(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 553 880**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **83 16778**

(51) Int Cl⁴ : G 01 F 23/04.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 21 octobre 1983.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 17 du 26 avril 1985.

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

(71) **Demandeur(s) :** *ELECTRIFICATION NOUVELLE SA, société anonyme.* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Michel Tonda.

(73) **Titulaire(s) :**

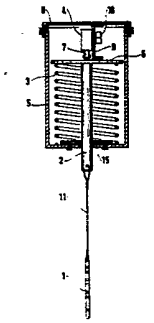
(74) **Mandataire(s) :** Bernard Schaub, SOSPI.

(54) Détecteur de niveau à action mécanique pour produit solide fluent ensilé.

(57) Détecteur de niveau à action mécanique pour produit solide fluent ensilé dans un contenant, généralement de grande hauteur, en haut duquel est placé ce détecteur qui est apte à déclencher un signal d'information ou de commande.

Le détecteur comporte une portion de chaîne de déclenchement 1 qui est destinée à prendre dans le contenant lorsque celui-ci est vide et qui est suspendue au bas d'une tige coulissante 2 portée par une extrémité d'un ressort à boudin 3 dont l'autre extrémité est fixe par rapport au contenant lorsque le détecteur est en place. La tige 2 agit directement ou indirectement sur un commutateur électrique 4 à deux états préférablement logé avec le ressort dans un boîtier étanche 5, 8.

Le commutateur électrique 4 chargé de déclencher le signal d'information ou de commande est dans un premier état correspondant à une position haute de la tige lorsque la chaîne pend dans le vide, il passe dans un second état pour une position plus basse de la tige et de la chaîne, lorsque cette dernière a été entraînée vers le bas par le tassement du produit qui la recouvre.



FR 2 553 880 - A1

Détecteur de niveau à action mécanique pour produit solide fluent ensilé

La présente invention a pour objet un détecteur de niveau à action mécanique pour produit solide fluent ensilé, c'est-à-dire un détecteur de niveau prévu pour des contenants de grande hauteur, tels des silos-tours, dans lesquels sont conservés des produits en grains ou en poudre.

La détection du niveau atteint par les produits solides fluents dans les contenants de grande taille, où ils sont classiquement conservés, est soumise à des contraintes particulières dues notamment à l'importance des volumes de produit ensilé, aux procédés de chargement et déchargement mis en oeuvre, à la nature des produits notamment poussiéreux ou inflammables et à la dispersion géographique des contenants augmentant le coût et les délais de remise en marche des appareillages défectueux.

Ceci conduit donc à rechercher des détecteurs de niveau robustes, fiables, faciles à dépanner et n'augmentant pas les dangers potentiels du milieu où ils sont placés.

Un modèle de détecteur connu met en oeuvre un contacteur à ampoule de mercure qui établit ou rompt une liaison électrique suivant la position du mercure dans l'ampoule ; ce contacteur est fixé dans un corps conique ou fusiforme pendu au bout d'un câble dans le contenant dont on veut contrôler le niveau de remplissage. Lorsque le produit solide fluent arrive au niveau du corps fusiforme celui-ci bascule en raison de sa forme et ce d'autant plus aisément que le remplissage d'un contenant par le haut à l'aide d'une goulotee créé un dépôt en forme de cône du produit solide fluent déversé. La variation de position du corps entraîne le déplacement du mercure et par conséquent un établissement ou une rupture de liaison électrique suivant l'état précédent du contacteur.

Un tel détecteur présente l'inconvénient de nécessiter le passage d'un courant électrique par un câble jusqu'au contacteur, ce qui peut créer un risque d'incendie ou d'explosion dans certains cas.

La présente invention propose donc un détecteur de niveau à action mécanique pour produit solide fluent ensilé dans un contenant,

généralement de grande hauteur, en haut duquel est placé ce détecteur qui est apte à déclencher un signal d'information ou de commande lorsqu'un niveau prédéterminé de produit solide fluent est atteint.

