(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 550 337**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **83 12775**

(51) Int Cl⁴ : G 01 F 23/26; B 60 K 15/06.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 3 août 1983.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 6 du 8 février 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Claude Lombard et Michel Warenghem.

(73) Titulaire(s) :

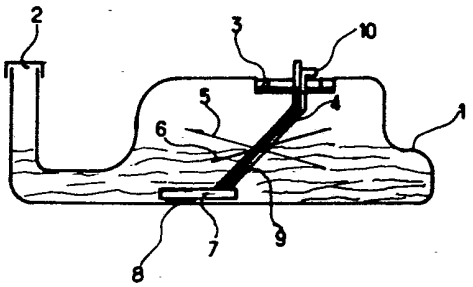
(74) Mandataire(s) : Michel Tixier, Régie Nationale des Usines Renault.

(54) Sonde de mesure de niveau de liquide dans un réservoir ou une conduite.

(57) Cette sonde est composée de deux parties, l'une 7 au bas de la sonde, toujours remplie du liquide à mesurer, sert de condensateur de référence, l'autre 4 en partie haute est constituée de deux condensateurs de mesure identiques dont l'un est relié au condensateur de référence.

L'une des armatures au moins est recouverte d'un diélectrique mince qui l'isole du liquide ambiant.

Application à la mesure de niveau des carburants dans les réservoirs des véhicules automobiles ou engins.



FR 2 550 337 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

Sonde de mesure de niveau de liquide dans un réservoir ou une conduite.

La présente invention a pour objet un dispositif de mesure du niveau de liquides notamment des carburants dans les réservoirs des véhicules automobiles ou engins.

On connait de nombreuses sondes de ce genre basées sur des principes physiques très divers. La plus répandue utilise le déplacement d'un flotteur à la surface du liquide pour mouvoir le curseur d'un potentiomètre, la valeur de la tension recueillie étant représentative du niveau.
Un certain nombre de réalisations ont été basées sur la différence de constante diélectrique entre l'air et le liquide à mesurer. A cet effet, la sonde de mesure prend la forme d'un condensateur à armatures planes ou concentriques entre lesquelles il y a de l'air quand le réservoir est vide ou du liquide quand le réservoir est plein.
Dans le cas de liquides isolants, le fonctionnement est satisfaisant. Il n'en est pas de même quand la nature du liquide varie entraînant un changement de la constante diélectrique correspondante et plus encore, quand le liquide est plus ou moins conducteur, la mesure étant alors faussée ou délicate. C'est notamment, le cas pour l'eau et les liquides hygrophiles tels que les alcools même mélangés aux hydrocarbures.
Il a été envisagé d'utiliser une électrode de référence pour éliminer les problèmes de variation de la constante diélectrique avec la température notamment en la plongeant dans un liquide de type hydrocarburé dans un réservoir séparé.

La présente invention a pour objet des perfectionnements qui apportent une solution aux différents problèmes rencontrés et notamment au changement de nature du liquide, à ses variations de conductibilité, à ses variations de

constante diélectrique avec la température, à la ligne de pente parfois tortueuse qui correspond aux moindres variations des indications du dispositif quand l'inclinaison du réservoir varie, sous l'effet de la pente de la route dans le cas d'un véhicule automobile ou encore si celui-ci a au moins une roue sur un trottoir.

Le résultat recherché résulte d'une combinaison nouvelle de moyens comprenant la comparaison entre les valeurs de capacité relevées aux bornes d'un condensateur de mesure à niveau de liquide variable et d'un condensateur de référence dans lequel le liquide à mesurer est toujours présent, l'isolement par un diélectrique mince auxiliaire d'une des armatures des dits condensateurs tandis que l'autre armature est en contact galvanique avec le liquide et selon une forme préférentielle par l'adjonction au condensateur de référence d'une partie supplémentaire parcourue par le niveau variable et de capacité égale à celle du précédent condensateur de mesure.

La valeur du niveau de liquide sera donc connue par comparaison entre la valeur de la capacité de référence et la valeur de la capacité de mesure de niveau. Selon la forme préférentielle de réalisation, pour obtenir la valeur de la capacité de référence, on soustraira préalablement la valeur de la capacité supplémentaire de mesure.

La parfaite symétrie de tous les éléments constitutifs permettra ainsi d'éliminer les problèmes de dilatation de la sonde et de variation des constantes diélectriques avec la température ambiante, notamment celle du liquide à mesurer.

L'invention sera maintenant décrite en se référant aux figures annexées, sans que celles-ci soient limitatives de la portée de l'invention.

