

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

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

3 025 355

②① N° d'enregistrement national :

14 58067

⑤① Int Cl⁸ : **H 01 B 7/32** (2014.01)

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ CABLE ELECTRIQUE EQUIPE D'UN DISPOSITIF ANTI-VOL.

②② Date de dépôt : 28.08.14.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 04.03.16 Bulletin 16/09.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 24.04.20 Bulletin 20/17.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : NEXANS — FR.

⑦② Inventeur(s) : POULIN NICOLAS.

⑦③ Titulaire(s) : NEXANS.

⑦④ Mandataire(s) : IPSILON Société par actions
simplifiée.

FR 3 025 355 - B1



CABLE ELECTRIQUE EQUIPE D'UN DISPOSITIF ANTI-VOL

L'invention concerne un câble électrique équipé d'un dispositif anti-vol.

5 En particulier dans le cas de câble de transport d'énergie électrique avec des conducteurs en cuivre ou d'aluminium par exemple, le vol de câbles pose un problème majeur dans les installations, par exemple de type ferroviaire. Il cause des dégâts de matériels importants, nécessite une réparation et occasionne des arrêts et des
10 retards de service.

L'invention se propose de résoudre ce problème en fournissant un câble équipé d'un dispositif anti-vol, assurant une surveillance continue d'un tel câble et sur toute sa longueur.

Pour ce faire, l'invention propose un câble électrique comportant
15 au moins un conducteur entouré d'une couche isolante, caractérisé en ce qu'au moins un capteur inductif est disposé autour de ladite couche isolante et est connecté électriquement à au moins un module électronique de gestion et de communication.

Ainsi, quand un objet coupant métallique, de type pince ou scie,
20 est approché du câble, la proximité de cet objet peut être détectée par le capteur et le module de gestion et de communication. Il est ainsi possible de détecter la tentative de vol avant celui-ci.

Cet agencement ne comporte aucune pièce mécanique susceptible d'usure.

25 La disposition du capteur autour de ladite couche isolante assure une perturbation très limitée provoquée par le courant transporté par le(s) conducteur(s) du câble.

De préférence, le câble comporte une pluralité de capteurs répartis sur sa longueur, chaque capteur étant connecté électriquement

à un module électronique de gestion et de communication disposé entre deux capteurs adjacents.

De cette façon, la longueur complète du câble peut être surveillée et l'emplacement de la tentative de coupe peut être localisé.

5 De préférence, lesdits modules de gestion et de communication sont reliés par des câbles d'alimentation électrique et par des câbles de communication de données.

Lesdits câbles sont avantageusement disposés longitudinalement sur ladite couche isolante.

10 De préférence, le(s) dit(s) capteur(s) et le(s) dit(s) module(s) électronique de gestion et de communication sont recouverts d'une gaine externe isolante.

Il est ainsi obtenu un agencement étanche et isolé.

15 Chaque dit module électronique de gestion et de communication peut assurer l'alimentation électrique du capteur adjacent.

Chaque dit module électronique de gestion et de communication peut assurer la gestion d'une variation du champ électromagnétique détectée par le capteur adjacent.

20 De préférence, la détection d'une variation du champ électromagnétique dans un capteur est transmise à un système de contrôle et/ou d'alerte au moyen dudit ou desdits module(s) électronique(s) de gestion et de communication.

Avantageusement, chaque capteur est une bobine constituée d'une spirale d'élément conducteur.

25 Ledit élément conducteur est de préférence en cuivre.

Avantageusement, l'élément conducteur est gravé sur un film flexible enroulé autour de ladite couche isolante du câble.

La bobine peut également être une spirale de fil conducteur.

De préférence, le câble est un câble de transport d'énergie électrique, mais l'invention peut également être utilisée pour des câbles de transmission de données.

L'invention est décrite ci-après plus en détail à l'aide de figures 5 ne représentant qu'un mode de réalisation préféré de l'invention.

La figure 1 est une vue en perspective d'un câble selon l'invention.

La figure 2 est une vue schématique de détail de ce câble.

Comme représenté sur la figure 1, l'invention propose un câble 10 triphasé de transport d'énergie électrique comportant trois conducteurs 1A, 1B, 1C isolés individuellement et dont l'ensemble est entouré d'une couche isolante 2.

Selon l'invention, au moins un capteur inductif est disposé autour de cette couche isolante 2 et est connecté électriquement à au 15 moins un module électronique de gestion et de communication.

