

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②

N° 80 17843

⑤ Câble comportant un gainage permettant la localisation d'un défaut d'étanchéité, et son procédé de fabrication.

⑤ Classification internationale (Int. Cl.³). H 01 B 7/18, 7/32, 13/24.

② Date de dépôt..... 13 août 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④ Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 7 du 19-2-1982.

⑦ Déposant : Société dite : LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES, résidant en France.

⑦ Invention de : Claude Gallachi et Maurice Lemaire.

⑦ Titulaire : *Idem* ⑦

⑦ Mandataire : Philippe Guilguet, SCPI,
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

La présente invention a pour objet un câble comportant un gainage permettant la localisation de défauts d'isolement, son procédé de fabrication et son utilisation.

5 Il est connu de l'art antérieur de détecter les défauts d'isolement d'un câble sous enveloppe, par exemple au cas où de l'eau pénètre accidentellement à l'intérieur de l'âme du câble, en utilisant des fils de localisation disposés au niveau de l'âme du câble. Ces fils de localisation sont constitués par au moins un fil entouré d'une isolation perméable, par exemple constituée par des rubanages de
10 papier, et d'un fil sous gainage isolant imperméable qui constitue un fil de retour pour le fil de localisation précité. Ainsi, lorsque de l'eau pénètre accidentellement au niveau de l'âme du câble, la résistance d'isolement du fil à isolation perméable devient plus faible, et par conséquent, le défaut peut être détecté. Des méthodes
15 connues peuvent alors être mises en oeuvre pour localiser de façon relativement précise l'endroit où s'est produite l'entrée d'eau.

Il est également connu de protéger les circuits ou les éléments conducteurs qui constituent l'âme du câble et qui sont disposés à l'intérieur de l'enveloppe, en maintenant à l'intérieur de celle-ci une
20 surpression. Cette technique a pour avantage de permettre la détection d'un percement éventuel de l'enveloppe du câble en l'absence d'une entrée d'eau créant un défaut d'isolement. Cette technique peut être employée soit seule, soit en combinaison avec des fils de localisation.

25 On sait également réaliser une pressurisation relative des âmes de câble en réalisant une circulation d'un gaz à l'intérieur de celles-ci. Le gaz peut être de l'air ou éventuellement de l'azote.

30 Les techniques mentionnées ci-dessus ont pour inconvénient de ne détecter les défauts d'un câble que lorsque l'enveloppe de celui-ci a été percée. Dans ce cas, les réparations à mettre en oeuvre sont délicates et coûteuses.

La présente invention a pour objet un câble dont les défauts d'isolement peuvent être détectés avant que son enveloppe ne soit détériorée.

L'invention concerne un câble comportant une enveloppe recouverte d'au moins une gaine électriquement isolante caractérisé en ce que des espaces continus dans la direction longitudinale du câble sont ménagés entre ladite enveloppe et une gaine disposée sur celle-ci.

Selon un autre mode de réalisation, l'invention concerne un câble comportant une enveloppe recouverte d'au moins deux gaines électriquement isolantes caractérisé en ce que les espaces continus dans la direction longitudinale du câble sont ménagés entre au moins deux desdites gaines.

Selon un mode de réalisation de l'invention, au moins un fil de localisation est disposé dans au moins un desdits espaces.

Selon un procédé de fabrication du câble suivant l'invention, lesdits espaces sont réalisés par extrusion d'au moins une enveloppe ou une gaine pourvue de rainures longitudinales.

Lors de l'utilisation d'un câble selon l'invention, les espaces longitudinaux précités sont avantageusement maintenus sous pression d'un fluide, ou soumis à la circulation d'un fluide.

L'invention sera mieux comprise en référence aux dessins ci-annexés, où :

- les figures 1a, 1b, 2a et 2b représentent des câbles selon l'art antérieur ;
- la figure 3 représente un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 représente un mode de réalisation dérivé de la figure 3 et avantageusement utilisable dans le cas d'un câble sous enveloppe métallique ;
- la figure 5 représente un deuxième mode de réalisation de l'invention applicable à un câble sous enveloppe ;
- la figure 6 est une variante de la figure 5 avantageusement utilisable dans le cas d'un câble sous enveloppe métallique ;
- la figure 7 représente un troisième mode de réalisation de l'invention applicable avantageusement au cas d'un câble sous enveloppe métallique ondulée.