Selon une caractéristique de l'invention le détecteur comporte au moins une portion de chaîne, dite de déclenchement, qui est destinée à pendre dans le contenant au dessous du niveau prédéterminé de détection du produit lorsque le contenant est vide et qui est suspendue en ce but au bas d'une tige coulissante portée par une extrémité d'un ressort à boudin dont l'autre extrémité est fixe par rapport au contenant lorsque le détecteur est en place, la tige agissant en fonction de sa position sur un commutateur électrique à deux états. Le commutateur chargé de commander le déclenchement du signal d'information ou de commande est soit dans un premier état correspondant à une position haute de la tige soulevée par le ressort, lorsque la portion de chaîne pend dans le vide du contenant, soit dans un second état correspondant à une position plus basse de la tige et de la portion de chaîne, lorsque cette portion de chaîne a été entraînée vers le bas par le tassement du produit solide fluent qui la recouvre et que le contenant est plein jusqu'à un niveau prédéterminé pour ce produit.

L'invention, ses caractéristiques et ses avantages sont précisés dans la description qui suit, en liaison avec les figures ci-dessous répertoriées.

La figure 1 présente sur schéma d'un détecteur de niveau à action mécanique selon l'invention.

Les figures 2 et 3 présentent un schéma du détecteur de niveau selon l'invention associé à un contenant partiellement représenté respectivement vide pour l'une et rempli pour l'autre.

Le détecteur de niveau pour produit solide fluent présenté figure 1 comporte essentiellement une portion de chaîne 1 suspendue à une extrémité d'une tige 2 prévue pour se mouvoir verticalement entre deux positions extrêmes, lorsque le détecteur est en fonctionnement sur un contenant.

La tige 2 est liée à une extrémité d'un ressort 3 qui la conduit en une position haute pour laquelle elle agit sur la commande d'un commutateur électrique 4 à deux états de manière à le positionner dans

un premier de ses deux états, lorsque la portion de chaîne 1 pend dans le vide.

Dans la réalisation proposée le ressort 3 est un ressort à boudin travaillant à la compression, il est logé dans un boîtier 5 étanche traversé par la tige 2 qui est elle-même placée dans l'axe du ressort.

Une extrémité du ressort 3 prend appui sur la paroi du boîtier 5 qui est traversée par la tige 2 et qui forme le fond de ce boîtier lorsque le détecteur est en position de fonctionnement.

La tige 2 repose alors sur l'autre extrémité du ressort 3 qui est mobile, l'appui est assuré par exemple par l'intermédiaire d'une plaquette 6 fixée perpendiculairement à l'extrémité de la tige 2 située dans le boîtier ; la plaquette 6 est posée sur la dernière spire de l'extrémité mobile du ressort 3, à sa partie supérieure lorsque le détecteur est en position de fonctionnement.

Le commutateur électrique 4 est préférablement situé au-dessus de la tige 2 et il prend appui sur la plaquette 6 par un poussoir 7, dans l'exemple de réalisation présenté. Dans une forme de réalisation préférée de l'invention le commutateur 4 est fixé sur un couvercle 8 détachable du boîtier 5 pour permettre le montage, le raccordement et tout dépannage ou démontage de la partie électrique du détecteur de manière indépendante.

Dans l'exemple de réalisation présenté le commutateur électrique est fixée sur une patte 9 solidaire du couvercle 8, cette patte 9 porte un bornier 10 de raccordement électrique du commutateur avec l'extérieur et elle sert de butée haute pour l'ensemble tige coulissante 2 - extrémité mobile de ressort 3, lorsque le couvercle 8 est en place. En ce but la patte 9 fait saillie dans le boîtier de manière à encaisser les chocs éventuels occasionnés par la remontée de la tige coulissante 2 dans le boîtier 5 sous l'action du ressort 3, à la place du poussoir 7 du commutateur, dès que ce dernier a actionné le commutateur par sa propre remontée.

