(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 867 891 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.09.1998 Bulletin 1998/40

(51) Int Cl.[6]: **H01B 11/10**, H01B 13/26

(21) Numéro de dépôt: **98400664.3**

(22) Date de dépôt: **23.03.1998**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **27.03.1997 FR 9703751**

(71) Demandeur: **ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE**
75008 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
- **Damilo, Serge**
  08000 Charleville-Mézière (FR)
- **Prudhon, Daniel**
  08170 Fumay (FR)

(74) Mandataire: **Feray, Valérie et al**
COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL
Dépt. Prop. Industrielle
30, avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(54) Câble pour la transmission de données et son procédé de fabrication

(57) L'invention concerne un câble comportant au moins un conducteur électrique (12, 14) entouré par un écran de protection contre les perturbations électromagnétiques à hautes fréquences, l'écran comportant, disposés en long, un ruban intérieur (16) comprenant une couche conductrice (22) et un ruban extérieur (18) comprenant une couche conductrice (32) recouverte par une couche isolante (30), la couche conductrice (32) du ruban extérieur (18) étant tournée vers l'intérieur de sorte que les couches conductrices (22, 32) respectives des rubans intérieur (16) et extérieur (18) soient appliquées l'une contre l'autre, et au moins l'un des deux rubans présentant des bords longitudinaux en recouvrement.

Elle se caractérisé par le fait que la matière isolante de la couche isolante (30) du ruban extérieur (18) est collée à la paroi intérieure d'une gaine externe (42).

La protection est efficace jusqu'à 500 MHz au moins.

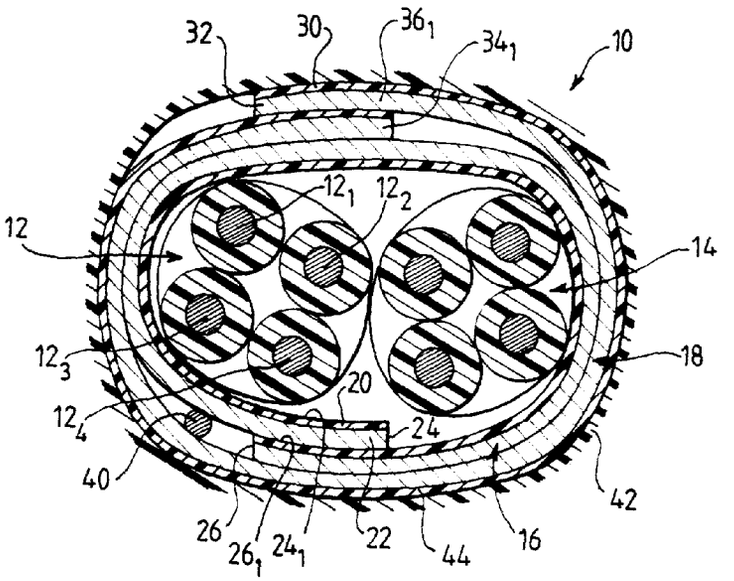


FIG.1

EP 0 867 891 A1

Description

La présente invention est relative à un câble pour la transmission de données comprenant un écran conducteur pour protéger un, ou plusieurs, conducteur(s) contre des perturbations électromagnétiques extérieures.

La transmission de données s'effectue habituellement à l'aide de conducteurs électriques isolés entourés par un écran ou plusieurs écrans métalliques, l'écran (ou les écrans) étant enfermé(s) dans une gaine.

L'écran isole les conducteurs des perturbations électromagnétiques extérieures. On obtient la meilleure protection quand l'écran conducteur est continu, sans ouverture. Mais les techniques usuelles de fabrication obligent à utiliser un ou plusieurs rubans pour former l'écran, ce qui entraîne nécessairement des ouvertures qui limitent l'efficacité de l'écran aux fréquences les plus élevées.

Les meilleurs écrans protègent de façon efficace jusqu'à des fréquences de l'ordre de 30 à 40 Mhz. Jusqu'à présent les meilleurs résultats sont obtenus à l'aide d'un ruban métallique disposé en long dont les bords longitudinaux se recouvrent. Un ruban en long donne de meilleurs résultats qu'un ruban disposé en hélice car la longueur sur laquelle s'étend l'ouverture est plus faible.

L'augmentation des débits d'information dans les câbles amène à augmenter la fréquence limite en deçà de laquelle les câbles sont protégés vis-à-vis de l'extérieur.

Ainsi, le brevet US-4 510 346 propose un câble comportant au moins un conducteur électrique entouré par un écran de protection contre les perturbations électromagnétiques à hautes fréquences, l'écran comportant, disposés en long, un ruban intérieur et un ruban extérieur présentant chacun une couche conductrice recouverte par une couche isolante ; le ruban intérieur a sa couche conductrice tournée vers l'extérieur et le ruban extérieur a sa couche conductrice tournée vers l'intérieur de manière que ces couches conductrices soient appliquées l'une contre l'autre ; au moins l'un de ces deux rubans présente des bords longitudinaux en recouvrement.

Si l'écran d'un tel câble protège efficacement des perturbations électromagnétiques jusqu'à des fréquences très élevées (au moins 100 Mhz), il pose néanmoins un problème majeur qui est celui de la dénudabilité. On comprend bien en effet que le ruban extérieur, posé en long, avec sa couche conductrice vers l'inférieur contre la couche conductrice du ruban intérieur empêche d'accéder facilement à la partie conductrice de l'écran et donc rend le raccordement du câble délicat à réaliser.

La présente invention a pour but de résoudre ce problème en proposant un câble à la fois efficace aux très hautes fréquences, typiquement supérieures à 100 Mhz , et plus facile à dénuder que les câbles connus efficaces à ces fréquences.

La présente invention propose à cet effet un câble comportant au moins un conducteur électrique entouré par un écran de protection contre les perturbations électromagnétiques à hautes fréquences, l'écran comportant, disposés en long, un ruban intérieur comprenant une couche conductrice et un ruban extérieur comprenant une couche conductrice recouverte par une couche isolante, la couche conductrice du ruban extérieur étant tournée vers l'intérieur de sorte que les couches conductrices respectives des rubans intérieur et extérieur soient appliquées l'une contre l'autre, et au moins l'un des deux rubans présentant des bords longitudinaux en recouvrement,

caractérisé en ce que la matière isolante de la couche isolante du ruban extérieur est collée à la paroi intérieure d'une gaine externe.

Le câble selon l'invention est protégé contre des perturbations pouvant approcher 1 GHz. De plus, le câble selon l'invention est particulièrement simple à connecter car, lors de l'ouverture de la gaine, le ruban extérieur reste collé à cette dernière, et la couche conductrice du ruban intérieur reste seul apparente. Le raccordement du câble selon l'invention à un connecteur est donc facilité.

Avantageusement, la zone des bords longitudinaux du ruban intérieur est recouverte par une zone continue du ruban extérieur. Ceci permet d'assurer une bonne continuité électrique de l'écran. De préférence dans ce cas, les zones des bords longitudinaux des deux rubans sont à l'opposé l'une de l'autre.

Il est préférable que le ruban intérieur soit également constitué par une couche conductrice recouverte d'une couche isolante, en polyester par exemple. De cette manière les rubans intérieur et extérieur peuvent coulisser correctement sur des guides au cours de la fabrication. De cette manière le risque de détérioration par le frottement est minimisé.

En outre ce ruban extérieur peut être collé à la gaine. A cet effet, dans un exemple, le matériau de la gaine est extrudé à chaud à une température suffisante pour que la matière plastique du ruban extérieur se ramollisse et colle à la surface intérieure de la gaine.

Un fil de continuité électrique peut être disposé entre les deux écrans. De cette manière le contact entre le fil de continuité électrique et le métal de l'un des deux rubans, de préférence le métal du ruban intérieur, est amélioré. On a aussi constaté une amélioration de la protection contre les perturbations à basse fréquence.

Pour réaliser le câble selon l'invention, on peut par exemple extruder à chaud la gaine extérieure à une température telle qu'elle colle à la couche isolante du ruban extérieur.

Par ailleurs, on peut effectuer le préformage des rubans intérieur et extérieur dans un même guide. De cette manière les deux rubans ne se déplacent pas l'un par rapport à l'autre, ce qui évite les frottements qui pourraient être dommageables entre la couche conductrice du ruban intérieur et la couche conductrice du ruban ex-

térieur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description de certains de ses modes de réalisation, celle-ci étant effectuée en se référant aux dessins ci-annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe schématique d'un câble conforme à l'invention, et
- la figure 2 est un diagramme montrant l'effet de l'invention.

Le câble 10 représenté sur la figure 1 est destiné à transporter des données à haut débit, notamment pour les applications informatiques.

Dans cet exemple le câble comporte deux quartes 12 et 14, chaque quarte étant formée par un ensemble de quatre conducteurs isolés, par exemple 12_1, 12_2, 12_3 et 12_4 pour la quarte 12.

Selon l'invention on prévoit un écran protégeant les conducteurs contre les perturbations extérieures qui est formé de deux rubans, dont l'un, 18, entoure l'autre, 16.

Chaque ruban a deux couches, à savoir une couche d'aluminium de 25 µm d'épaisseur et une couche de polyester de 1 2 µm d'épaisseur.

La couche 20 de polyester du ruban intérieur 16 est tournée vers l'intérieur, c'est-à-dire vers les quartes 12 et 14, tandis que la couche conductrice 22 de ce même ruban intérieur 1 6 est tournée vers l'extérieur.

Le ruban intérieur 16 est disposé en long, c'est-à-dire que ses arêtes longitudinales 24 et 26 sont selon la longueur du câble et les bords longitudinaux 24_1 et 26_1 du ruban, qui se terminent par lesdites arêtes longitudinales 24 et 26, se recouvrent et restent d'un côté du câble.

Autour du ruban 16 est disposé le ruban extérieur 18 de constitution et de dimensions identiques à celles du ruban 16. Cependant, sa couche 30 en polyester est tournée vers l'extérieur, et sa couche conductrice 32 est donc tournée vers l'intérieur. Le ruban 18 est, comme le ruban intérieur 16, disposé en long, avec des bords longitudinaux 34_1 et 36_1 en recouvrement à l'opposé des bords en recouvrements 24_1 et 26_1 du ruban intérieur 16.

Un fil ou conducteur de continuité 40 est disposé entre les rubans intérieur et extérieur.

Enfin l'ensemble est entouré par une gaine 42.

Selon l'invention, la couche 30 de polyester, tournée vers l'extérieur, du ruban extérieur 18 est collée à la face interne de la gaine 42. Ce collage est effectué lors de l'extrusion de la gaine. L'extrusion est effectuée à une température suffisamment élevée pour que le polyester 30 du ruban extérieur 18 se ramollisse et colle ainsi à la gaine 42.

Lorsque l'on désire raccorder le câble à un connecteur on enlève la gaine 42 à l'extrémité correspondante. Le ruban intérieur 16 reste alors seul apparent. Sa couche conductrice 22, tournée vers l'extérieur, permet un raccordement aisé.

Pour la fabrication du câble les deux rubans 16 et 18 sont préformés par les mêmes guides (non montrés).

Par ailleurs, au cours de la fabrication, avant le collage, ce sont les faces en polyester des rubans qui sont en contact avec les guides. De cette manière le risque de détérioration par le frottement est minimisé.

Le contact de la couche conductrice 32 du ruban extérieur contre la couche conductrice 22 du ruban intérieur minimise le risque d'apparition d'ouverture pour les perturbations électromagnétiques extérieures. Les positions opposées des bords en recouvrement sont aussi particulièrement favorables à la minimisation des perturbations. Pour cette raison, il est préférable que la zone des bords longitudinaux en recouvrement, 24_1 et 26_1, du ruban intérieur 16 soit recouverte par une zone continue 44 du ruban extérieur.

La figure 2 est un diagramme sur lequel les fréquences F, en MHz, ont été portées en abscisses et l'impédance de transfert Z du câble est portée en ordonnées. Les performances du câble sont d'autant meilleures que l'impédance Z est faible. On voit que l'impédance Z, représentée par la courbe 50, présente un minimum 52 pour 80 MHz environ et que sa valeur est satisfaisante dans toute la gamme de mesure, c'est-à-dire jusqu'à 500 MHz environ.

Revendications

1. Câble comportant au moins un conducteur électrique (12, 14) entouré par un écran de protection contre les perturbations électromagnétiques à hautes fréquences, l'écran comportant, disposés en long, un ruban intérieur (16) comprenant une couche conductrice (22) et un ruban extérieur (18) comprenant une couche conductrice (32) recouverte par une couche isolante (30), la couche conductrice (32) du ruban extérieur (18) étant tournée vers l'intérieur de sorte que les couches conductrices (22, 32) respectives des rubans intérieur (16) et extérieur (18) soient appliquées l'une contre l'autre, et au moins l'un des deux rubans présentant des bords longitudinaux en recouvrement,
   caractérisé en ce que la matière isolante de la couche isolante (30) du ruban extérieur (18) est collée à la paroi intérieure d'une gaine externe (42).

2. Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce que la zone des bords longitudinaux (24_1, 26_1) du ruban intérieur (16) est recouverte par une zone continue (44) du ruban extérieur (18).

3. Câble selon la revendication 2, caractérisé en ce que la zone des bords longitudinaux (24_1, 26_1) du ruban intérieur est à l'opposé de la zone des bords longitudinaux (34_1, 36_1) du ruban extérieur.

4. Câble selon l'une quelconque des revendications

précédentes, caractérisé en ce que les couches conductrices (22, 32) des rubans (16, 18) sont à base d'aluminium.

5. Câble selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ruban intérieur (16) comporte une couche isolante (20), par exemple en polyester, recouvrant ladite couche conductrice (22).

6. Câble selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la couche isolante (30) du ruban extérieur (18) est en polyester.

7. Câble selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ruban intérieur et le ruban extérieur ont une constitution et des dimensions sensiblement identiques.

8. Câble selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un fil conducteur de continuité (40) est disposé entre les deux rubans (16, 18).

9. Procédé de fabrication d'un câble selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la gaine extérieure (42) est réalisée par extrusion à chaud à une température telle qu'elle colle à la couche isolante du ruban extérieur (18).

10. Procédé de fabrication d'un câble selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le préformage des rubans intérieur (16) et extérieur (18) est effectué dans un même guide.

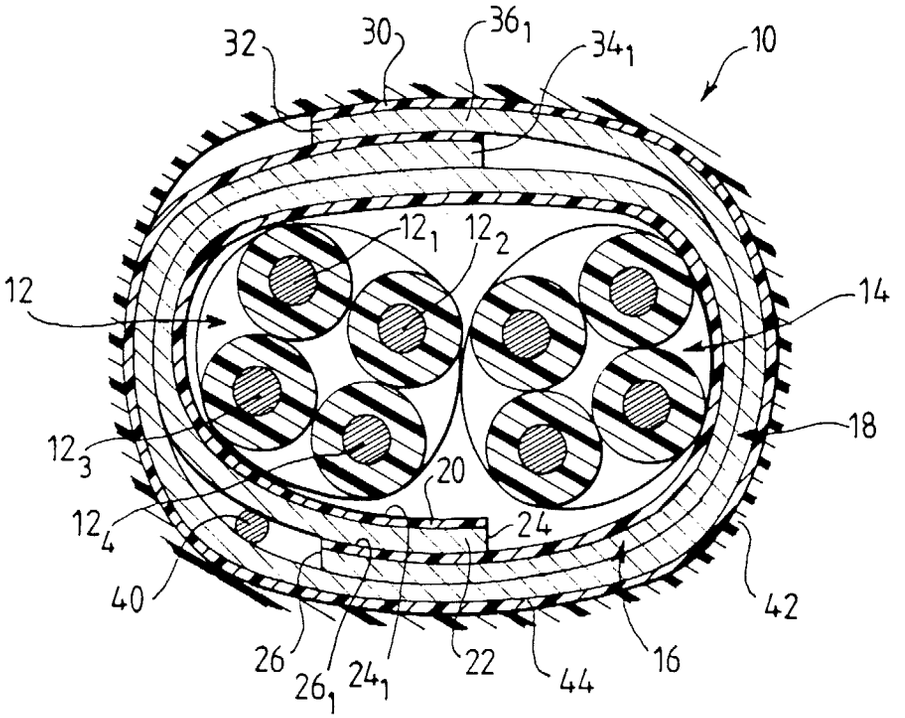

32
30
36_1
34_1
10
12_1
12_2
12
14
18
12_3
20
12_4
24
40
42
26
26_1
24_1
22
44
16

FIG.1

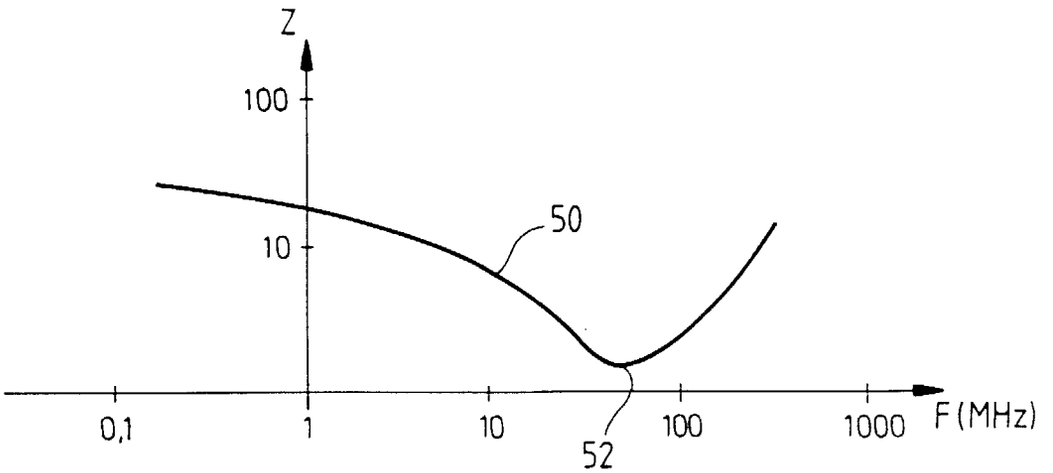

Z
100
10
50
0,1
1
10
100
1000
F (MHz)
52

FIG.2

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 0664

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y A	US 4 510 346 A (BURSH ET AL.) 9 avril 1985 * colonne 3, ligne 42 - colonne 5, ligne 57; figures 1,2 *	1,2 3,5,6,8	H01B11/10 H01B13/26
Y A	US 3 321 572 A (GARNER) 23 mai 1967 * colonne 1, ligne 67 - colonne 4, ligne 9; figures 1-6 *	1,2 4,5,9	
A	EP 0 759 624 A (ALCATEL KABEL) 26 février 1997 * colonne 2, ligne 34 - colonne 4, ligne 3; figures 1-3 *	1-5,9,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	26 juin 1998	Demolder, J

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)