

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 15614**

(54)

Dispositif de détection d'une substance à la surface d'un liquide.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). G 01 N 33/00 // H 01 R 11/18; H 02 G 11/06.

(22)

Date de dépôt..... 12 août 1981.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *EUA, 17 octobre 1980, n° 06/198 058.*

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 16 du 23-4-1982.

(71)

Déposant : Société dite : EMHART INDUSTRIES, INC., résidant aux EUA.

(72)

Invention de : Ralph A. Perry et James M. Booe.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Rinuy, Santarelli,  
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

L'invention concerne d'une manière générale les dispositifs de détection, et plus particulièrement des dispositifs de détection utilisant un élément flottant pour supporter un élément sensible à proximité de la surface d'un liquide.

Il est souvent demandé aux dispositifs de détection de travailler dans des milieux dangereux. Il est très courant que les milieux dangereux rencontrés par des détecteurs très divers exposent ces derniers à des agents chimiques qui peuvent être de nature corrosive, ou bien d'un type affectant autrement le fonctionnement normal du dispositif de détection. Il est apparu qu'un tel milieu dangereux existe dans le domaine de la détection de substances contenant des hydrocarbures dans les eaux souterraines. Il est apparu que diverses compositions chimiques, présentes dans les eaux souterraines, à la fois naturelles et provenant de sources réalisées par l'homme, sont corrosives ou affectent autrement les éléments sensibles utilisés. Pour que ces éléments sensibles puissent fonctionner de manière sûre et durable, il est nécessaire d'éviter les effets nuisibles des compositions chimiques présentes dans les eaux souterraines sur les détecteurs utilisés.

Par conséquent, on a perfectionné un détecteur destiné à la détection de substances contenant des hydrocarbures, ou substances hydrocarbonées, présentes dans les eaux souterraines, afin d'éliminer les effets nuisibles d'une exposition aux diverses substances chimiques contenues dans les eaux souterraines. A cet effet, l'invention concerne un dispositif de détection d'une substance à la surface d'un liquide, du type comprenant un élément de flottaison et un élément sensible monté sur l'élément de flottaison afin de plonger dans le liquide, les perfectionnements comprenant un enrobage de matière plastique qui renferme toutes les parties de l'élément sensible devant être exposées au liquide afin d'empêcher des substances présentes sur ce liquide d'affecter le fonctionnement de l'élément. Dans une forme de réalisation, l'élément sensible comprend un composant à jonction à semiconducteur à connexions axiales et l'enrobage comprend un tube rétractable

dont l'épaisseur de la paroi est d'environ 0,38 mm ou moins. Dans cette forme de réalisation, une résine époxy est utilisée pour sceller les extrémités du tube rétractable sur l'élément de flottaison afin d'assurer l'isolation de

5 l'élément sensible.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatifs et sur lesquels :

la figure 1 est une vue de dessous d'une forme  
10 de réalisation du dispositif de détection selon l'invention ;

la figure 2 est une vue de dessus du dispositif représenté sur la figure 1 ;

la figure 3 est une élévation du dispositif des  
15 figures 1 et 2, montrant également plusieurs éléments sensibles ;

la figure 4 est une vue en perspective du dispositif tel qu'il se présente sur la figure 2, auquel des conducteurs électriques sont connectés ;

20 la figure 5 est une vue en perspective du dispositif tel qu'il se présente sur la figure 4, dans sa forme finale d'utilisation pour la détection ;

la figure 6 est une coupe partielle suivant la ligne 6-6 de la figure 2, montrant le dispositif de détection tel qu'il se présente sur la figure 3 ; et

25 la figure 7 est une coupe partielle, analogue à celle de la figure 6, mais montrant une variante du montage des éléments sensibles.

