

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 492 974

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 22810

(54) Capteur optique de niveau.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). G 01 F 23/22; A 47 L 15/42; D 06 F 39/00; G 01 F 23/06.

(22) Date de dépôt..... 24 octobre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 17 du 30-4-1982.

(71) Déposant : GROUPEMENT D'ETUDES POUR LA DIVERSIFICATION DES TECHNOLOGIES ET
INDUSTRIES HORLOGERES GEDITEC, résidant en France.

(72) Invention de : Hubert Frésard, Pierre Bretin et Didier Prétot.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

La présente invention concerne un procédé et un dispositif de mesure de niveau de fluide et plus particulièrement un procédé et un dispositif de mesure utilisant un système optique.

On connaît des dispositifs destinés à détecter le niveau d'un liquide, formés d'un émetteur de lumière émettant un faisceau lumineux en direction d'un réflecteur fixe tel qu'un prisme à réflexion totale, et d'un récepteur telle qu'une cellule photoélectrique receillant le faisceau ainsi réfléchi. Lorsque le liquide atteint et dépasse le niveau du réflecteur, les variations de réflexion dues aux variations d'indice des milieux alors en contact avec les parois du réflecteur sont détectées par la cellule photoélectrique. Un tel type de capteur, s'il fonctionne correctement, ne permet cependant que de déterminer le passage du fluide au-dessus ou au-dessous d'un niveau prédéterminé.

On connaît d'autres types de dispositifs qui permettent de mesurer des distances entre deux points par la détermination du temps de parcours d'ondes lumineuses partant d'un premier point et y revenant après réflexion sur le deuxième, en mesurant par exemple le déphasage entre un signal électrique dû au faisceau réfléchi et le signal électrique d'origine ayant créé le faisceau incident. Un tel type de dispositif ne se contente plus de détecter le passage du liquide à un niveau prédéterminé, mais permet bien de mesurer le niveau de ce liquide ; toutefois, les dispositifs de ce type nécessitent l'emploi d'un circuit de traitement relativement complexe, comprenant notamment, un modulateur et un phasemètre afin d'analyser et comparer les deux signaux. Le coût des capteurs de ce type est donc assez élevé, ce qui interdit leur utilisation à grande échelle.

La présente invention vient proposer de

nouveaux procédés et dispositifs pour la mesure de niveau de fluide consistant à mesurer la variation d'intensité d'un faisceau lumineux due à une variation de distance parcourue par celui-ci en fonction du niveau
5 du fluide.

Le procédé de mesure, selon l'invention consiste à émettre un faisceau lumineux, qui se réfléchit sur un dispositif réflecteur déplaçable suivant le niveau du liquide, et à mesurer l'intensité du faisceau
10 ainsi réfléchi, dont les variations sont fonction inverse de la distance parcourue, à l'aide d'un élément photosensible délivrant un signal proportionnel à l'intensité du faisceau reçu.

Selon une mise en oeuvre avantageuse du
15 procédé, le rayonnement lumineux a une longueur d'onde comprise entre 300 µm et 0,8 µm.

Le dispositif pour la mise en oeuvre du procédé se compose d'un émetteur disposé à la partie supérieure d'un tube vertical, communiquant avec la cuve
20 du fluide dont on désire mesurer le niveau, et qui émet un faisceau lumineux en direction d'un réflecteur fixé sur un dispositif flottant au-dessus du niveau du fluide situé dans le tube, et destiné à renvoyer le faisceau réfléchi parallèlement et en sens inverse du faisceau
25 incident, en direction d'un élément photosensible disposé à côté de l'émetteur, à la partie supérieure du tube vertical.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description
30 détaillée qui va suivre et en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemple non limitatif, et sur lesquels :

- La figure 1 représente une vue en coupe verticale du dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

35 - La figure 2 représente une vue en coupe

verticale d'un détail du capteur montrant un dispositif réflecteur selon une variante de réalisation de l'invention.

Le dispositif pour la mise en oeuvre du 5 procédé, selon l'invention tel que représenté sur la figure 1, se compose d'un tube vertical 10 communiquant avec la cuve de fluide (non représentée), dont on désire mesurer le niveau, grâce à une ouverture 11 ménagée à la partie inférieure du tube vertical. Le niveau du 10 fluide à l'intérieur du tube vertical 10, selon le principe des vases communicants correspond au niveau du fluide à l'intérieur de la cuve.

Un couvercle support 20 est disposé à la partie supérieure du tube au centre duquel est ménagé un 15 orifice axial 21 permettant de maintenir au-dessus du fluide contenu dans le tube, et quel que soit le niveau de ce fluide, une pression égale à la pression atmosphérique.

Un dispositif émetteur 22 disposé dans un 20 orifice axial décentré, ménagé dans le couvercle support 20 émet un faisceau lumineux dont la longueur d'onde est avantageusement comprise entre 300 µm et 4000 Å, et de préférence entre 300 µm et 0,8 µm, c'est-à-dire dans le domaine des infrarouges. Un dispositif optique 23, telle 25 qu'une lentille de Fresnel, ou tout autre dispositif analogue est disposé juste après l'émetteur 22 sur le chemin du faisceau lumineux, de façon à rendre celui-ci parallèle à l'axe du tube 10.

Le faisceau lumineux est réfléchi à l'aide 30 d'un réflecteur 30 disposé sur un flotteur 31 qui se déplace verticalement en fonction du niveau du fluide à l'intérieur du tube 10.

Selon un mode de réalisation représenté à 35 la figure 1, le réflecteur est formé d'un prisme conique 32 muni sur sa face de base 33 d'une surface réfléchis-

sante, l'angle au sommet du prisme étant ouvert vers le bas.

Le prisme ayant une structure conique, le guidage en translation est assuré simplement grâce au flotteur 31, sans qu'il soit nécessaire d'interdire la rotation de l'ensemble flotteur 31, prisme 32.

Le faisceau réfléchi est alors renvoyé en direction d'un élément photosensible 24, tel qu'un phototransistor, une photorésistance, une photodiode, ou tout autre moyen analogue, disposé dans un orifice axial ménagé dans le couvercle support 20 symétriquement à l'orifice axial logeant l'émetteur 22 du faisceau.

Un dispositif optique 25, analogue au dispositif optique 23 est de préférence inséré sur le trajet des rayons lumineux en amont de l'élément photosensible 24.

Sur la figure 1, on a représenté en trait mixte la position du réflecteur 30' à la partie supérieure du tube vertical, correspondant à la position que prend le réflecteur pour un niveau élevé du fluide dans le tube. Le trajet parcouru par le faisceau lumineux pour parvenir de l'émetteur 22 au récepteur 24 varie donc en fonction inverse du niveau du liquide. Et, selon l'invention, on mesure à l'aide d'un élément photosensible approprié la variation d'intensité du faisceau lumineux due à cette variation de distance parcourue par le faisceau.

On a représenté sur la figure 2, une variante du mode de réalisation du réflecteur conforme à l'invention dans lequel le réflecteur 30 est formé d'un prisme conique 34 à réflexion totale dont l'angle au sommet, est un angle droit ouvert vers le haut du tube 10.

De façon générale, l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation ci-dessus décrits

et représentés, à partir desquels on pourra prévoir d'autres formes et d'autres modes de réalisation, sans pour cela sortir du cadre de l'invention. Par exemple on pourra aisément remplacer les types de réflecteur ci-
5 dessus décrits par une couronne réfléchissante inclinée à 45° sur l'axe du tube vertical 10 et ouverte vers le haut du tube.

REVENDICATIONS

- 1) Procédé de mesure de niveau de fluide caractérisé en ce qu'il consiste à émettre un faisceau lumineux qui se réfléchit sur un dispositif réflecteur 5 30 déplaçable suivant le niveau du fluide, et à mesurer l'intensité du faisceau ainsi réfléchi, variant en fonction inverse de la distance parcourue, à l'aide d'un élément photosensible 24 délivrant un signal proportionnel à l'intensité du faisceau reçu.
- 10 2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rayonnement lumineux a une longueur d'onde comprise entre 300 µm et 0,8 µm.
- 15 3) Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 2 caractérisé en ce qu'il comprend un émetteur 22, disposé à la partie supérieure d'un tube vertical 10 communiquant avec la cuve de fluide dont on désire mesurer le niveau, émettant un faisceau lumineux en direction d'un réflecteur 30 fixé sur un dispositif flottant 31 au-dessus du niveau du fluide situé dans le tube, et destiné à renvoyer le faisceau réfléchi parallèlement et en sens inverse du rayon incident en direction d'un élément photosensible 24 disposé à côté de l'émetteur à la partie supérieure du tube vertical.
- 25 4) Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le réflecteur 30 est formé d'un prisme conique 32 muni à sa base 33 d'une surface réfléchissante, l'angle au sommet étant ouvert vers le bas du tube.
- 30 5) Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que le réflecteur 30 est formé d'un

prisme conique 34 à réflexion totale dont l'angle au sommet est ouvert vers le haut du tube.

6) Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que le réflecteur est formé d'une 5 couronne réfléchissante inclinée à 45° sur l'axe du tube et ouverte vers le haut du tube.

1/1