La figure 1a représente un câble comportant une âme 1 qui est constituée par quatre fils formant une quarte. Des fils de localisation 30 et des fils de service 31 sont également disposés dans l'âme du câble. L'âme est entourée d'une enveloppe en matériau thermo-plastique extrudée 7.

La figure 1b représente un câble pourvu d'une âme 1 constituée de quatre fils qui forment une quarte. Les fils de localisation 30 et les fils de service 31 sont également disposés dans l'âme du câble. Le câble est entouré d'une enveloppe de protection 7 qui sert d'isolation électrique entre l'âme 1 du câble et son enveloppe métallique extérieure 8. Celle-ci peut être par exemple réalisée en plomb, en cuivre, en aluminium ou en acier. Si le cuivre, l'aluminium ou l'acier sont employés à cette fin, l'enveloppe est le plus souvent ondulée pour en accroître la souplesse et permettre un enroulement plus facile sur un touret.

La figure 2a représente un câble tel que décrit dans le brevet français N° 1 593 816 déposé par la Demanderesse. Un tel câble comporte une âme 1 revêtue de rubans 2, par exemple en matière plastique, qui sont destinés à maintenir les fils ensemble. L'âme du câble 1 est recouverte d'une enveloppe intérieure 3 par exemple en matière plastique, munie d'ailettes 4 longitudinales ou en hélice à pas très long, appelées à délimiter des espaces vides 6 entre l'enveloppe intérieure 3 et une enveloppe métallique 5 qui sera mise en place autour de l'enveloppe intérieure 3. L'enveloppe intérieure 3 est généralement réalisée par extrusion. Lorsque l'enveloppe extérieure 5 est ondulée, celle-ci est serrée assez fortement sur les parties portant des ailettes 4 de manière à éviter le glissement du câble à l'intérieur de son enveloppe.

Un câble tel que celui qui vient d'être décrit a l'inconvénient de ne rendre possible aucune détection de défauts avant que l'âme du câble soit atteinte.

La figure 2b représente un câble tel que décrit dans le brevet français publié sous le N° 2 085 225 et qui a été déposé par la Demanderesse. Un tel câble comporte une âme 1 entourée d'une

enveloppe métallique ondulée 5' et, autour de cette enveloppe 5',
une gaine extérieure 3' pourvue de rainures longitudinales 4¹, 4² et
4³. Les espaces 6' qui subsistent sont remplis par un revêtement
5 imperméable et adhérent constitué par des matériaux posés à l'état
pâteux sur l'enveloppe métallique, par exemple du brai ou des
composés bitumineux, et qui sont encore très mous au cours de
l'opération d'extrusion de la gaine 3'. Les rainures longitudinales ont
ainsi pour fonction d'assurer simultanément le centrage de la gaine
3' et son ancrage sur l'enveloppe métallique 5' tout en ménageant
10 entre gaine et enveloppe les espaces longitudinaux dans lesquels est
maintenu le matériau anticorrosif.

A la lumière de l'art antérieur décrit ci-dessus, la terminologie
employée dans la description de la présente demande peut être
maintenant indiquée avec précision.

15 On appellera enveloppe un revêtement continu disposé autour
de l'âme d'un câble. Au cas où le câble considéré ne possède pas
d'enveloppe métallique, l'enveloppe sera définie comme étant le
premier revêtement continu disposé autour de l'âme du câble. Tout
revêtement métallique continu ou semi-continu sera considéré
20 comme une enveloppe. Les revêtements continus disposés autour de
l'âme d'un câble, mais qui sont également disposés à l'intérieur de
l'enveloppe métallique du câble seront également dénommés enve-
loppes. Une enveloppe métallique continue est réalisée par exemple
à partir d'un tube extrudé ou d'une feuille dont les bords sont amenés
25 l'un contre l'autre et qui sont ensuite soudés, ce qui définit un tube
pourvu d'une soudure longitudinale. Une enveloppe métallique semi-
continue peut être constituée par exemple par un ruban métallique
revêtu sur sa face externe d'une couche d'un produit thermoplas-
tique. Celle-ci assure le collage l'un à l'autre des bords venant à
30 recouvrement du ruban.