Les figures 1, 2 et 3 représentent le dispositif  
30 10 de détection selon l'invention par le dessous, le dessus et en élévation, respectivement. Ce dispositif 10 présente d'une façon générale une surface 12 de montage, un élément flottant 14 et une surface supérieure 16. La surface 12 de montage, tournée vers le bas, présente plusieurs trous 18  
35 dans lesquels des éléments sensibles peuvent être montés. Les trous 18 sont disposés par paires afin de permettre l'utilisation d'éléments sensibles à deux fils de connexion. Les éléments sensibles 20, 22, 24 et 26, représentés sur la

figure 3, sortent des trous 18 à diverses distances de la surface 12 tournée vers le bas. Ces éléments sensibles 20, 22, 24 et 26 sont des composants à jonction à semiconducteur à deux connexions, ou diodes. Les extrémités supérieures des trous 18 aboutissent à la surface supérieure 16, comme montré sur la figure 2.

L'élément 14 de flottaison fait saillie vers le bas de la surface 12 de montage et il est conçu pour présenter une flottabilité positive dans tout milieu dans lequel on choisit de faire fonctionner le détecteur. La dimension de l'élément 14 de flottaison est déterminée de manière que la surface 12 de montage soit située au niveau de la surface du liquide dans lequel le dispositif fonctionne. Ainsi, les éléments sensibles, qui sont situés à des distances prédéterminées de la surface 12 de montage, sont maintenus à des profondeurs connues au-dessous de la surface du liquide. Ceci permet d'effectuer des mesures précises de la profondeur des substances se trouvant à la surface du milieu liquide.

L'ensemble du dispositif 10 de détection, comprenant l'élément 14 de flottaison et une partie supérieure 27 constituant la surface 12 de montage et une surface supérieure 16, est réalisé en mousse de caoutchouc "Néoprène" à structure cellulaire fermée, désignée par le terme générique de nitrile et disponible dans le commerce sous la marque "NITROPHYL" de la firme Rogers Corporation, Willimantic, Connecticut, E.U.A. Le nitrile convient aux applications de la présente invention, car il résiste aux décompositions chimiques lorsqu'il est exposé à diverses substances contenant des hydrocarbures. Ainsi, lorsqu'il est utilisé pour la détection de la présence d'hydrocarbures à la surface des eaux souterraines, le nitrile ne se décompose pas au contact des minéraux du sol ou des substances hydrocarbonées.

La surface supérieure 16 est utilisée pour connecter les éléments sensibles 20, 22, 24 et 26 à un câble électrique qui est destiné, lui-même, à être connecté finalement à un instrument de détection ou de mesure (non représenté).

La vue de dessus du dispositif sensible 10 montre plusieurs conducteurs 28 formant un circuit imprimé sur la surface supérieure 16, chaque conducteur 28 ayant une première extrémité située à proximité d'un trou 18. Ces extrémités sont disposées de manière à permettre une connexion des éléments sensibles à ces conducteurs par des moyens tels que des soudures. Les autres extrémités 30 des conducteurs 28 sont disposées à proximité les unes des autres pour pouvoir être connectées à un câble à conducteurs multiples.

5 Les conducteurs 28 sont déposés directement sur la surface du nitrile afin d'éviter l'utilisation d'une plaquette rapportée à circuit imprimé s'ajoutant au dispositif 10. Les conducteurs du circuit imprimé ainsi formé sur la surface du nitrile peuvent être obtenus par la mise en oeuvre de l'un quelconque des procédés décrits dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique N° 3 956 041, N° 4 160 050 et N° 4 144 118. L'application des conducteurs 28 du circuit imprimé sur le nitrile est réalisée, dans la forme de réalisation décrite, par la firme PCK Technology, Glen

10 Cove, New York, E.U.A.

Comme représenté sur les figures 1 et 2, le dispositif 10 est traversé d'un trou central 32 permettant le montage coulissant de ce dispositif 10 sur un élément vertical au moyen duquel le dispositif 10 peut suivre aisément le niveau du liquide ou de l'eau à surveiller.

15

Le dispositif 10 de détection représenté sur la figure 4 porte un conducteur électrique se présentant sous la forme d'un câble 33 en ruban connecté aux conducteurs 28. Le câble 33 utilisé dans la forme de réalisation décrite est du type "5107-1202-2" de la firme Amp Incorporated. Ce câble comporte huit conducteurs séparés 34 disposés en deux groupes de quatre, le long de ses bords. Une borne 35 est reliée à l'extrémité de chaque conducteur 34, et les bornes 35 sont soudées aux extrémités 30 des conducteurs imprimés et séparés 28. On modifie le câble 33 en y réalisant plusieurs trous 36 situés à peu près à mi-distance entre les plis du câble. Dans la forme de réalisation décrite, un câble de guidage (non représenté) passe dans les trous 36.

20

25

30

35

Pendant le montage, le câble est initialement maintenu sur la surface supérieure du dispositif 10 au moyen d'une barrette 37 de soulagement des contraintes qui est fixée par deux vis 38 sur la surface supérieure 16 du dispositif 10. La figure 4 représente également un tube 39 de guidage qui est fixé dans l'ouverture 32 montrée sur la figure 2. Lors du fonctionnement, un câble de guidage est passé dans les trous 36 et dans le tube 39 de guidage afin de stabiliser le dispositif de détection en l'empêchant de se déplacer latéralement tout en lui permettant de se déplacer verticalement en fonction des changements du niveau de l'eau.

La figure 5 représente le dispositif 10 de détection de la figure 4 à l'état assemblé, sur la surface supérieure 16 duquel une pâte 40 d'étanchéité à base de résine époxy a été appliquée. Pendant la réalisation du dispositif 10, une nervure périphérique 41, entourant la surface 16, facilite la retenue du mélange liquide de résine époxy avant sa prise. Tout mélange convenable à base de résine époxy peut être utilisé pour l'enrobage 40 d'étanchéité. Un tel mélange est décrit ci-dessous en regard de la figure 7.

Les figures 6 et 7 sont des coupes partielles du dispositif 10 de détection sur lequel plusieurs éléments sensibles 22, 24 et 26 sont montés. Ces coupes, suivant la ligne 6-6 de la figure 2, montrent deux moyens différents pouvant être utilisés pour le montage de l'élément sensible 26, l'un quelconque des ces moyens pouvant être utilisé pour les autres éléments 20, 22 et 24. Comme représenté sur la figure 6, les trous 18 sont métallisés de la surface supérieure 16 jusqu'à la surface inférieure 12 de montage. Ainsi, l'élément sensible 26 est fixé au dispositif 10 et il est connecté électriquement par soudure de ses fils 42 de connexion à des points 43 qui correspondent aux extrémités inférieures des trous métallisés 18. La métallisation de la surface intérieure des trous 18 est réalisée en même temps que la formation des conducteurs 28 sur la surface supérieure 16 et, par conséquent, aucune liaison supplémentaire n'est nécessaire entre ces trous et ces conducteurs. Dans la forme de réalisation de la figure 7,

les trous 18 ne sont pas métallisés sur toute leur longueur et, par conséquent, les conducteurs 42 doivent les parcourir totalement afin d'être connectés aux conducteurs imprimés 28. Cette connexion peut être réalisée par tout moyen tel que des soudures. Dans le cas des éléments sensibles tels que l'élément 26, qui descendent à une certaine distance au-dessous de la surface 12 de montage, les conducteurs 42 de ces éléments doivent être prolongés. Dans ce cas, le prolongement est constitué de deux conducteurs électriques 44 qui sont soudés en bout, par leurs extrémités, aux extrémités des fils 42 de connexion. Les conducteurs 44 sont réalisés en nickel en raison de la faible conductivité thermique de ce métal.

Les éléments sensibles 22, 24 et 26 sont représentés comme étant enrobés dans un isolant électrique 46. L'isolant ou enrobage 46 représenté est un tube rétractable en polyoléfine, de type bien connu, commercialisé par la firme Amp Incorporated sous la référence "603342-1". Le tube utilisé est de couleur claire et d'épaisseur réduite afin d'atténuer les effets de désensibilisation sur les éléments sensibles. Dans la forme de réalisation décrite, on utilise un tube dont la paroi a une épaisseur de 0,38 mm ou moins. D'une manière générale, toute forme de matière plastique électriquement isolante peut être utilisée. Le tube rétractable en polyoléfine utilisé dans la forme de réalisation décrite est aisément disponible dans le commerce et peut être facilement appliqué aux éléments sensibles du dispositif selon l'invention.