De préférence, le câble comporte une pluralité de capteurs 3A, 3B répartis sur sa longueur, chaque capteur étant connecté électriquement à un module électronique de gestion et de communication 4A, 4B disposé entre deux capteurs adjacents. Sur la 20 figure seuls deux capteurs sont visibles.

Ces modules de gestion et de communication sont alimentés par deux câbles d'alimentation électrique 5A, 5B et sont reliés par deux câbles de communication de données 6A, 6B tous disposés longitudinalement sur la couche isolante 2.

25 Les deux câbles de communication de données assure d'une part une émission destinée à la transmission de module en module sur la longueur du câble, et d'autre part une réception, afin que, lors de la première mise sous tension, chaque module puisse recevoir l'adresse du module voisin pour pouvoir incrémenter son adresse, ou puisse recevoir

un paramétrage particulier. Ils sont ici au nombre de deux, mais leur nombre peut varier selon le protocole utilisé.

L'alimentation en courant de ces câbles d'alimentation électrique 5A, 5B est de préférence réalisée en extrémité du câble de transport d'énergie électrique, mais peut également être effectué en tout point sur la longueur de ce câble.

Les capteurs et les modules électronique de gestion et de communication sont recouverts d'une gaine externe isolante 7, ici représentée partiellement, les deux capteurs 3A, 3B étant représentés sans cette gaine.

Chaque module électronique de gestion et de communication 4A, 4B assure l'alimentation électrique du capteur adjacent 3A, 3B, l'alimentation électrique du module électronique de gestion et de communication suivant ainsi que la transmission de données au module électronique de gestion et de communication suivant, résultante de la gestion d'une variation du champ électromagnétique détectée par le capteur adjacent 3A, 3B.

La détection d'une variation du champ électromagnétique dans un capteur 3A, 3B est transmise à un système de contrôle et/ou d'alerte au moyen des modules électroniques de gestion et de communication 4A, 4B, l'information étant transmise de module en module jusqu'à l'extrémité du câble où est disposé et connecté ce système de contrôle et/ou d'alerte et où cette variation du champ électromagnétique est traduite en indice de proximité de l'objet métallique.

La distance de détection maximale est de préférence de l'ordre de un centimètre.

Comme mieux visible sur la figure 2, chaque capteur est une bobine 3 constituée d'une spirale d'élément conducteur 3C, de préférence en cuivre, afin de ne pas créer de courant induit qui nécessite alors un filtrage électronique.

Avantageusement, l'élément conducteur 3C est gravé sur un film flexible 8 enroulé autour de la couche isolante 2 du câble, tel un circuit imprimé.

REVENDEICATIONS

1. Agencement de contrôle et/ou d'alerte d'une tentative de vol d'un tronçon de câble électrique comportant au moins un conducteur (1A, 1B) entouré d'une couche isolante (2) comprenant au moins un capteur inductif (3A, 3B) disposé autour de ladite couche isolante (2), au moins un module électronique de gestion et de communication (4A, 4B) connecté électriquement au dit capteur et un système de contrôle et/ou d'alerte d'une tentative de vol d'un tronçon de ce câble connecté au dit module électronique.
5
10
2. Câble électrique d'un agencement de contrôle et/ou d'alerte selon la revendication 1, comportant au moins un conducteur (1A, 1B) entouré d'une couche isolante (2), caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de capteurs (3A, 3B) répartis sur sa longueur, ~~est~~ disposés autour de ladite couche isolante (2), chaque capteur (3A, 3B) étant connecté électriquement à un dit module électronique de gestion et de communication (4A, 4B) disposé entre deux capteurs adjacents—et également porté par ladite couche isolante (2).
15
3. Câble selon la revendication précédente, caractérisé en ce que lesdits modules de gestion et de communication (4A, 4B) sont reliés par des câbles d'alimentation électrique (5A, 5B) et par des câbles de communication de données (6A, 6B).
20
4. Câble selon la revendication précédente, caractérisé en ce que lesdits câbles (5A, 5B, 6A, 6B) sont disposés longitudinalement sur ladite couche isolante (2).
25
5. Câble selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le(s)dit(s) capteur(s) (3A, 3B) et le(s)dit(s) module(s) électronique(s) de gestion et de communication (4A, 4B) sont recouverts d'une gaine externe isolante (7).

