RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 476 327**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A2

DEMANDE DE CERTIFICAT D'ADDITION

(21) **N° 80 04387**

Se référant : **au brevet d'invention n. 78 32191 du 9 novembre 1978.**

---

(54) **Perfectionnements au grillage de signalisation des dispositifs enterrés.**

(51) Classification internationale. **(Int. Cl. 3) G 01 V 3/08; F 17 D 5/00; H 02 G 9/02.**

(22) Date de dépôt ..... 19 février 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. 34 du 21-8-1981.

---

(71) Déposant : **Société anonyme dite : SEMPLANOR, résidant en France.**

(72) Invention de : **Georges Thumerel.**

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : **Bugnion propriété industrielle Sarl, 23-25, rue Nicolas-Leblanc, 59000 Lille.**

Certificat(s) d'addition antérieur(s) :

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

L'invention est relative à des perfectionnements apportés au dispositif avertisseur décrit dans le brevet principal No 78/32.191.

Ce brevet décrit un dispositif avertisseur, sous la forme d'un grillage, destiné à être associé à un élément longiligne enterré pour permettre la détection de celui-ci depuis l'extérieur.

Les éléments longilignes enterrés sont par exemples des tuyaux, des canalisations ou des conduites d'eau, de gaz ou d'électricité, et le dispositif selon l'invention permet de déterminer leur parcours sans avoir à les mettre à jour.

Le brevet principal décrit le dispositif avertisseur sous la forme d'un grillage que l'on superpose à un élément longiligne enterré que l'on désire rendre détectable. Ce grillage est constitué d'une matière non métallique qui inclut de façon dispersée une poudre d'un matériau sensible aux phénomènes magnétiques.

Selon le brevet principal, on magnétise la dite poudre sur toute la longueur du dispositif, de manière à ce que celui-ci émette un champ magnétique. Un appareil détecteur de champ magnétique permet de localiser la canalisation et de déterminer son parcours en détectant le champ magnétique émis par le dispositif.

Le dispositif avertisseur, selon le brevet principal, nécessite pour être détecté à coup sûr un environnement propre, exempt en particulier de déchets métalliques qui peuvent exercer des influences parasites sur le champ magnétique émis par le dispositif.

A cet effet, un des buts de la présente invention est de permettre une détection à coup sûr du dispositif enterré, quel que soit son environnement. Ainsi, l'invention se propose non plus de créer un seul champ magnétique sur la longueur du dispositif, mais une pluralité de champs magnétiques distincts. Ces champs magnétiques sont détectés successivement, ce qui permet de reconstituer le parcours de l'élément enterré.

Un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif avertisseur identifiable. Actuellement, pour identifier l'élément auquel le dispositif est associé, on utilise un code de couleurs. Le dispositif et la canalisation ou la conduite à laquelle il est associé ne sont identifiables que lorsque le dispositif avertisseur est mis à jour.

La présente invention se propose donc d'associer au champ magnétique créé par le dispositif, qui permet sa détection depuis l'extérieur, un code pré-établi en relation avec le code de couleurs, et donc avec la

nature de la canalisation ou de la conduite.

Ce code est associé au dispositif en une pluralité d'endroits de celui-ci, afin de permettre son identification en une pluralité d'endroits de son parcours.

Selon la présente invention, dans une première phase le dispositif sera détecté quantitativement par détection d'une succession de champs magnétiques. Dans une deuxième phase, il sera détecté qualitativement et identifié par lecture et décodage des signaux codés émis par le dispositif.

Le dispositif avertisseur amélioré, selon la présente invention, est caractérisé par le fait qu'il présente des moyens actifs et émetteurs qui permettent sa détection depuis la surface du sol, selon un code pré-établi, par émission ou renvoi d'un signal codé réparti sur la longueur du dispositif.

L'invention sera mieux comprise si l'on se réfère à la description ci-dessous, ainsi qu'aux dessins en annexe qui en font partie intégrante.

La figure I est une représentation non limitative du dispositif selon l'invention.

La figure 2 est relative à un mode de mise en oeuvre non limitatif de la présente invention qu'il représente schématiquement.

Dans la figure 1, est représenté de manière non limitative le dispositif avertisseur selon la présente invention sous la forme d'un grillage 1. De préférence, ce grillage est obtenu par extrusion d'une matière plastique selon un procédé connu. Il présente une forme allongée, et une largeur déterminée, de manière à recouvrir l'élément auquel il est associé sur toute sa longueur. Cette largeur pourra donc être variable, de manière à s'adapter à l'élément auquel il est associé.