Les extrémités du tube pénètrent dans deux évidements 48 ménagés dans la surface inférieure 12 de montage et sont scellées dans ces évidements par une pâte d'étanchéité à base de résine époxy, logée dans lesdits évidements 48. Toute résine époxy convenable suffit et la matière utilisée dans la forme de réalisation décrite est du type "Isochem 401 NV" transparent contenant une amine aliphatique comme agent de maturation, un durcisseur du type "Isochem 9/22", et un colorant noir du type "Thermoset 50Z" dans les proportions de 75 %- 22 %-3 %, respectivement. Ces

matières sont disponibles auprès de la firme Isochem Resins, Inc., Lincoln, R. I., E.U.A. Ainsi monté, l'élément sensible ou la diode est très bien isolé du milieu ambiant dans lequel il est placé. Etant donné que le dispositif sensible utilise la mesure du courant circulant dans les divers éléments ou diodes, il est important d'éviter tout courant de fuite entre les conducteurs 42 et 44. Un tel courant de fuite résulte généralement de la présence de substances contenues dans le liquide à contrôler, telles que des minéraux d'eaux souterraines et autres. La combinaison du tube rétractable entourant la diode et du scellement des extrémités de cette dernière au flotteur ou dispositif 10 isole électriquement la diode du liquide à contrôler et s'oppose donc à un tel courant de fuite.

L'invention concerne donc un dispositif perfectionné de détection, isolé des effets corrosifs et électriques nuisibles du milieu dans lequel il est utilisé. Le perfectionnement de la présente invention permet au dispositif de détection de fonctionner de façon durable et fiable.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au dispositif décrit et représenté sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de détection d'une substance à la surface d'un liquide, du type comprenant un élément (14) de flottaison et un élément sensible (26) monté sur l'élément de flottaison afin de plonger dans le liquide, le dispositif étant caractérisé en ce qu'il comporte un enrobage (46) de matière plastique qui entoure toutes les parties dudit élément devant être exposées au liquide afin d'empêcher toute interférence de substances, présentes dans le liquide et autres que la première substance citée, avec le fonctionnement dudit élément sensible.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément sensible est un composant à jonction à semiconducteur à connexions axiales, l'enrobage de matière plastique comprenant un tube rétractable dont l'épaisseur de la paroi est d'environ 0,38 mm ou moins.

3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel l'élément sensible comporte des fils (42) de connexion qui pénètrent dans ledit élément de flottaison afin que l'élément sensible puisse être monté sur ce dernier, le dispositif étant caractérisé en ce qu'une matière à base de résine époxy est disposée de manière à sceller le tube rétractable sur l'élément de flottaison.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'élément de flottaison présente un évidement (48) destiné à contenir la matière à base de résine époxy.

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enrobage (46) de matière plastique est constitué d'un tube rétractable en polyoléfine.