La figure 1 est une vue en coupe d'une sonde placée dans un réservoir de carburant;

La figure 2 est une vue en coupe agrandie de la dite sonde;

La figure 3 est une vue en perspective de la partie centrale de la sonde montrant la disposition des armatures centrales des condensateurs, après qu'ait été enlevé l'un des diélectriques minces auxiliaires qui isolent électriquement ces armatures du liquide à mesurer;

La figure 4 est une vue en coupe correspondant au plan AA de la figure 2, montrant les 2 condensateurs qui servent à mesurer le niveau;

La figure 5 est aussi une coupe mais selon BB et qui montre le condensateur de référence ainsi que la crépine d'aspiration du carburant;

La figure 6 est une variante de réalisation correspondant à un même type de vue en coupe selon BB mais dans laquelle l'alimentation en carburant se fait à travers le condensateur de référence qui est à cette fin percé de trous de passage de fluide.

Sur la figure 1 apparaît un réservoir de carburant 1 possédant un orifice de remplissage 2 et un trou de sonde 3 recevant la sonde de niveau 4. La forme de cette sonde est choisie de façon à ce qu'elle passe par les points d'intersection des lignes telles que 5 & 6 correspondant au niveau de liquide pour 2 inclinaisons contraires égales du réservoir.
La sonde possède également une partie basse 7 formant capacité de référence et qui porte aussi la crépine d'aspiration 8 prolongée par un tuyau 9 débouchant en 10 à l'extérieur du réservoir.

Sur la figure 2 plus détaillée, on distingue un long circuit électrique meplat 11 isolé électriquement à sa surface et parcourant toute la longueur de la sonde, enserré entre deux plaques métalliques 12 et 13 qui sont en contact galvanique avec le liquide à mesurer. Ces plaques 12 et 13 peuvent être électriquement isolées du liquide si nécessaire.

La partie basse 14 du circuit 11 constitue avec les armatures 12 et 13 le condensateur de référence, tandis que la partie haute 15 constitue les condensateurs de mesure de niveau.

L'aspiration du carburant à travers la crépine 8 ne passe pas à travers le condensateur de référence mais directement dans le tuyau 9. Le circuit 11 et les plaques 12 et 13 sont électriquement reliés à des circuits électroniques 23 assurant le calcul du niveau de remplissage.

Sur la figure 3 on distingue sur la partie basse 14 une électrode métallique plate 16 reliée par un fin conducteur 17 à une bande métallique 18 sortant à l'extérieur de l'appareil en 19. Une bande métallique 20 de mêmes dimensions que la bande 18 sort en 21 de l'appareil.

Les bandes 18 et 20 sont séparées de la plaque métallique 16 par un petit intervalle 22.

La coupe AA de la figure 2 représentée figure 4 montre le tuyau d'aspiration 9 et les plaques métalliques 12 et 13 agrafées et reliées électriquement entre elles. La partie 15 du circuit méplat 11 avec ses 2 bandes métalliques 18 et 20 constitue avec les plaques métalliques des condensateurs double face 24 et 25 dont le diélectrique peut être soit de l'air, soit du liquide. Ces bandes métalliques 18 et 20 sont électriquement isolées du liquide par un diélectrique mince solide non mouillant tel qu'une résine fluorée ou un dérivé de polyéthylène, tandis que les plaques 12 et 13 peuvent ne pas l'être.

La coupe BB de la figure 2 représentée figure 5 montre la crépine d'aspiration 8 près du fond du réservoir 1. La partie 14 du circuit meplat 11 n'enferme qu'une seule armature isolée 16 constituant avec les plaques 12 et 13 un seul condensateur double face 32. L'espace interarmature du condensateur 32 peut être rempli par un produit absorbant poreux 26, 27 jouant le rôle de réserve lorsque le réservoir 1 est presque vide, par exemple des fibres absorbantes.

La figure 6 montre une variante de réalisation de la partie basse 7 de la sonde et dans laquelle le liquide du réservoir est aspiré à travers la capacité de référence par des orifices 33, 28, 29 dans les plaques 13, 14, 12 jusqu'au tuyau 9.

Des obturateurs 30 et 31 empêchent l'aspiration de se faire entre les plaques 12 et 13 en cas de colmatage de la crépine, ce qui fausserait la mesure.

Le fonctionnement du dispositif est basé sur la différence de constante diélectrique entre le liquide à mesurer et l'air ambiant.

Le condensateur de référence 32 est toujours rempli de liquide soit par capillarité dans le cas de la figure 5, soit par aspiration du liquide, cas de la figure 6. Sa valeur dépend de la nature du liquide, de l'écartement des armatures, de la température. Dans des conditions déterminées, elle a une certaine valeur C1.