6. Câble selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que chaque dit module électronique de gestion et de communication (4A, 4B) assure l'alimentation électrique du capteur adjacent.
- 5 7. Câble selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que chaque dit module électronique de gestion et de communication (4A, 4B) assure la gestion d'une variation du champ électromagnétique détectée par le capteur adjacent (3A, 3B).
- 10 8. Câble selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que chaque capteur (3A, 3B) est une bobine constituée d'une spirale d'élément conducteur (3C).
9. Câble selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit l'élément conducteur (3C) est en cuivre.
- 15 10. Câble selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que l'élément conducteur (3C) est gravé sur un film flexible (8) enroulé autour de ladite couche isolante (2) du câble.
11. Câble de transport d'énergie électrique selon l'une des revendications précédentes.

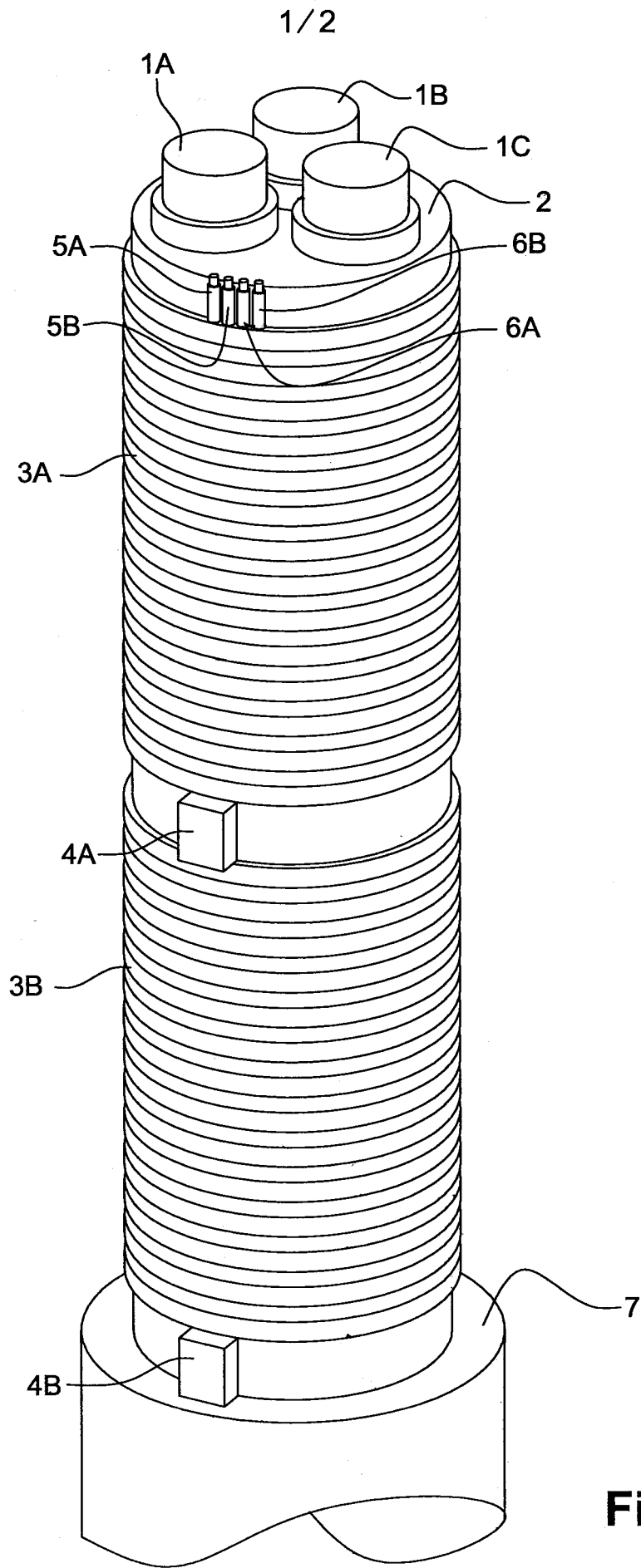


Fig. 1

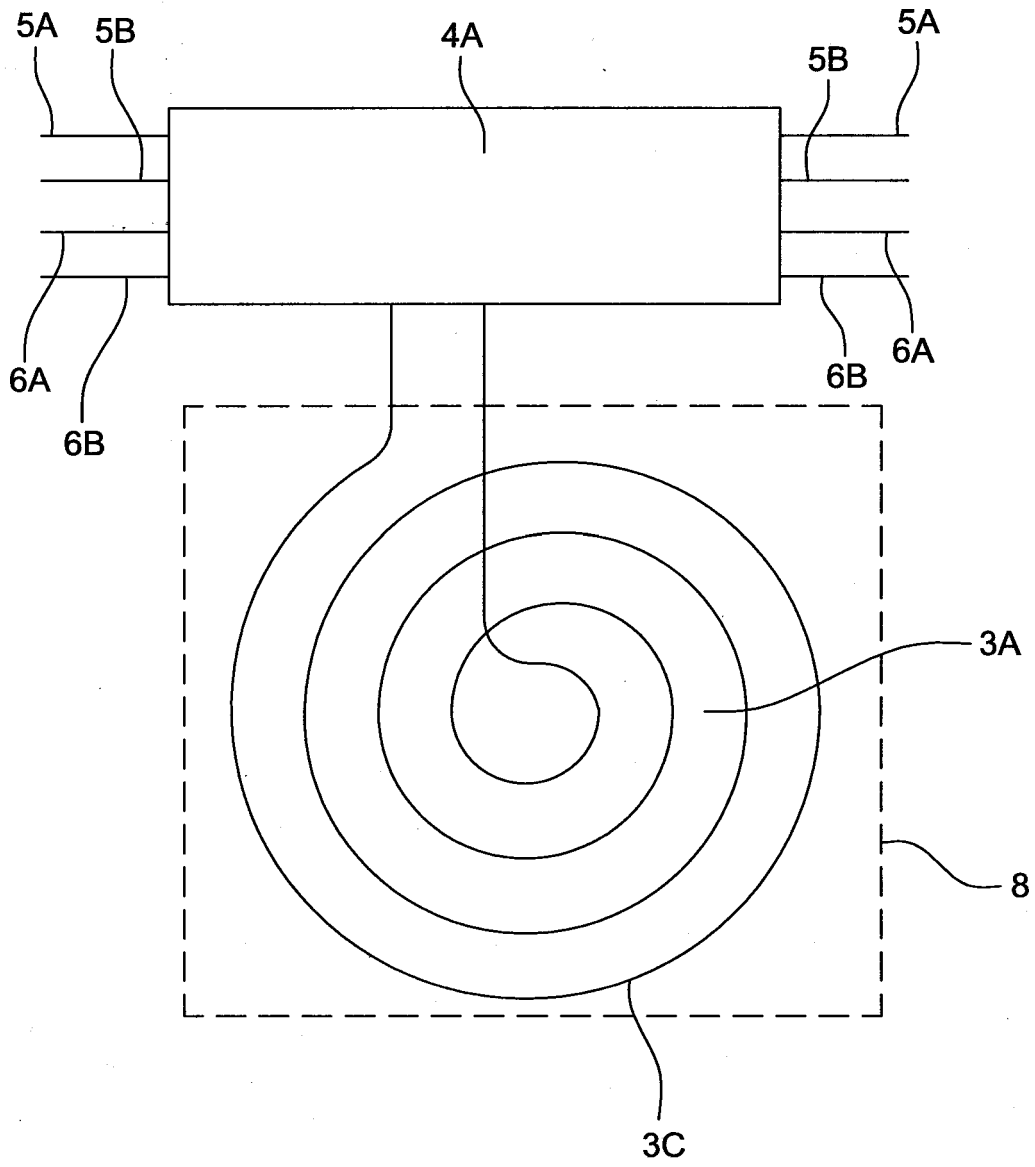


Fig. 2

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

WO 02/08771 A1 (FOSTER MILLER INC [US]) 31 janvier 2002 (2002-01-31)

US 2005/275397 A1 (LIGHTBODY SIMON H [CA] ET AL) 15 décembre 2005 (2005-12-15)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

FR 2 997 508 A1 (LABINAL [FR]) 2 mai 2014 (2014-05-02)

EP 2 618 166 A2 (IND TECH RES INST [TW]) 24 juillet 2013 (2013-07-24)

WO 03/034079 A1 (SAGEM [FR]; JAMET PATRICK [FR]; LIHOSSIER THIERRY [FR]) 24 avril 2003
(2003-04-24)

CN 201 408 459 Y (UNIV SOUTH CHINA TECH) 17 février 2010 (2010-02-17)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT