



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
30.04.2014 Bulletin 2014/18

(51) Int Cl.:
H01B 11/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13185986.0**

(22) Date de dépôt: **25.09.2013**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(30) Priorité: **25.10.2012 FR 1260170**

(71) Demandeur: **ACOME Société coopérative et participative Société anonyme coopérative de production à capital variable**
75014 Paris (FR)

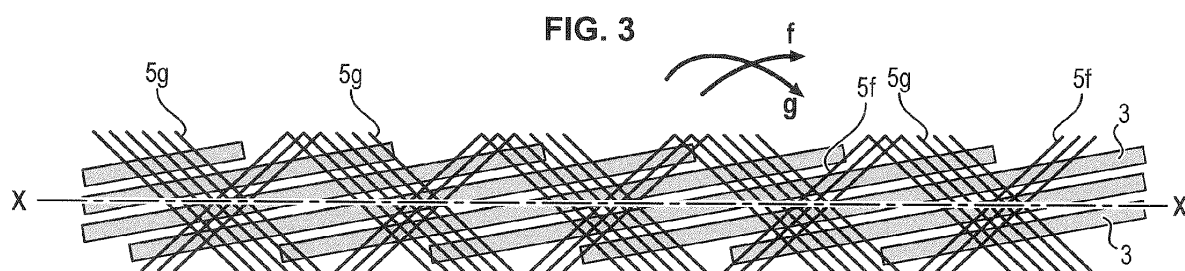
(72) Inventeurs:
• **Lallinec, Patrice**
50610 Jullouville (FR)
• **Perrier, Arnaud**
50800 Villedieu les poêles (FR)
• **Fillatre, Daniel**
50140 Romagny (FR)
• **Maherault, Jérôme**
50600 Milly (FR)

(74) Mandataire: **Regimbeau**
Espace Performance Bâtiment K
35769 St-Grégoire Cedex (FR)

(54) **Câble de transmission de données a paires ou quartes torsadées**

(57) La présente invention se rapporte à un câble (1) de transmission de données qui comporte, à l'intérieur d'une gaine, une pluralité de paires (3) ou de quartes de conducteurs isolés, ces paires ou quartes étant torsadées entre elles en hélice dans un premier sens de d'enroulement (f) dénommé sens de câblage, ladite pluralité

de paires (3) ou de quartes de conducteurs isolés étant ceinturée par des fils d'écrantage (5 ; 5f ; 5g) agencés en hélice, caractérisé par le fait qu'une majorité (5g) desdits fils d'écrantage (5 ; 5f ; 5g) agencés en hélice s'étend dans un sens d'enroulement (g) opposé audit premier sens d'enroulement (f).



Description

[0001] La présente invention est relative à un câble de transmission de données qui comporte, à l'intérieur d'une gaine, une pluralité de paires ou de quarts de conducteurs isolés, cette pluralité de paires ou de quarts étant ceinturée par des fils d'écrantage agencés en hélice.

[0002] A la figure 1 annexée est représenté schématiquement et en perspective un exemple d'un tel câble 1 de transmission de données.

[0003] Pour faciliter la lecture et la compréhension de cette figure, une extrémité du câble a été représentée sous forme "éclatée", c'est-à-dire en partie débarrassée de sa gaine extérieure, et ses constituants séparés les uns des autres.

[0004] A l'intérieur de cette gaine 2 isolante, qui est généralement constituée d'une matière plastique telle que du polyéthylène, du chlorure de polyvinyle ou autre, est prévue une pluralité de conducteurs électriques référencés 30 et 30'.

[0005] Ces conducteurs, qui sont des conducteurs métalliques par exemple en cuivre, s'étendent selon une direction qui est celle de l'axe longitudinal X-X' du câble. Ils ont une section circulaire et un diamètre d'une valeur prédéterminée qui est notamment fonction de leur application.

[0006] Certains de ces conducteurs 30 et 30' peuvent par exemple servir à la transmission de signaux de données informatiques, tandis que d'autres conducteurs transmettent des signaux de télévision ou encore des signaux téléphoniques.