Ainsi qu'énoncé plus haut le boîtier est formé de manière étanche d'une part au niveau de son couvercle 8 qui lui est solidement assujetti et au niveau du passage non figuré de câble électrique relié

au bornier 10, d'autre part au niveau de la tige coulissante 2 par des moyens usuels de type joint, tel 15 pour la tige 2.

L'extrémité de la tige 2 est préférablement reliée à la portion de chaîne 1 par un lien 11 souple, pratiquement lisse et inextensible, tel par exemple un fin câble d'acier fixé à l'extrémité de tige 2 faisant saillie extérieurement au boîtier 5 et à une extrémité de la portion de chaîne 1, dite de déclenchement, par des moyens habituellement utilisés en ce but. Le boîtier 8 est agencé de manière à pouvoir être placé de manière que la tige 2 pénètre dans le contenant à contrôler alors que le couvercle fait saillie de manière accessible hors de ce contenant. Ainsi dans un exemple de réalisation montré sur les figures 2 et 3 le boîtier repose sur un plancher 12 situé au-dessus du contenant et la tige 2 et/ou éventuellement le câble 11 traverse(nt) ce plancher à travers un tube de passage 13 qui a par exemple été placé dans la dalle formant le plancher lors de sa réalisation.

Selon l'invention le ressort à boudin 3 est calculé de manière à pouvoir amener la tige 2, le lien 11 et la portion de chaîne 1 en position haute dans le boîtier 5, en entraînant le changement d'état correspondant du commutateur électrique 4, lorsque la portion de chaîne pend dans le vide d'un contenant tel 14, ainsi que montré en figure 2.

Lorsqu'un produit solide fluent est déversé par le haut dans le contenant 14, il arrive un moment où le produit déversé vient se placer sous la portion de chaîne qu'il soulève partiellement jusqu'au moment où celle-ci se voit recouverte et est entraînée vers le bas par le tassement du produit qui se rigidifie sous son propre poids.

La traction produite sur le lien 11 par le déplacement de la portion de chaîne lors du tassement abaisse la tige 2 en écrasant le ressort 3 et entraîne un changement d'état du commutateur électrique 4 du à l'abaissement du poussoir 7.

Il est possible d'adapter le détecteur à des produits solides fluents très différents par leur nature ou leur densité, par simple modification des dimensions de la chaîne ou éventuellement de sa forme de manière à augmenter la surface de prise lorsque la densité où la

cohésion du produit est faible. On met à profit les propriétés contradictoires de déformabilité des chaînes en l'absence de contrainte et de rigidité en cas de contrainte que l'on ne retrouvent pas avec un lien souple ou doué d'élasticité, ou encore avec une tige rigide. Ceci permet d'obtenir un déplacement limité mais suffisant pour la commande d'un commutateur électrique usuel au remplissage du contenant. On utilise également le fait que les chaînes ont des formes qui freinent peu l'écoulement de la poudre ou du grain et qui ne les retiennent pratiquement pas lors du déchargement du contenant.

Ainsi par exemple dans une forme de réalisation de l'invention destinée à des silos pour céréales, la chaîne mise en oeuvre est du type de celles utilisées pour les motocyclettes et possède une longeur de l'ordre de quinze à trente centimètres.

L'insertion d'un lien 11 souple, pratiquement inextensible et lisse entre la portion de chaîne 1 et le bas de tige 2 permet de disposer d'un moyen de réglage en hauteur du niveau de déclenchement du détecteur qui soit très simple.

En effet en raison de sa faible rugosité le lien 11 qui est classiquement un fin câble d'acier, n'est pratiquement pas entraîné par lui-même par le produit solide fluent. Il suffit de raccourcir ou d'allonger ce câble et en conséquence de monter ou de descendre la portion de chaîne pour obtenir la variation de réglage en hauteur recherchée.

Il est bien entendu possible d'assurer la détection de niveau à des hauteurs différentes dans un même silo par emploi de plusieurs détecteurs ayant des liens 11 de longueurs différentes.

