit à deux  
25 positions ouverte et fermée, initialement en position fermée et qui passe en position ouverte lorsqu'il est excité par du courant étant monté entre le pôle du tripôle qui n'est pas relié à une électrode et l'entrée du premier interrupteur à deux positions commandé par le courant et un interrupteur manuel commandant le passage du courant dans le moyen de détection du passage de courant.

30 Grâce à ce montage, la source de courant électrique ne débite du courant que pendant le très court laps de temps entre le moment où le sel devient conducteur et le moment où l'interrupteur de mémorisation s'ouvre.

L'avantage de ce montage est qu'après qu'une condensation d'eau a été détectée, la source de courant ne débite plus de courant mais l'utilisateur est  
35 néanmoins informé que de l'eau est apparue pendant son absence. En effet,

l'interrupteur de mémorisation commandé par le courant s'est bien fermé et lorsque l'utilisateur ferme l'interrupteur manuel, la source de courant électrique redébite dans le moyen de détection de passage de courant et avertit l'utilisateur que du courant est passé dans le circuit pendant son absence.

5 Un autre mode de réalisation consiste à remplacer les deux interrupteurs excités par le courant par un relais bistable à deux branches, chaque branche ayant deux positions ouverte et fermée, la première étant initialement en position fermée et la seconde initialement en position ouverte et la première s'ouvrant et la seconde se fermant lorsque le courant entre dans le relais bistable.

10 Ainsi, lorsque le sel devient conducteur, un courant entre dans l'interrupteur de mémorisation excité par le courant (la branche du relais), qui est initialement fermé, ce qui a pour effet de l'ouvrir, tandis que le second (la seconde) se ferme.

Il peut également arriver que le détecteur se détache de la surface  
15 extérieure de la cuve.

Un perfectionnement du détecteur de la citerne selon l'invention consiste à munir ce détecteur d'un moyen indicateur du fait qu'il s'est détaché de la cuve.

Un mode de réalisation d'un détecteur muni d'un tel moyen indicateur  
20 comprend comme moyen indicateur un interrupteur à ressort bandé entre la surface extérieure de la cuve et une butée solidaire du détecteur, et des conducteurs le reliant à chaque électrode.

Ainsi lorsque le détecteur et sa butée solidaire s'éloignent de la surface de la cuve, l'interrupteur à ressort se détend et se ferme pour laisser  
25 passer le courant. Tout se passe ensuite comme si le détecteur avait détecté une apparition d'eau et l'utilisateur est averti par le moyen de détection du passage du courant qu'une anomalie est apparue dans le détecteur.

Lorsque le détecteur ne détecte rien, ce peut être parce que il n'apparaît pas de condensation d'eau mais aussi parce que le moyen d'information  
30 est défectueux.

Afin de fournir à l'utilisateur un signal l'avertissant d'une anomalie du moyen d'information, un perfectionnement de la citerne selon l'invention consiste en deux conducteurs reliés à l'extérieur de l'enveloppe étanche par un interrupteur de  
35 vérification et reliés à l'intérieur de l'enveloppe chacun à l'une des électrodes. Cela permet, lorsqu'on ferme l'interrupteur de vérification, de faire comme si de l'eau

apparaissait sur la surface extérieure de la cuve et de vérifier ainsi que le moyen d'information fonctionne normalement. Si tel n'est pas le cas, l'utilisateur sait, qu'une anomalie existe et qu'une intervention est nécessaire.

Une variante d'une citerne comprenant un dispositif pour avertir  
5 l'utilisateur qu'une anomalie entrave son bon fonctionnement consiste en un détecteur qui comprend un sel hygroscopique, deux électrodes reliées entre elles par une résistance, de valeur inférieure à celle constituée par le sel non dissous et supérieure à celle constituée par le sel dissous, et de préférence une gaine en matériau de synthèse choisi pour ses propriétés de forte absorption d'eau et faible  
10 désorption d'eau. Un exemple non limitatif d'un matériau adéquat est un polyamide (type nylon).

Lorsque des condensations se produisent sur la surface extérieure de la cuve de la citerne, l'eau condensée pénètre avec facilité le matériau de la gaine et modifie la résistance du sel hygroscopique en l'amenant à une valeur inférieure à  
15 celle de la résistance placée entre les deux électrodes. De cette façon, la constatation de la présence de condensation peut être vérifiée par une simple mesure de résistance.