[0007] Dans le cas représenté ici, chaque conducteur 30 et 30' est agencé, selon une technique connue en soi et qui n'est pas l'objet de l'invention, dans une gaine en matière plastique 31 qui l'entoure et qui possède des propriétés isolantes de l'électricité.

[0008] Dans ce mode de réalisation, les conducteurs 30 et 30' sont agencés sous forme de paires 3.

[0009] Dans une autre forme de réalisation non représentée, on pourrait avoir affaire à un nombre différent de conducteurs, en l'occurrence quatre conducteurs isolés, ensembles que l'on désigne communément sous le terme de "quartes".

[0010] Tel que montré ici, les deux conducteurs 30 et 30' de chaque paire 3 sont torsadés, ce qui signifie (dans l'ensemble de la présente demande) qu'ils sont enroulés en hélice l'un autour de l'autre.

[0011] Egalement de manière connue, ces différentes paires 3 sont torsadées entre elles en hélice, dans un premier sens d'enroulement f dénommé "sens de câblage".

[0012] On entend par l'expression "sens d'enroulement f" la direction générale qui est donnée à la torsade.

[0013] Dans l'exemple représenté ici, chaque paire 3 est ceinturée par une enveloppe métallique 4 qui lui assure un premier blindage.

[0014] Toutefois, ce mode de réalisation est simplement optionnel puisqu'il existe des câbles du même genre que celui de la figure 1 dépourvus d'un tel blindage.

[0015] Afin d'obtenir les caractéristiques d'écrantage électromagnétiques souhaitées, des fils de cuivre étamés 5, c'est-à-dire recouverts d'étain, peuvent être disposés autour de l'âme du câble, âme constituée par la torsade des paires 3.

[0016] Par le terme "écrantage", on entend la capacité que possède un dispositif à assurer la réduction de pénétration d'un champ électromagnétique dans une région déterminée.

[0017] Ces fils 5 permettent d'obtenir une valeur d'impédance de transfert Z_t qui définit la qualité d'écrantage.

[0018] Cette impédance est exprimée en Ohm/m à une fréquence donnée.

[0019] Dans l'exemple représenté ici, ces fils de cuivre 5 sont disposés selon une tresse formée autour de l'âme du câble 1. Plus précisément, cette tresse consiste en un entrelacement de nappes de fils de cuivre. Chaque nappe est ici constituée d'un ensemble de six fils de cuivre étamé.

[0020] Selon une technique bien connue, la moitié du nombre total de fils de cuivre est disposée en hélice autour de l'âme du câble 1 dans le même sens que le sens d'enroulement f dénommé sens de câblage plus haut. La seconde partie des nappes de fils est disposée dans le sens contraire, selon le même pas que la première partie des nappes.

[0021] Quand on parle de "sens contraire" ou de "sens d'enroulement opposé", on entend que l'hélice formée par les fils d'écrantage correspondants s'enroule autour de l'âme du câble 1 dans une direction inverse de celle du sens de câblage.

[0022] Ces deux sens d'enroulement opposés sont repérés par les flèches f et g à la figure 1. Cela se traduit visuellement pour l'observateur par le fait que les nappes se croisent.

[0023] Dans un souci de simplification et pour faciliter la lecture des figures suivantes, on s'est proposé, comme montré à la figure 2, de représenter le câble 1 dépourvu de sa gaine 2, avec les paires de conducteurs 3 disposés en hélice, symbolisés par des ensembles de parallélogrammes allongés.

[0024] Les fils d'écrantage 5 répartis dans un sens ou dans l'autre, et référencés par conséquent 5f et 5g, sont ici représentés simplement sous la forme de traits parallèles.

[0025] Une telle représentation simplifiée sera adoptée pour l'ensemble de la description qui va suivre.

[0026] Afin de répondre à la norme IEC 61156-5, il est par exemple d'usage de construire un câble "LAN S/FTP" (respectivement acronymes de "Local Area Network" et de "Shielded / Foiled Twisted Pairs") avec une tresse de 96 fils de

cuivre étamé, d'un dixième de millimètres de diamètre, répartis en 48 fils agencés dans un sens et 48 fils agencés dans le sens contraire.