Dans un mode préférentiel de réalisation, le grillage comporte une âme centrale 2, ainsi que des armatures 3 qui constituent un ensemble présentant une bonne résistance aux sollicitations mécaniques lors de son utilisation.

Dans la figure 2 est représenté à titre d'exemple un mode de mise en oeuvre de la présente invention. Dans cette figure, le dispositif avertisseur repéré par la référence 4 recouvre un élément enterré 5, qui est par exemple une canalisation ou une conduite. Cette canalisation ou cette conduite est enterrée à une profondeur 6 depuis la surface du sol 7 d'où elle est rendue détectable par le dispositif 4 qui la recouvre

sur toute sa longueur.

Dans le dispositif 4, est intégrée une pluralité d'aimants permanents bipolaires, successifs, orientés sensiblement selon la longueur du dispositif. Ces aimants sont schématisés en figure 2 par la représentation conventionnelle N —— S, les lettres N et S désignant respectivement les pôles Nord et Sud des différents aimants. Dans le cas de la figure 2, cinq aimants, respectivement 9 à 13 ont été représentés à titre d'exemple.

La présence de ces aimants crée un champ magnétique variable, schématisé par ces lignes de champ 14. Selon l'orientation conventionnelle, ces lignes de champ sont orientées du pôle Nord vers le pôle Sud, indiquant ainsi l'orientation du champ qu'elles portent.

L'écartement ainsi que la nature des aimants sont déterminés de manière à ce que des lignes de champ correspondant à un champ magnétique détectable par des moyens de détection appropriés passent au-delà de la surface du sol. De telles lignes sont schématisées en figure 2 par les références 15 à 19. Pour ces lignes, le champ magnétique perceptible au-delà de la surface du sol 7 est orienté du pôle Nord vers le pôle Sud des éléments qui l'engendrent.

La nature des aimants, est liée avec la profondeur à laquelle le dispositif est enterré, de manière à ce que le champ magnétique perçu à la surface du sol soit celui qui est créé par les deux pôles d'un même aimant. En effet, si les aimants sont trop rapprochés, le champ magnétique perçu à la surface peut être porté par des lignes de champ qui vont d'un aimant à l'autre, ce qui présente un léger inconvénient pour l'identification du dispositif.

Par ailleurs, si les aimants sont trop éloignés, la détection ne sera pas suffisamment précise, en particulier la détection transversale qui a pour but "d'accrocher" le dispositif avertisseur.

Dans la première phase de détection du dispositif, tout dispositif approprié sensible au champ magnétique, et par exemple un magnétomètre est déplacé de préférence transversalement à la conduite de manière à "accrocher" le dispositif avertisseur en détectant le champ émis par l'un des aimants qui lui sont associés.

Si les aimants sont trop écartés les uns des autres, la détection n'est pas suffisamment précise dans ce sens où l'appareil de détection pourra passer au-dessus de la canalisation, entre deux champs émis par des aimants successifs sans réagir. A cet effet, l'appareil de détec-

tion pourra pour palier entre autre à cet inconvénient avoir une sensibilité élevée et variable.

Pour reconstituer le parcours du dispositif avertisseur, et donc de la canalisation ou de la conduite à laquelle il est associé, il suffit de déplacer l'appareil de détection de manière à détecter les champs magnétiques émis par les aimants successifs. Cette partie de la détection se déroule donc en quelque sorte par saisie d'une suite d'impulsions magnétiques qui correspondent aux champs émis par les aimants successifs.

A titre d'exemple, on a représenté en figure 2 par le trait mixte 20 la hauteur à laquelle est déplacé le dispositif détecteur. Les lignes de champ 15 à 19 correspondent aux champs limites créés respectivement par les aimants 9 à 13 perceptibles par l'appareil de détection. Si cet appareil est déplacé dans le sens de la flèche 21, des impulsions magnétiques seront perçues du point 22 au point 23, du point 24 au point 25, etc.....

Dans le but d'identifier le dispositif avertisseur, et donc l'élément auquel il est associé, les signaux magnétiques émis par les aimants sont codés selon un code en correspondance avec le code des couleurs actuellement existant. Ce code repose sur les différents paramètres des signaux magnétiques, l'intensité ou l'écartement des aimants, la dimension des aimants ou leur orientation.

De préférence, les signaux magnétiques seront codés selon des séquences répétitives réparties sur sa longueur afin de rendre le dispositif identifiable en une pluralité d'endroits. A titre d'exemple, la figure 2 représente une séquence de cinq aimants.

Un premier codage consiste à donner aux aimants un écartement variable prédéterminé. Ce codage peut être réalisé sous différentes formes qui sont à la portée de l'Homme de l'Art. Par exemple, dans le cas de la figure 2, différentes valeurs peuvent être données aux distances 32 à 35 séparant les différents aimants, croissantes ou décroissantes de manière à réaliser une séquence codée qui sera répétée sur la longueur du dispositif.