Trois cas peuvent se présenter :

- 1°) la valeur de la résistance globale est supérieure à celle de la résistance mise en  
20 série avec les électrodes : l'appareil est en défaut par suite d'une rupture de circuit,
- 2°) la valeur de la résistance globale correspond à celle de la résistance mise en série avec les électrodes : le capteur fonctionne et il n'y a pas eu de condensation ;
- 25 3°) la valeur de la résistance globale est inférieure à celle de la résistance mise en série : il y a eu condensation.

Un simple ohmètre permet le contrôle à la fois du circuit et de la présence de condensation.

Au dessin annexé donné uniquement à titre d'exemple,  
30 la figure 1 est une vue schématique en coupe d'une citerne selon l'invention.

la figure 2 est une vue schématique en coupe d'un mode de réalisation préféré du détecteur selon l'invention.



la figure 3 est un schéma d'un mode de réalisation préféré du circuit électrique de la citerne selon l'invention, correspondant à la partie qui est à l'extérieur de l'enveloppe étanche.

la figure 4 est un schéma d'un autre mode de réalisation possible du  
5 détecteur.

La citerne représentée à la figure 1 est désignée dans son ensemble par la référence 1. Elle comporte une cuve 2 entourée d'une enveloppe 3 qui définit avec la surface extérieure 4 de la cuve 2 une enceinte 5 étanche dont l'étanchéité est assurée par des joints 6 d'étanchéité. Une entrée (non représentée), munie d'un  
10 bouchon permet d'introduire du gaz ou du fluide anhydre dans l'enceinte 5.

Sous le fond de la cuve 2, est monté un détecteur 7 de l'apparition d'eau relié par des conducteurs 8,9 à un moyen d'information 10 permettant de savoir si le détecteur 7 a détecté une condensation. Ce moyen d'information 10 est aisément accessible à l'utilisateur de la citerne en étant proche de la surface du sol  
15 S.

Le détecteur (figure 2) est constitué d'une membrane 11, isolante électriquement et conductrice thermiquement, par exemple SILPAD 400 fabriqué par la société BERGQUIST, dont l'une des faces est en contact permanent avec la surface extérieure 4 de la cuve par l'intermédiaire d'un aimant 12, conducteur de la  
20 chaleur, tandis que l'autre face 13 est recouverte d'une couche 14 de sel hygroscopique (LiCl, NaCl, ou analogue), dont la conductibilité en solution est beaucoup plus grande que sous forme cristallisée. Dans cette couche sont montées deux électrodes 15, 16 en un matériau inoxydable (or, platine ou analogue), disposées en contact intime avec la face 13 de la membrane 11. Un boîtier 17  
25 plastique recouvre la partie intérieure à l'enceinte du détecteur pour protéger la couche de sel hygroscopique et peut servir de réserve de sel hygroscopique.

Un interrupteur 18 à ressort a son ressort 38 monté comprimé entre le fond du boîtier 17 formant butée et la surface extérieure 4 de la cuve avec interposition d'un poussoir 39 muni d'une palette 40. Lorsque le ressort 38 se  
30 détend parce que le fond 17 s'éloigne de la surface 4, la palette 40 conductrice vient en contact avec deux bornes 41, et est relié par deux conducteurs 19,20 à chacune des électrodes. Deux conducteurs 8,9 relient les électrodes au moyen 10 d'information après avoir traversé l'enveloppe étanche 3 par des orifices étanches.

Ce moyen 10 d'information comprend un circuit électrique 21 branché  
35 aux bornes des conducteurs 8,9 issus des électrodes.

Le conducteur 8 est relié à la base d'un transistor 22, dont l'émetteur est relié à une première branche 23a d'un relais bistable 23 à deux positions NF et NO. Cette branche de relais bistable 23a est reliée par un fil électrique d'une part à une borne d'une source de courant électrique 24 et d'autre part à la seconde  
5 branche du relais bistable 23b à deux positions NF et NO. Cette dernière est reliée par un fil électrique à une lampe 25, servant de moyen de détection du passage du courant, elle-même reliée à un interrupteur 26 manuel relié lui-même au collecteur du transistor 22. La deuxième borne de source de courant électrique 24 est également reliée au collecteur du transistor 22. Une branche comprenant un  
10 interrupteur 27 de remise à zéro et une bobine 28 auxiliaire est montée entre la borne de source de courant électrique qui est également reliée au relais bistable 23. La bobine 29 fait partie du relais bistable 23.

Deux autres conducteurs 30,31 sont montés aux bornes des électrodes 15,16 et reliés, après avoir traversé de façon étanche l'enveloppe 3, par  
15 un interrupteur 32 de vérification.