[0027] L'impédance de transfert mesurée est alors de l'ordre de 20 mOhm/m à 100 MHz.

[0028] Cela est largement conforme à la norme qui préconise une impédance Z_t inférieure à 100 mOhm/m à 100 MHz.

[0029] Le présent Demandeur, dans un souci d'économie de matière et de prix de revient, s'est proposé de réduire le nombre de fils tressés de 96 à 72, tout en les conservant répartis de manière équilibrée dans un sens et dans l'autre (36 fils dans un sens et 36 fils dans le sens opposé).

[0030] On a alors mesuré une impédance Z_t de l'ordre de 133 mOhms/m à 100 MHz. Ce résultat traduit une forte dégradation de l'impédance, qui rend le câble non conforme à la norme précitée.

[0031] Comme indiqué plus haut, la réduction du nombre total du nombre de fils d'écrantage s'est heurtée à de mauvais résultats d'impédance de transfert.

[0032] Malgré ceci, le présent Demandeur se propose de réduire le coût de fabrication d'un tel câble tout en continuant à satisfaire à la qualité d'écrantage électromagnétique générale, telle qu'éditée par la norme précitée.

[0033] Ainsi, la présente invention se rapporte à un câble de transmission de données qui comporte, à l'intérieur d'une gaine, une pluralité de paires ou de quarts de conducteurs isolés, ces paires ou quarts étant torsadées entre elles en hélice dans un premier sens de d'enroulement dénommé sens de câblage, ladite pluralité de paires ou de quarts de conducteurs isolés étant ceinturée par des fils d'écrantage agencés en hélice, caractérisé par le fait qu'une majorité desdits fils d'écrantage agencés en hélice s'étend dans un sens d'enroulement opposé audit premier sens de d'enroulement.

[0034] En effet, le présent Demandeur a pu mettre en évidence l'utilité minime, voire l'inutilité des fils disposés en hélice tournant dans le même sens que le sens de câblage des paires entre elles.

[0035] Il a aussi constaté que ce sont les fils agencés dans le sens opposé au sens de câblage qui participent beaucoup plus efficacement à l'écrantage électromagnétique à haute fréquence.

[0036] Ce faisant, il est envisageable de réduire le nombre global de fils d'écrantage et par conséquent le coût d'obtention du câble ainsi fabriqué.

[0037] Selon d'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives de l'invention, prises seules ou en combinaison :

- lesdits fils d'écrantage sont répartis en plusieurs nappes constituées chacune de plusieurs fils d'écrantage contigus ;
- lesdits fils d'écrantage sont agencés de manière individuelle selon un écartement sensiblement constant ;
- l'intégralité desdits fils d'écrantage agencés en hélice s'étend dans un sens opposé au sens de câblage ;
- lesdits fils d'écrantage sont maintenus par un enroulement hélicoïdal d'un matériau dépourvu de propriétés d'écrantage ;
- ladite gaine est directement en contact avec les fils d'écrantage, sans élément de maintien intermédiaire;
- lesdits fils sont tressés;
- lesdits fils sont guipés;
- les fils qui s'étendent dans ledit sens de câblage et les fils qui s'étendent dans ledit sens opposé au sens de câblage sont de même nature ;
- les fils qui s'étendent dans ledit sens de câblage et les fils qui s'étendent dans ledit sens opposé au sens de câblage sont de nature différente ;
- les fils qui s'étendent dans le sens opposé audit sens de câblage sont en cuivre, tandis que les fils qui s'étendent dans le même sens que ledit sens de câblage sont en un matériau moins conducteur que le cuivre.

[0038] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront décrits en référence aux dessins annexés dans lesquels les figures 3 à 8 représentent, de la manière symbolisée et expliquée en référence à la figure 2, différents modes de réalisation du câble selon la présente invention.