REVENDICATIONS

1/ Détecteur de niveau à action mécanique pour produit (P) solide fluent ensilé dans un contenant (14), généralement de grande hauteur, en haut duquel est placé ce détecteur qui est apte à déclencher un signal d'information ou de commande lorsqu'un niveau prédéterminé de produit solide fluent est atteint, caractérisé en ce que le détecteur comporte au moins une portion de chaîne (1), dite de déclenchement, qui est destinée à pendre dans le contenant au-dessous du niveau prédéterminé de détection du produit lorsque le contenant est vide et qui est suspendue en ce but au bas d'une tige (2) coulissante portée par une extrémité d'un ressort à boudin (3) dont l'autre extrémité est fixe par rapport au contenant lorsque le détecteur est en place, la tige (2) agissant, en fonction de sa position, sur un commutateur électrique (4) à deux états, le commutateur, chargé de déclencher le signal d'information ou de commande, étant soit dans un premier état correspondant à une position haute de la tige (2) soulevée par le ressort (3) lorsque la portion de chaîne (1) pend dans le vide du contenant, soit dans un second état correspondant à une position plus basse de la tige (2) et de la portion de chaîne (1), lorsque cette portion de chaîne a été entraînée vers le bas par le tassement du produit solide fluent qui l'enveloppe et que le contenant est donc plein jusqu'à un niveau prédéterminé pour ce produit.

2/ Détecteur de niveau selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ressort à boudin (3) et le commutateur électrique (4) sont logés dans un boîtier étanche (5, 6) traversé de manière étanche par la tige coulissante (2) à l'extrémité, extérieure au boîtier, de laquelle est suspendue la portion de chaîne de déclenchement (1).

3/ Détecteur de niveau selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'un ressort à boudin du type à compression est monté verticalement dans le boîtier (5) lorsque le détecteur est en place, en ce qu'il prend appui sur le fond inférieur du boîtier par son extrémité inférieure et en ce qu'il supporte par son extrémité supérieure libre, la tige (2) qui la traverse et qui commande directement ou indirectement par coulissement vertical le commutateur électrique (4) placé au-dessus d'elle.

4/ Détecteur de niveau selon la revendication 3, caractérisé en ce que le commutateur électrique est fixé sur un couvercle (8) séparable du reste du boîtier (5).

5/ Détecteur de niveau selon la revendication 4, caractérisé en ce que le commutateur électrique (4) est fixé au couvercle par une patte (9) formant butée haute pour l'ensemble tige coulissante (2) - extrémité libre de ressort (3) de manière à protéger le commutateur (4) vis-à-vis des mouvements de remontée de cet ensemble.

6/ Détecteur de niveau selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un lien (11) souple, pratiquement lisse et inextensible, placé entre le bas de tige coulissante (2) et la portion de chaîne de déclenchement (1), et en ce que le réglage en hauteur du niveau de déclenchement du détecteur au remplissage d'un contenant est déterminé par le choix de longueur fait pour ce lien.

7/ Détecteur de niveau sleon la revendication 1, caractérisé en ce que l'adaptation de ce détecteur à la nature et à la densité du produit solide fluent (P) s'effectue par simple modification des dimensions et/ou de la forme de la portion de chaîne (1).