On introduit par une entrée 33 le liquide ou gaz à stocker dans la cuve de la citerne, par exemple un gaz de pétrole liquéfié et un gaz ou un fluide anhydre dans l'enceinte 5 étanche. L'étanchéité de l'enceinte 5 permet de s'assurer que la surface extérieure 4 de la cuve 2 n'est jamais soumise à une atmosphère humide,  
20 ce qui la protège contre la corrosion. Si néanmoins, de l'humidité parvient à s'introduire dans l'enceinte 5, il va s'ensuivre, en raison de la température basse des gaz de pétrole liquéfié qui se trouvent dans la partie basse de l'intérieur de la cuve, que de l'eau de condensation apparaît sur la surface extérieure de la cuve, et en particulier dans le fond de la cuve où la température est la plus basse. Cette  
25 apparition d'eau est détectée par le détecteur 7 d'apparition d'eau. Par l'intermédiaire des conducteurs 8,9, l'information que de l'eau a été détectée est transmise à la lampe 25 qui permet à l'utilisateur de savoir qu'une intervention est nécessaire pour éviter une corrosion à venir de la cuve 2.

Dans les conditions normales (pas d'apparition d'eau), la conductibilité  
30 du sel hygroscopique entre les deux électrodes 15,16 est très faible et aucun courant ne passe dans les conducteurs 8,9 d'autant que deux résistances 34,35 de forte valeur sont montées en série respectivement avec chaque électrode.

Si de l'eau apparaît sur la couche 14 de sel du détecteur 7, sa conductibilité augmente fortement et il s'ensuit un passage de courant qui entre  
35 dans la base du transistor 22. Le courant sort amplifié de l'émetteur du transistor et

entre dans la première branche 23A à deux états bistables du relais bistable qui passe alors de l'état NF (fermé) qui laisse passer le courant, à l'état NO (ouvert) qui empêche le courant de passer. Le courant qui vient de passer dans la première branche du relais bistable entre également dans la seconde branche 23B du relais bistable qui passe elle de l'état NO à l'état NF. Le circuit constitué de la source de courant électrique 24, de la lampe 25 et de l'interrupteur 26 manuel est alors fermé et du courant passe dans la lampe 25 si l'interrupteur 26 est fermé. L'utilisateur, en fermant cet interrupteur 26, est alors informé :

- si la lampe s'allume, que du courant est passé entre les électrodes depuis la dernière fois que le relais bistable 23 se trouvait dans sa position normale (branche A fermée, branche B ouverte), (en général la dernière visite) ;
- si la lampe ne s'allume pas et s'allume lorsqu'il ferme l'interrupteur 32 de vérification qu'aucun courant n'a circulé depuis la dernière fois que le relais bistable a été mis en position normale.

L'interrupteur 32 court-circuite les électrodes et permet au courant de passer entre elles. En le fermant, l'utilisateur peut alors vérifier que le moyen 10 d'information fonctionne normalement, si la lampe s'allume. Si celle-ci ne s'allume pas, c'est qu'un défaut existe dans le moyen 10 d'information (câble défectueux, composants défectueux, etc ...) et une intervention y est nécessaire.

Une fois ces contrôles réalisés, l'utilisateur réouvre l'interrupteur 26 manuel et ferme pendant un bref instant l'interrupteur 27 de remise à zéro qui réenclenche le relais bistable dans sa position normale en alimentant la bobine 29 auxiliaire du relais.

Grâce à l'interrupteur 26 et à la branche 23a, la source de courant électrique ne débite pas pendant tout le temps entre l'instant où de l'eau est apparu et l'instant où l'utilisateur procède à ses opérations. Cela permet dès lors de s'assurer d'une durée de vie très longue de la pile.

Lorsque l'utilisateur ferme l'interrupteur 26 et que la lampe s'allume, cela est le signe d'une anomalie. Une condensation a pu se produire, comme cela a été décrit ci-dessus. Une autre cause est que le détecteur 7 s'est détaché de la surface de la cuve 2. En effet, si cela vient à se produire, l'interrupteur 18 à ressort a son ressort qui se décomprime amenant ainsi l'interrupteur en position fermée. Du courant passe alors entre les deux électrodes et celui-ci met la lampe 25 sous tension de la même manière que si une condensation était apparue.

Ainsi, lorsqu'en appuyant sur l'interrupteur 26, l'utilisateur voit la lampe 25 s'allumer, il sait qu'une intervention est nécessaire dans l'enceinte étanche pour soit déshumidifier l'enceinte, soit pour refixer le détecteur à la cuve.

A la figure 4, une résistance 36 est montée entre les électrodes  
5 (15,16) dans le sel hygroscopique 14 à l'intérieur d'une gaine 37 en un matériau fortement absorbant d'eau et à faible désorption.

Lorsque des condensations se produisent sur la surface extérieure de la cuve de la citerne, l'eau condensée pénètre avec facilité le matériau de la gaine et modifie la résistance du sel hygroscopique en l'amenant à une valeur inférieure à  
10 celle de la résistance 36. De cette façon, la constatation de la présence de condensation peut être vérifiée par une simple mesure de résistance.

Trois cas peuvent se présenter :

- 1°) la valeur de la résistance globale est supérieure à celle de la résistance 36 : le détecteur 7 est en défaut par suite d'une rupture de circuit, etc ...
- 15 2°) la valeur de la résistance globale correspond à celle de la résistance 36 : le détecteur 7 fonctionne et il n'y a pas eu de condensation.
- 3°) la valeur de la résistance globale est inférieure à celle de la résistance 36 : il y a eu condensation.

### REVENDEICATIONS

1. Procédé de contrôle du bon état de la cuve (2) d'une citerne (1), caractérisé en ce qu'il consiste à détecter l'apparition d'eau sur une partie de la surface extérieure (4) de la cuve, de préférence sur le fond de la cuve.

2. Procédé de contrôle selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à mettre la partie de la surface extérieure (4) de la cuve dans une atmosphère anhydre.

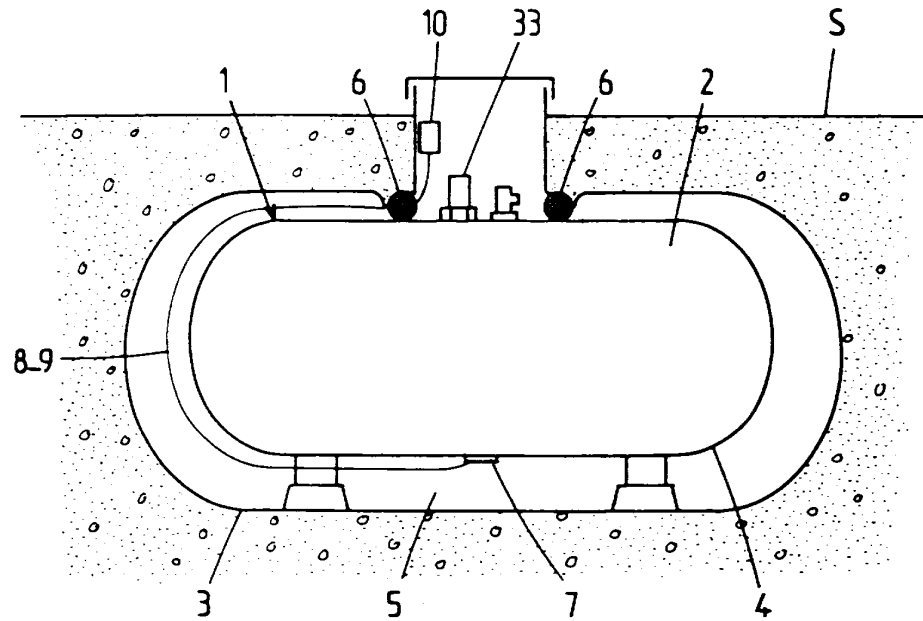


FIG-1

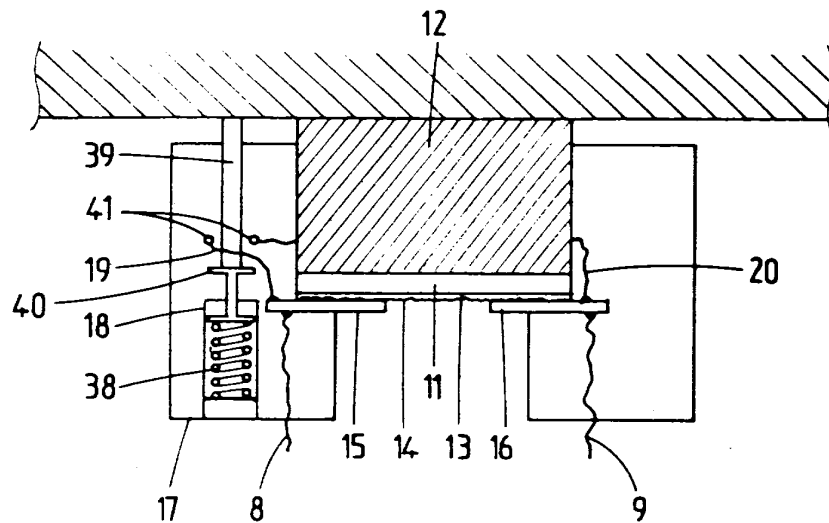


FIG-2

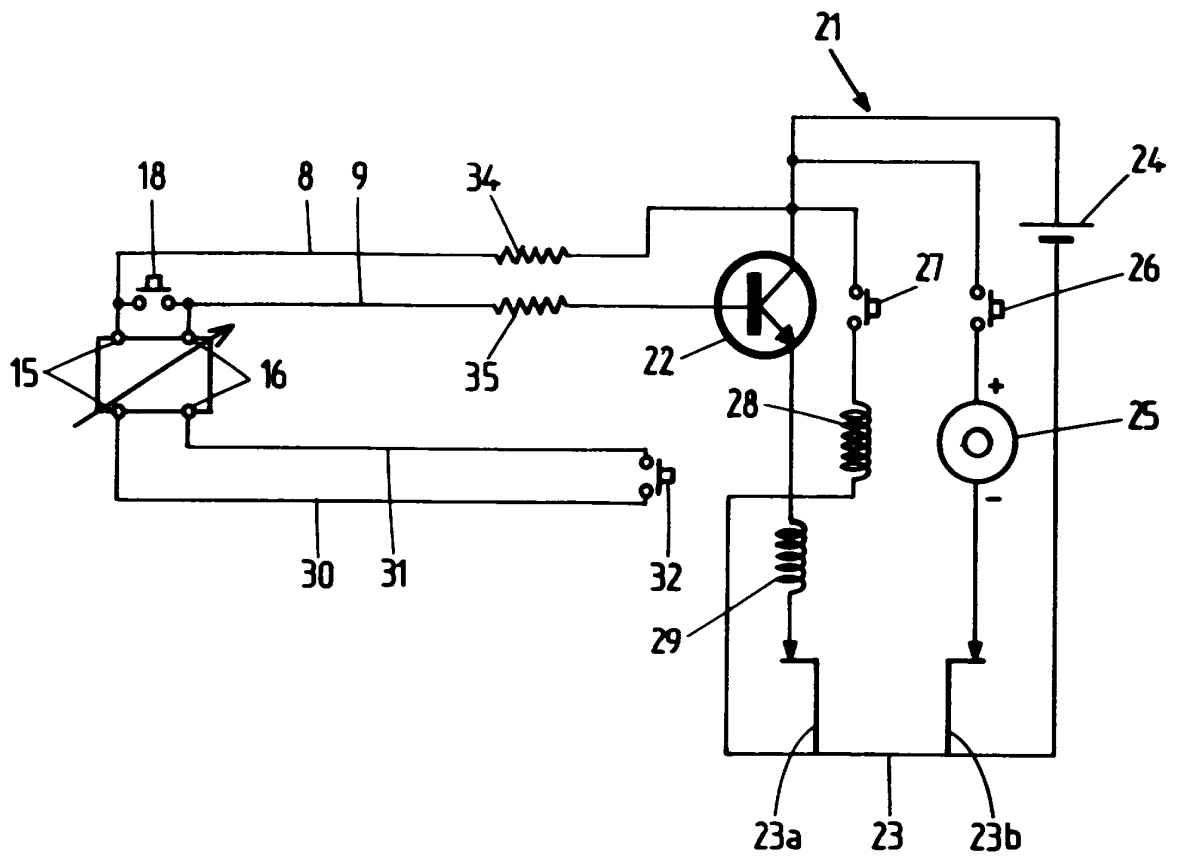


FIG-3

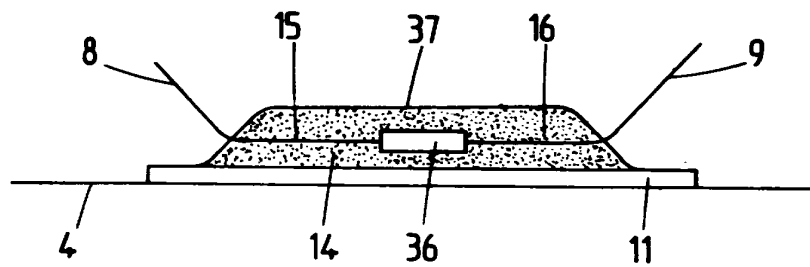


FIG-4