[0039] Ainsi, dans le premier mode de réalisation de la figure 3, les fils d'écrantage 5, qui sont répartis en deux groupes 5f et 5g, et qui s'étendent respectivement d'une part dans un sens d'enroulement f dénommé sens de câblage et, d'autre part, dans le sens d'enroulement opposé g, présentent la particularité d'être plus nombreux dans le sens d'enroulement opposé au premier sens d'enroulement. On peut alors parler d'"écrantage asymétrique".

[0040] En l'occurrence, il existe deux fois plus de fils 5g disposés dans le sens d'enroulement g que de fils 5f disposés dans le premier sens d'enroulement f. Ils constituent donc des nappes 6, dont le nombre de fils constitutifs contigus est différent.

[0041] Les modes de réalisation des figures 4 et 5 sont quasi similaires.

[0042] En l'occurrence et en référence à la figure 4, le nombre de fils d'écrantage 5f disposés dans le sens d'enroulement, est réduit à son strict minimum, en l'occurrence à un seul fil 5f enroulé selon une hélice qui "tourne" dans le sens de câblage, c'est à dire le sens f.

[0043] Cette quantité minimale de fils permet de maintenir en position des fils 5g disposés dans le sens opposé au sens de câblage.

[0044] Par mesure de l'impédance de transfert Z_t , on constate que l'on conserve malgré tout une bonne qualité d'écran électromagnétique à haute fréquence.

[0045] A la figure 5, on se contente de reprendre le même principe que selon l'agencement de la figure 4. Toutefois, le fil 5f disposé dans le sens d'enroulement f est constitué d'une matière moins conductrice et a priori moins coûteuse que celle qui constitue les fils d'écrantage 5g.

[0046] Ainsi, en lieu et place de l'utilisation de cuivre, on peut envisager l'utilisation d'un fil de polyamide, de polyester, de coton ou autre.

[0047] Là encore, on conserve une bonne qualité d'écran électromagnétique à haute fréquence.

[0048] Bien entendu, dans tous les modes de réalisation qui précèdent, on envisage que les fils 5g et 5f soient disposés en hélice, tressés ou guipés.

[0049] On entend par "guipé" le fait que la pose des fils est faite hélicoïdalement autour du câble, sans entrelacement.

[0050] Cet enroulement, tressé ou guipé, peut être fait avec un pas d'hélice compris entre 20 et 250 mm.

[0051] Dans le mode de réalisation de la figure 6, on a affaire à un certain nombre de fils d'écrantage disposés dans le sens d'enroulement g opposé au premier sens d'enroulement. En revanche, les fils 5f sont absents et remplacés par un enroulement hélicoïdal 7 d'un matériau dépourvu de propriétés d'écrantage.

[0052] Le matériau d'enroulement 7 est enroulé autour des fils 5g pour les maintenir en position autour de l'âme du câble.

[0053] Ce matériau d'enroulement 7 est par exemple une matière plastique telle que du polyester, qui peut présenter une section circulaire ou généralement aplatie.

[0054] On parle, dans ce cas, en termes du métier, d'un guirlandage. Le maintien en position des fils d'écrantage 5g s'effectue en déposant l'enroulement 7 sous la forme d'un guirlandage serré (ou d'un rubanage), dès le positionnement des fils 5g autour des paires 3. C'est la raison pour laquelle elle y est exceptionnellement représentée.

[0055] Dans le mode de réalisation de la figure 7, le rubanage est remplacé par la pose de la gaine 2, simultanément au positionnement des fils d'écrantage 5g autour des paires 3. C'est la raison pour laquelle elle y est exceptionnellement représentée.

[0056] Ce mode de réalisation présente l'avantage de ne plus nécessiter la présence du moindre élément de maintien intermédiaire entre les fils d'écrantage et la gaine.

[0057] Enfin, dans le mode de réalisation de la figure 8, les fils d'écrantage 5g ne sont pas répartis sous la forme de nappes constituées de fils contigus, mais sont agencés de manière individuelle selon un écartement sensiblement constant.

[0058] Là encore, un enroulement de guirlandage 7 est mis en place autour de l'ensemble de manière à en garantir la tenue mécanique.

[0059] Bien entendu, dans d'autres modes de réalisation (non représentés) correspondants aux figures 3 à 5, on pourrait envisager d'avoir une répartition différente du nombre de fils dans les nappes.

[0060] Dans les exemples de réalisation regroupés dans le tableau ci-dessous, on s'est proposé de mesurer la valeur d'impédance de transfert, en fonction du nombre total de fils d'écrantage (en cuivre étamé) disposés dans le câble et en fonction également du nombre de fils disposés dans le sens de câblage et/ou dans le sens opposé.

Nombre total de fils	Nombre de fils dans le sens de câblage	Nombre de fils dans le sens opposé	Z_t à 100 MHz (mOhm/m)
72	36	36	133
72	24	48	32
60	0	60	30
60	60	0	400

[0061] On constate à la lecture du tableau ci-dessus que, avec un nombre réduit de fils d'écrantage (réduction de 72 à 60), la valeur d'impédance de transfert est meilleure pour la version à 60 fils dans laquelle le nombre de fils dans le sens opposé au sens de câblage est égal à 60.

[0062] En revanche, si l'on dispose la totalité des fils dans le sens de câblage, alors on obtient une valeur Z_t qui ne respecte plus la norme.

[0063] Par conséquent, avec un nombre total de fils d'écrantage constant, la valeur Z_t est nettement améliorée en disposant la majorité des fils dans le sens opposé au sens de câblage des paires 3 entre elles.

[0064] En plus de cet objectif pleinement atteint, on constate, avec la présente invention, une diminution du coût par l'utilisation de moins de matière, notamment pour réaliser les fils d'écrantage. Ceci a bien entendu un impact favorable vis-à-vis des ressources naturelles.

[0065] Par ailleurs, on constate une diminution du poids du câble ainsi obtenu.