On appellera gaine tout revêtement continu disposé à l'exté-
rieur de l'enveloppe d'un câble. Ainsi sur la figure 1a, si on réalise un
revêtement continu, par exemple par extrusion autour de l'enveloppe
7, celui-ci sera dénommé gaine s'il n'est pas réalisé en matériau

conducteur, par exemple en métal. En effet, dans ce cas, en référence à la figure 1b, on a à faire à une enveloppe métallique désignée par le repère 8. Toujours dans le cas de la figure 1b, tout revêtement continu disposé autour de l'enveloppe métallique 8 sera dénommé gaine.

La figure 3 représente un câble dont l'âme 1 est entourée d'abord d'une enveloppe isolante 9 en matériau plastique par exemple extrudé ; cette enveloppe est pourvue de rainures externes 18. L'enveloppe 9 est entourée par une gaine 10 qui peut être également réalisée par extrusion.

On peut disposer dans les espaces libres des fils de localisation 30 et/ou des fils de service 31. On peut également y disposer des rubans ou des fils en matériau ferro-magnétiques et/ou conducteurs remplissant partiellement lesdits espaces de manière à augmenter le pouvoir réducteur du câble contre les perturbations électro-magnétiques. Par exemple sur la figure 3 on a représenté les rubans conducteurs sous le repère 33. Il va de soi qu'un fil de localisation, qui est constitué par un fil isolé par un revêtement en matériau hydrophile par exemple réalisé sous forme de rubanages de papier, peut suffire à la détection de l'entrée d'eau en travers de la gaine 10 du câble, étant donné que les rainures 18 ne sont pas en pratique étanches complètement à l'humidité. Pour obtenir la détection optimale, on peut disposer un fil de localisation dans chacun des espaces longitudinaux. Le retour du ou des fils de localisation peut être réalisé en se servant des fils de service 31 disposés dans les espaces longitudinaux, ou bien de fils sous isolant disposés à l'intérieur de l'âme 1 du câble.

La figure 4 est une variante de la figure 3 appliquée plus particulièrement à un câble sous enveloppe métallique. Un tel câble est pourvu d'une âme 1 et d'une enveloppe métallique 11 qui peut être soit lisse, soit ondulée. Autour de cette enveloppe métallique 11, est disposée une gaine isolante 12 par exemple réalisée par extrusion directe sur l'enveloppe 11. La gaine 12 est pourvue sur sa face externe de rainures 18. On dispose autour de la gaine 12 une

deuxième gaine 13 réalisée par exemple par extrusion. Comme il a été dit plus haut, les espaces longitudinaux peuvent être partiellement remplis par des éléments tels que des fils de localisation 30, des fils de service 31, et/ou des rubans ou fils en matériau ferro-magnétiques et/ou conducteurs par exemple les rubans représentés sous le repère 33.

La figure 5 représente un câble pourvu d'une âme 1 qui est entourée par une enveloppe isolante 14, puis par une gaine isolante 15. La gaine isolante 15 est pourvue sur sa face interne de rainures 18 définissant des espaces longitudinaux. Dans les espaces longitudinaux, on peut disposer des fils de localisation, des fils de service et/ou des rubans ou des fils en matériau ferro-magnétique et/ou conducteur. Sur la figure 5, on a représenté des rubans 33 qui sont disposés dans chacun des espaces longitudinaux.

La figure 6 représente une variante de la figure 5 au cas où le câble comporte une enveloppe métallique 17. Cette enveloppe métallique est entourée par une gaine 19 pourvue sur sa face intérieure de rainures 18. Le câble comporte éventuellement autour de son âme 1 une enveloppe intérieure isolante 16. L'enveloppe métallique 17 peut être soit lisse, soit ondulée.

La figure 7 représente un câble suivant l'invention comportant une âme 1 et une enveloppe métallique ondulée 20. Autour de l'enveloppe métallique 20, est disposée une gaine extérieure 21, par exemple réalisée par extrusion. Entre l'enveloppe métallique 20 et la gaine extérieure 21, on peut disposer un ruban 33' qui sera réalisé à partir d'une bande en matériau ferro-magnétique qui sera recourbée autour de l'enveloppe 20 et éventuellement sera munie d'une soudure longitudinale.

Dans les exemples décrits ci-dessus, lorsque des fils de localisation, des fils de service et/ou des rubans en matériau ferro-magnétique et/ou conducteur sont disposés dans les espaces continus dans la direction longitudinale du câble, appelés aussi espaces longitudinaux, les rainures 18 sont hélicoïdales ou à pas alterné. Les fils et/ou les rubans qui sont disposés dans les espaces longitudinaux

seront ainsi câblés avec un pas correspondant au pas des rainures 18.

5 Lorsqu'un câble suivant l'invention sera disposé sur le site d'utilisation, il sera possible d'utiliser les espaces longitudinaux pour introduire un fluide soit dans le but de mettre le câble sous pression, à l'extérieur de son enveloppe, soit dans le but de faire parcourir les espaces longitudinaux extérieurs à l'enveloppe par une circulation de fluide. On peut utiliser comme fluide de l'air ou de préférence de l'azote.

10 L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits ci-dessus. Ainsi, certains des rubans ou de fils disposés dans les espaces longitudinaux peuvent être des éléments de traction qui permettent au câble de résister à des forces de traction.

REVENDICATIONS

5 1. Câble comportant une enveloppe recouverte d'au moins une gaine électriquement isolante, caractérisé en ce que des espaces continus dans la direction longitudinale du câble sont ménagés entre ladite enveloppe (9, 14, 17, 20) et ladite gaine (10, 15, 21) disposées sur celle-ci.

10 2. Câble comportant une enveloppe recouverte d'au moins une gaine électriquement isolante, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une autre gaine et en ce que des espaces continus dans la direction longitudinale du câble sont ménagés entre lesdites gaines (12, 13).

3. Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite enveloppe (9, 14, 17, 20) et/ou au moins une gaine (10, 15, 21) est munie de rainures longitudinales (18) ou d'ondulations.

15 4. Câble selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdites rainures longitudinales (18) ou lesdites ondulations sont disposées hélicoïdalement ou à pas alterné.

5. Câble selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que au moins un fil de localisation (30) est disposé dans au moins un desdits espaces.

20 6. Câble selon la revendication 5, caractérisé en ce que au moins au fil isolé (31) est disposé dans au moins un desdits espaces.

25 7. Câble suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que des rubans (33) ou des fils en matériau ferromagnétique et/ou conducteur remplissent partiellement lesdits espaces de manière à augmenter le pouvoir réducteur du câble contre les perturbations électro-magnétiques.

8. Câble suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que au moins un ruban ou fil formant élément de traction est disposé dans au moins un desdits espaces.

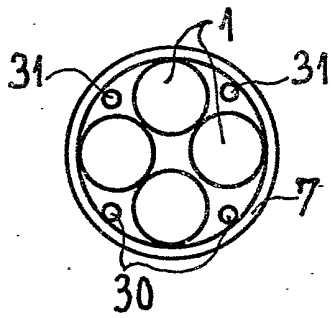
30 9. Procédé de fabrication d'un câble suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits espaces sont réalisés par extrusion d'au moins une enveloppe (9)

et/ou d'une gaine (12, 15, 19) pourvue de rainures longitudinales.

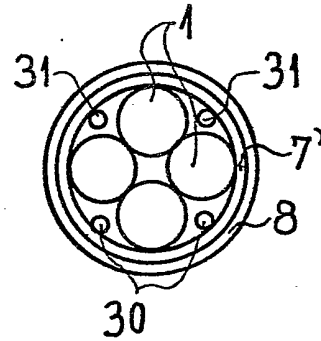
5 10. Procédé de fabrication suivant la revendication 9, caractérisé en ce que lesdites rainures longitudinales (18) réalisées par extrusion sont hélicoïdales ou à pas alterné et en ce qu'on dispose à l'aide d'une câbleuse au moins un fil (30, 31) dans lesdites rainures selon le même pas.

11. Utilisation d'un câble suivant l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que lesdits espaces sont maintenus sous pression d'un fluide et/ou sont parcourus par une circulation de fluide.

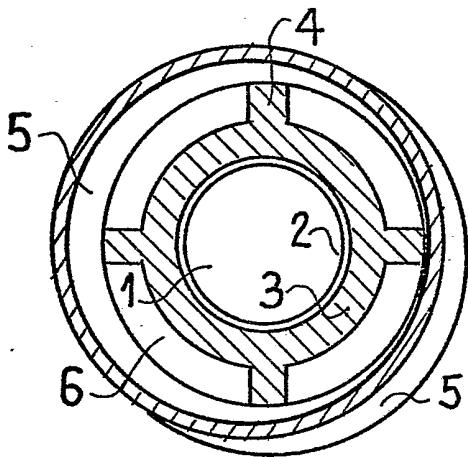
FIG_1-a



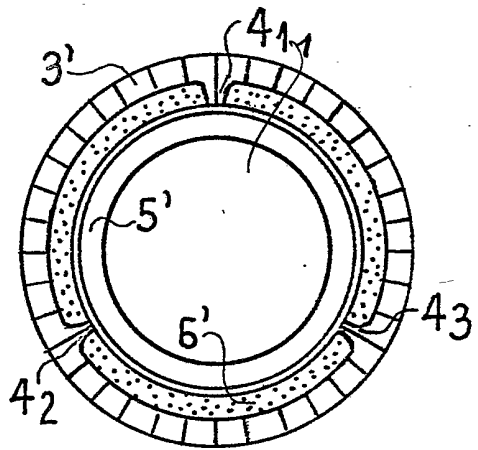
FIG_1-b



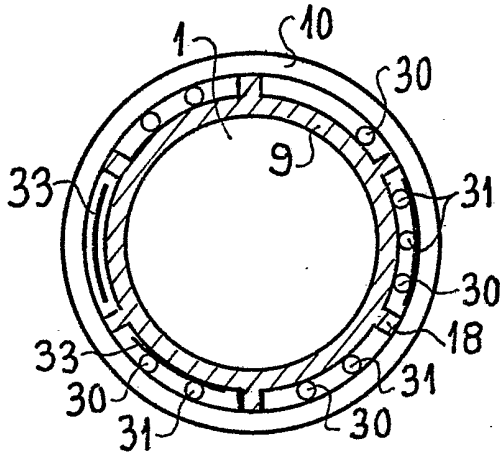
FIG_2-a



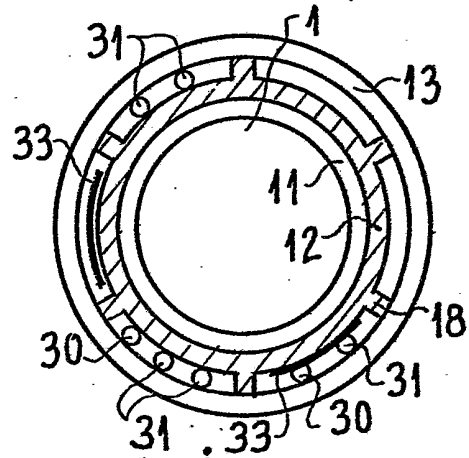
FIG_2-b



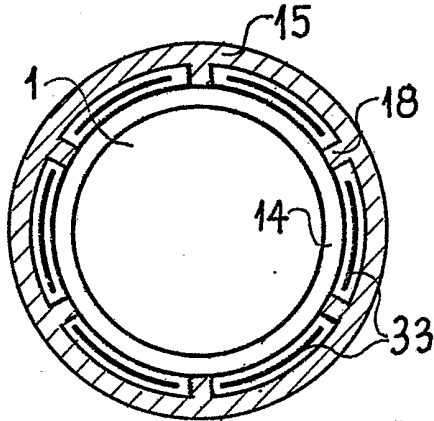
FIG_3



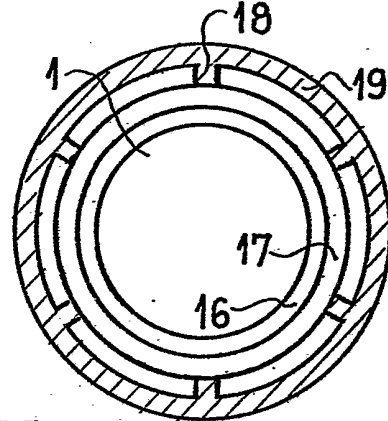
FIG_4



FIG_5



FIG_6



FIG_7