Un autre codage peut consister à réaliser une séquence d'un nombre défini d'aimants équidistants, séparés de la séquence suivante par une distance bien différente de la distance entre deux aimants successifs.

Dans ces différents codages reposant sur un écartement variable entre les aimants successifs, le nombre des aimants réalisant une séquence

codée est également variable et peut intervenir dans la mise en oeuvre du codage. A titre d'exemple non limitatif, un dispositif dont la séquence codée consiste en trois aimants équidistants et d'un espace sans aimant pourra être facilement différencié d'un dispositif dont la séquence consiste en cinq aimants équidistants et un espace sans aimant.

Un autre type de codage consiste à faire intervenir l'orientation du champ magnétique. En effet, si l'on inverse les pôles d'un aimant, le champ détecté depuis la surface du sol aura une orientation différente. Ces changements d'orientations du champ sont décelables par l'appareil détecteur, et peuvent servir de supports à un code.

A titre d'exemple, dans la figure 2, en suivant le sens de déplacement de la flèche 21 la séquence N — S N — S N — S S — N S — N a été représentée. De nombreuses variantes de ce type de codage en fonction de l'orientation des aimants, et du nombre d'aimants intervenant dans une séquence pourront être facilement déterminées par l'Homme de l'Art.

Un autre type de codage est réalisable, portant sur l'intensité du champ magnétique créé par les différents aimants successifs sous réserve que l'on maitrise la profondeur à laquelle est enterré le dispositif. En effet le champ magnétique varie sensiblement en fonction de la distance à laquelle on le détecte. Ce codage est semblable au précédent c'est-à-dire que l'on réalise des séquences d'aimants émettant un champ magnétique d'intensité variable et prédéterminé.

Ces différents types de codage pourront être utilisés séparément, ou en combinaison les uns avec les autres et avec d'autres codages qui pourront être mis au point par l'Homme de l'Art.

Le décodage, et donc l'identification du dispositif et de l'élément auquel il est associé pourront être réalisés par simple lecture des différents signaux émis par les aimants d'une séquence, et de leurs différents paramètres qui seront ensuite comparés aux différents codes pré-établis. Ils pourront être également réalisés automatiquement par intégration des signaux d'une séquence, et comparaison automatique.

Dans la mesure du possible, les dispositifs avertisseurs correspondant à des éléments de natures différentes seront juxtaposés plutôt que superposés. Cependant, dans le cas où les dispositifs sont superposés, l'Homme de l'Art pourra déterminer pour chaque dispositif associé à un élément de nature différente un code spécifique dont la combinaison par

superposition est détectable et permet l'identification des canalisations de nature différente. Un code spécifique global unique pourra également être utilisé dans ce cas pour indiquer qu'il y a superposition d'éléments de nature différente et déterminée.

L'intégration des aimants au dispositif avertisseur, tel que par exemple celui représenté en figure 1 peut être effectué selon différentes mises en oeuvre à la portée de l'Homme de l'Art. Par exemple, ces aimants peuvent se présenter sous forme de poudre magnétique intégrée dans le grillage lors de son extrusion et magnétisée après extrusion. La concentration de la poudre est variable sur la longueur du grillage, de manière à localiser l'emplacement des différents pôles et des différents aimants où cette concentration est plus importante. Lors de la magnétisation, le champ magnétique sera appliqué en fonction de la concentration de la poudre magnétique de manière à intégrer au dispositif des aimants d'orientations et d'écartements déterminés selon des séquences répétitives correspondant au codage pré-établi.

A titre d'exemple non limitatif, on a obtenu de bons résultats dans le cas de la poudre magnétique intégrée au grillage avec de la poudre d'oxyde de fer dopé Cobalt avec une concentration de 10 à 60 % . On a obtenu également de bons résultats avec des aimants de 15.0 mm de long, de 50 mm de large, de 2 à 4 /10 mm d'épaisseur et espacés de 50 cm environ. Le champ magnétique est détectable à moins de 2 m de distance.

Naturellement, les mises en oeuvre de la présente invention qui viennent d'être décrites ne sont donnés qu'à titre indicatif et l'on pourrait adopter d'autres mises en oeuvre sans sortir pour autant du cadre de l'invention. En particulier, des signaux d'autres natures que des signaux magnétiques pourraient être utilisés. Il faut enfin remarquer que le dispositif avertisseur peut être associé à d'autres éléments que des éléments enterrés, et par exemple des éléments emprisonnés dans une paroi.