FIG.1

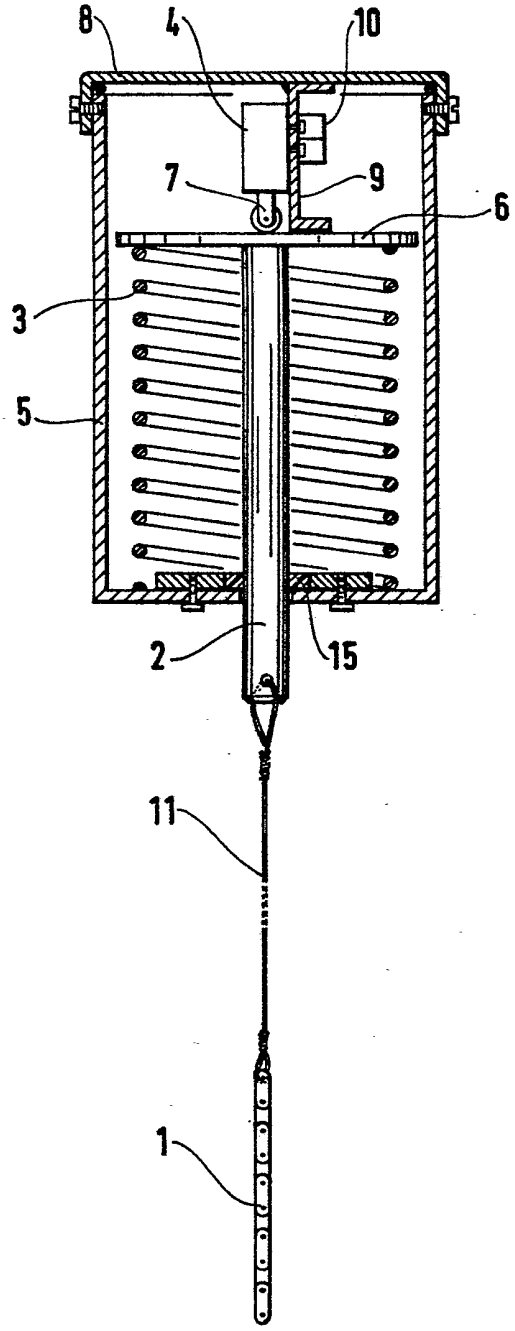


FIG.2

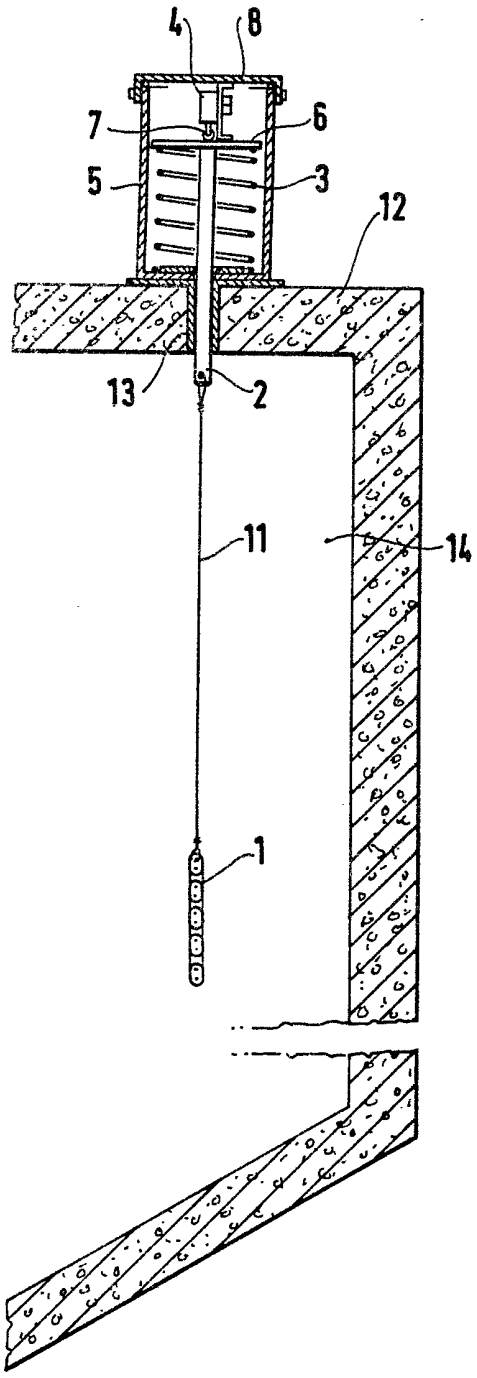


FIG.3