La capacité des condensateurs 24 et 25 dépend en outre du niveau du liquide dans la sonde 4. Dans des conditions déterminées, la valeur des capacités correspondantes est C2 et C3. La mesure de ces valeurs par un procédé non décrit est du domaine de l'homme de l'art et peut être assurée facilement par des équipements ou circuits intégrés électroniques achetés dans le commerce.

On ne connait pas directement la capacité C1 puisque la sortie électrique 19 ne donne accès qu'à l'ensemble des conducteurs 16 et 18 soit la somme de C1 et de C2. Par contre, contre, C3 est accessible directement par la sortie 21.

La valeur C1 est simplement la différence (C1 + C2) - C3 puisque par construction C2 et C3 ont la même valeur.

La valeur du niveau de liquide résulte de la comparaison des valeurs de C3, condensateur de mesure, et des valeurs de C1, condensateur de référence. Si les capacités parasitées sont faibles, il suffit de faire le rapport. Si ces capacités ne sont pas négligeables il faut les déduire préalablement. C1, C2, C3 variant dans les mêmes proportions avec la nature du liquide et la température le dispositif est donc auto-compensé.

Il serait possible d'utiliser un condensateur 25 de capacité différente de celle de 24 mais les calculs à effectuer sont moins simples.

La variante de réalisation qui consisterait à mettre un isolant solide ou gazeux très épais autour du conducteur 18 qui pourrait être filiforme pour réduire sa capacité par rapport aux plaques 12 et 13 se heurte à des difficultés pratiques et l'on perd l'avantage de la simplicité de réalisation.

La forme des différentes armatures peut être quelconque. Elle peut être notamment tubulaire par utilisation de circuit imprimé souple enroulé sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Sonde de niveau de liquide dans un réservoir (1) ou une conduite, de type à variation de capacité caractérisée en ce qu'elle comprend une partie haute (4) servant à la mesure du niveau et une partie basse (7) toujours remplie du liquide à mesurer, servant de condensateur de référence (32), les deux parties communiquant librement avec le liquide à mesurer par des orifices prévus à cet effet.

2. Sonde de niveau selon 1, caractérisée en ce que l'une au moins des armatures des condensateurs (24, 25, 32) est isolée du liquide à mesurer par un diélectrique solide mince non mouillant plaqué sur les armatures (16, 18, 20) ménageant vis-à-vis des autres armatures (12, 13) unespace suffisant pour le passage de l'air ou du liquide.

3. Sonde de niveau selon 2, caractérisée en ce que la partie haute comprend deux condensateurs de mesure (24, 25) dont le diélectrique mixte est formé d'une part par le diélectrique mince solide et d'autre part, par l'air ou le liquide à mesurer, l'un des condensateurs ayant son armature isolée (18) connectée à l'armature isolée (16) de la partie basse qui sert de condensateur de référence.

4. Sonde de niveau selon 3, caractérisée en ce que les deux condensateurs de mesure (24, 25) sont identiques en longueur et en capacité.

5. Sonde de niveau selon 2 à 4, caractérisée en ce que le diélectrique mince solide non mouillant est une résine fluorée ou un dérivé de polyéthylène.

6. Sonde de niveau selon 1 à 6, caractérisée en ce que l'espace interarmatures du condensateur de référence (32) placé dans la partie basse 5, est rempli par des fibres absorbantes mouillées par le liquide.

7. Sonde de niveau selon 1 à 6 caractérisée en ce que la crépine d'aspiration 8 du liquide est incluse dans la partie basse 7 de la sonde.

8. Sonde de niveau selon 1 à 7 caractérisée en ce qu'il est prévu des orifices (33, 28, 29) dans les différentes parties constitutives du condensateur de référence (32), permettant le passage du liquide depuis la crépine (8) jusqu'à la conduite d'aspiration (9) et qu'il est prévu des moyens d'obturation (30, 31) évitant l'aspiration du liquide contenu dans la partie haute (4) de la sonde.

9. Sonde de niveau selon 1 à 8 caractérisée en ce qu'il est prévu des circuits électroniques de traitement immédiatement au débouché (19, 21) de la sonde à l'extérieur du réservoir.

Fig 1

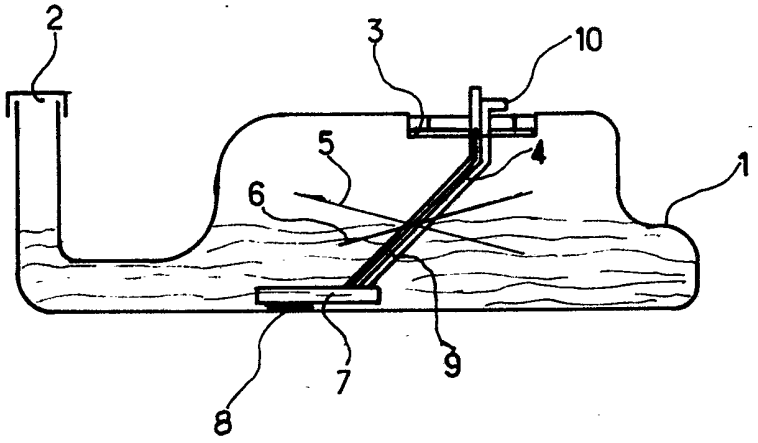
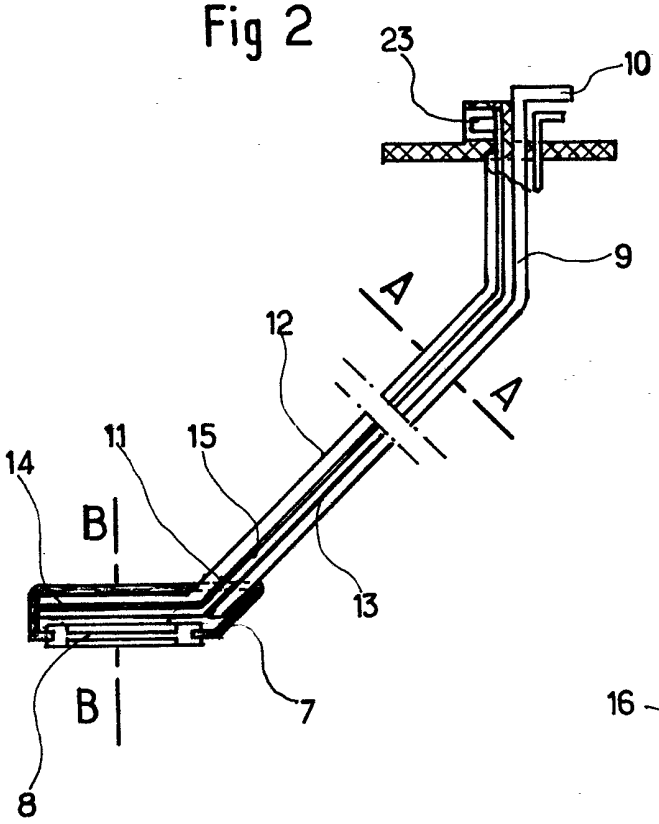


Fig 2



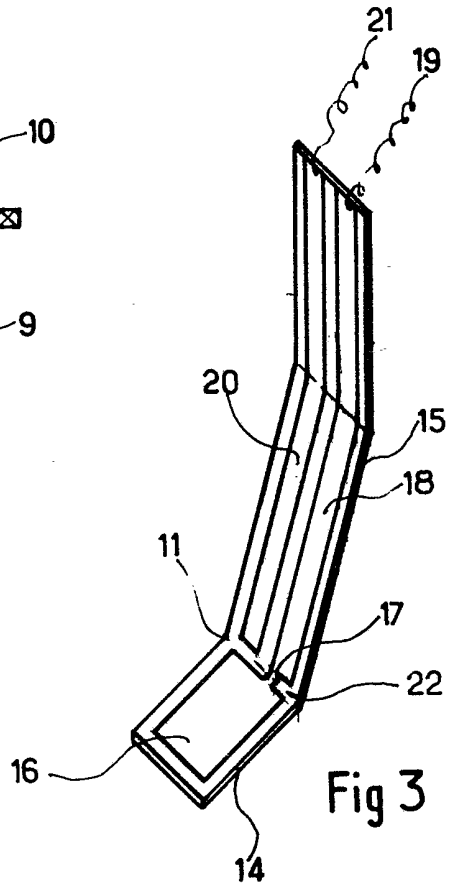


Fig 3

Fig 4

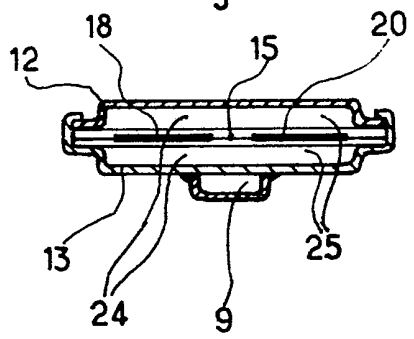


Fig 5

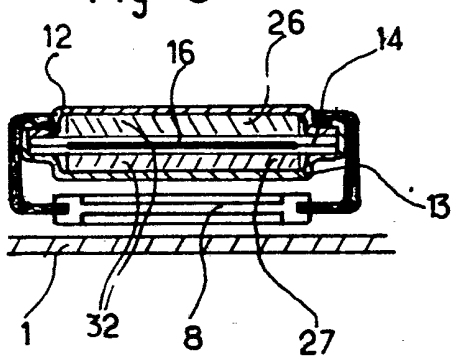


Fig 6