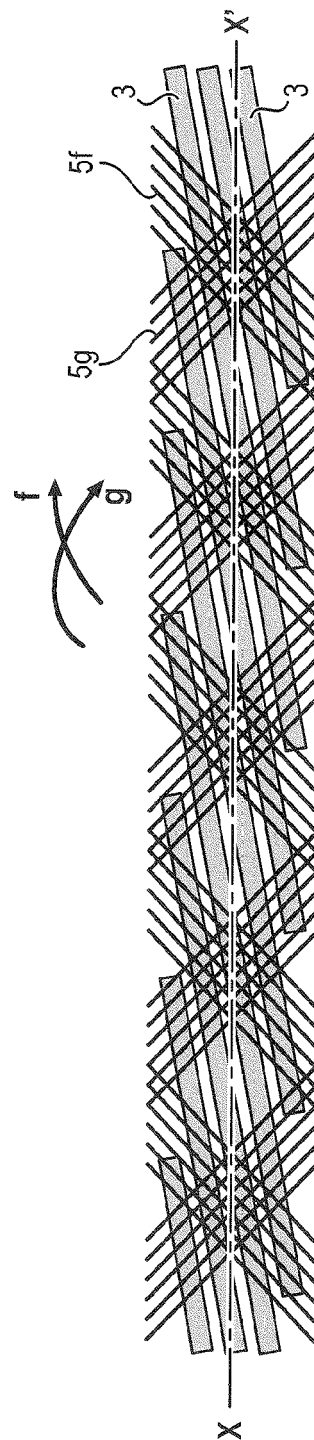
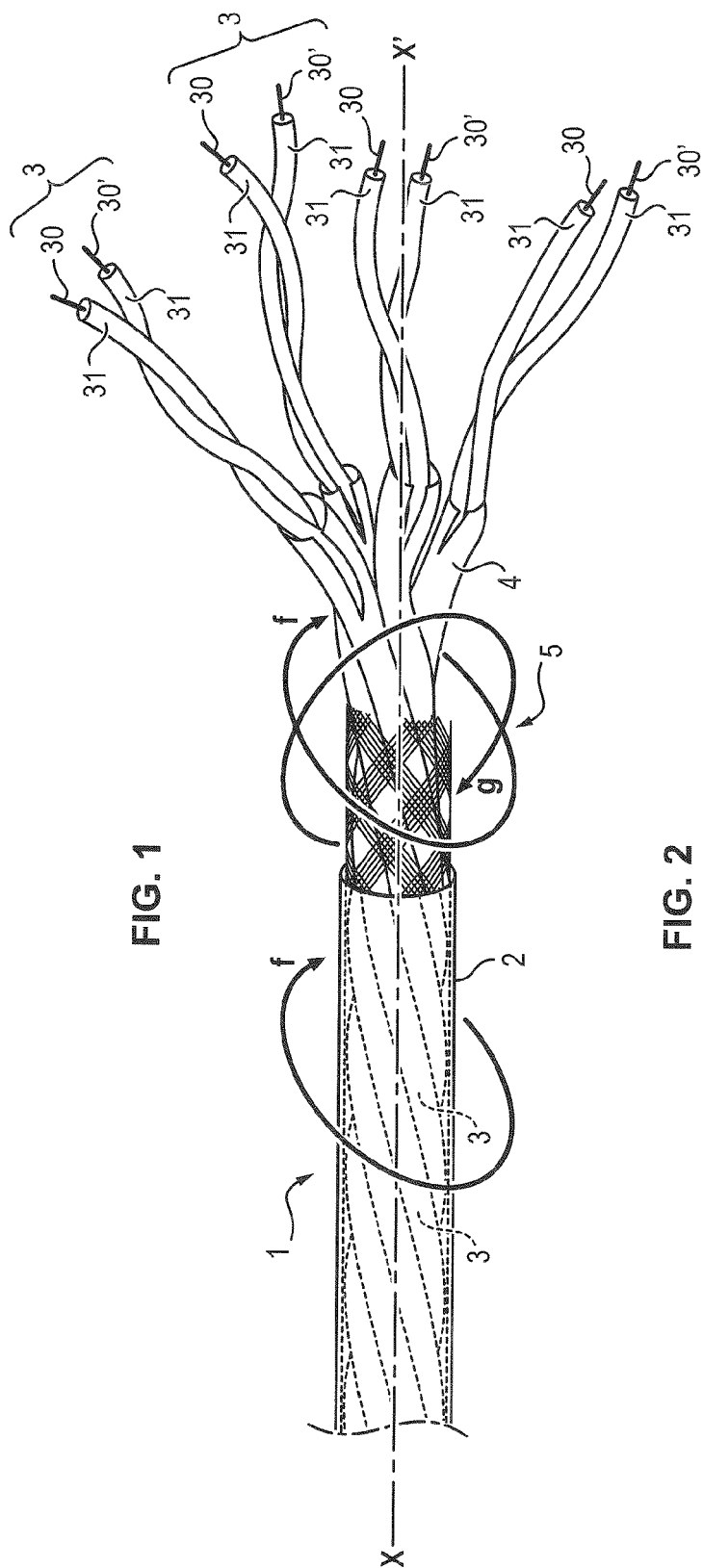
[0066] Dans l'ensemble de la présente demande, il a été envisagé que les fils 5 soient conducteurs et préférentiellement en un matériau tel que le cuivre (étamé ou non). On peut cependant concevoir d'utiliser d'autres types de conducteurs (par exemple en argent), voire des matériaux semi-conducteurs (par exemple des fibres de carbone).