REVENDICATIONS

1. Dispositif avertisseur, selon l'une quelconque des revendications du brevet principal, destiné à être associé à un élément longiligne invisble de l'extérieur, enterré ou emprisonné dans une paroi, pour permettre la détection de celui-ci depuis l'extérieur, caractérisé par le fait qu'il présente des moyens actifs et émetteurs qui permettent sa détection depuis la surface du sol quelque soit son environnement, d'une manière reproductible, selon un code pré-établi, par émission d'un signal codé réparti sur la longueur du dispositif.

2. Dispositif avertisseur, selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le signal codé émis est réparti répétitivement sur la longueur du dispositif, de manière à réaliser des séquences répétitives qui permettent par décodage des dits moyens actifs et émetteurs d'identifier le dispositif depuis la surface du sol en une partie quelconque de celui-ci.

3. Dispositif avertisseur selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le signal actif et émetteur est choisi parmi les signaux magnétiques émis par des champs.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que les dits moyens actifs et émetteurs comprennent des aimants bipolaires, répartis successivement sur toute la longueur du dispositif.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le codage consiste à régler la distance séparant les aimants bipolaires selon des séquences répétitives.

6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le codage consiste à inverser à intervalles réguliers la polarité d'un ou plusieurs aimants bipolaires par rapport aux autres selon des séquences répétitives.

7. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le codage consiste à placer successivement les aimants qui émettent des champs d'intensité variable et déterminée, selon des séquences répétitives.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé par le fait que le codage consiste en une combinaison des distances variables entre les aimants, entre des inversions de pôles à intervalles réguliers et/ou en des champs émis d'intensité variable , selon des séquences répétitives.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisé par le fait que les aimants sont constitués par de la poudre magnétisable répartie sur la longueur du dispositif et magnétisée de manière à réaliser le codage selon des séquences répétitives.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisé par le fait que les aimants sont rapportés au dispositif, et disposés de manière répartie le long de celui-ci de manière à réaliser le codage selon des séquences répétitives.

Fig 1

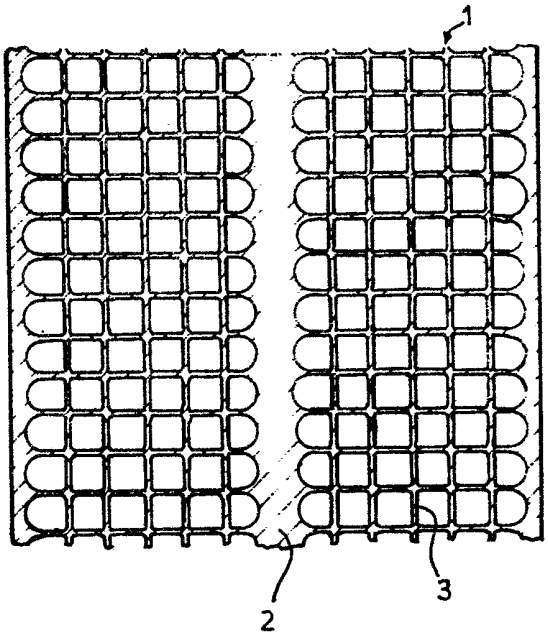
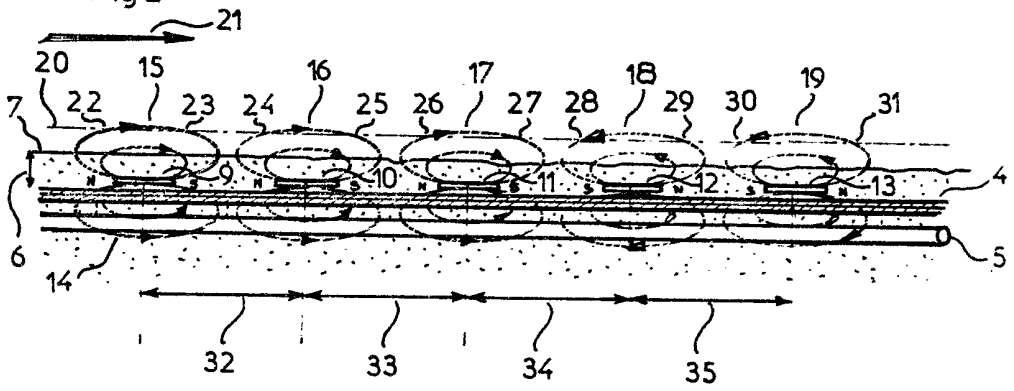

1
2
3

Fig 2


21
20
15
16
17
18
19
7
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
9
10
11
12
13
4
6
5
14
32
33
34
35