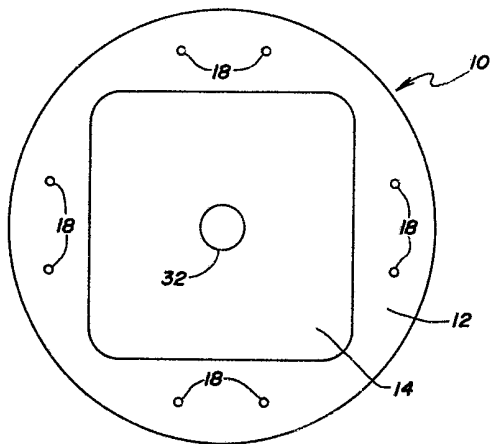


FIG. 1

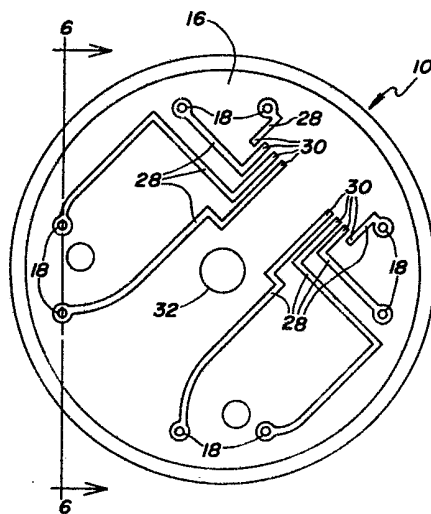


FIG. 2

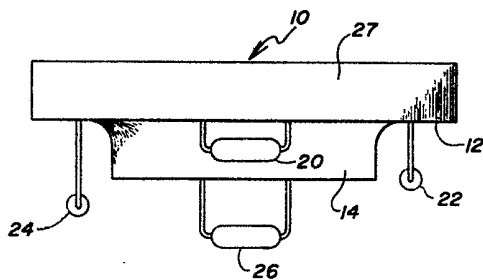


FIG. 3

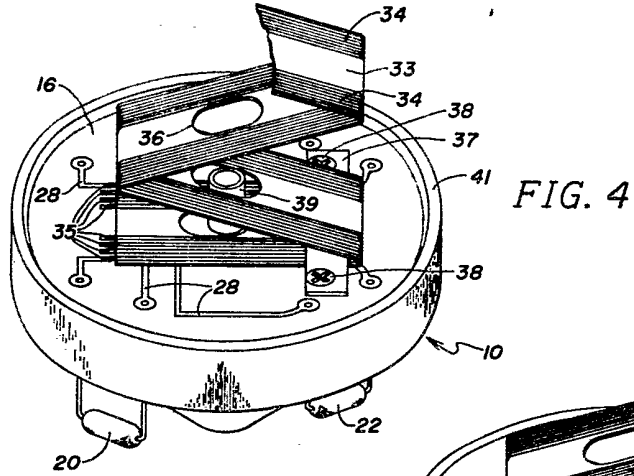


FIG. 4

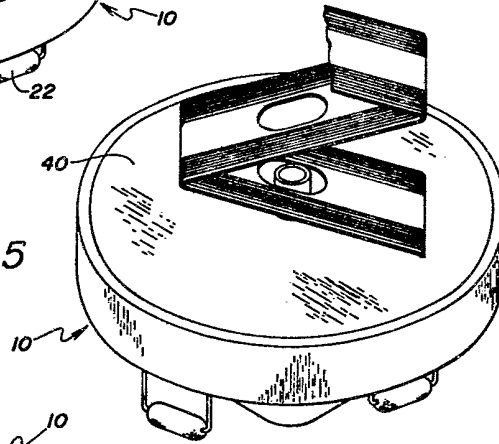


FIG. 5

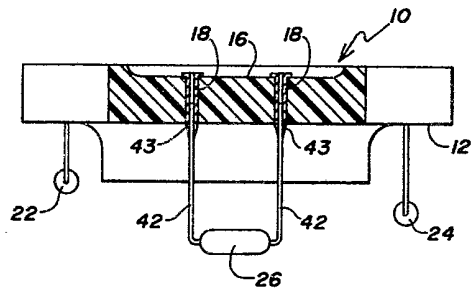


FIG. 6

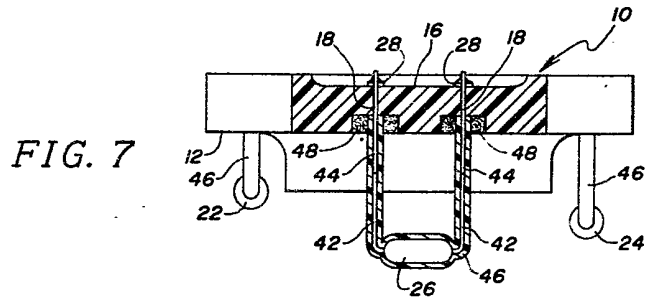


FIG. 7