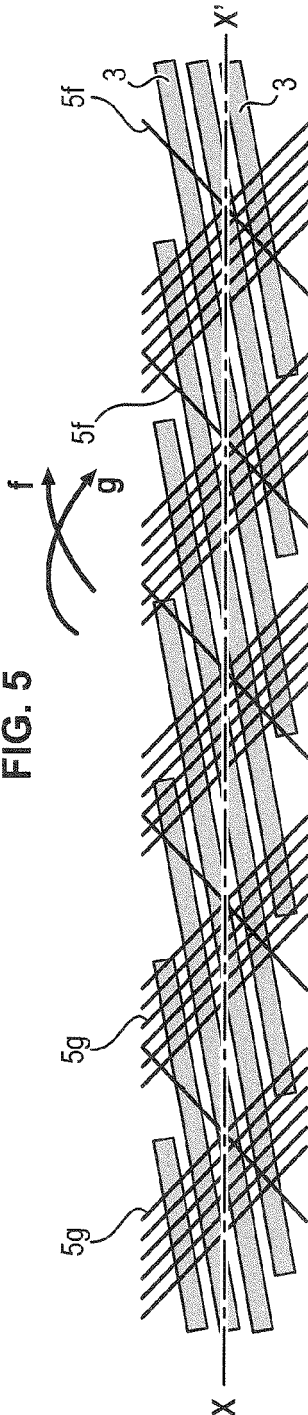
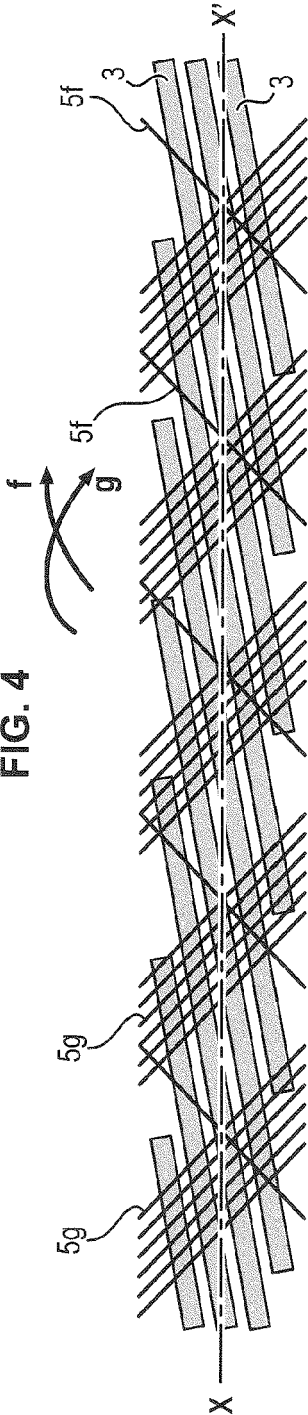
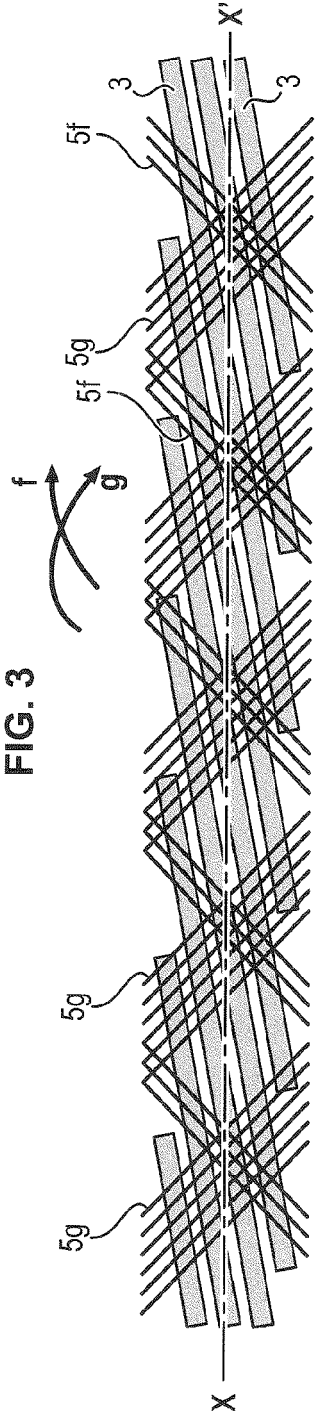
[0067] Selon l'état de la technique, il est courant d'utiliser des fils d'écrantage d'un dixième de millimètre de diamètre. Toutefois, selon l'invention, d'excellents résultats de mesure d'impédance sont obtenus pour d'autres diamètres

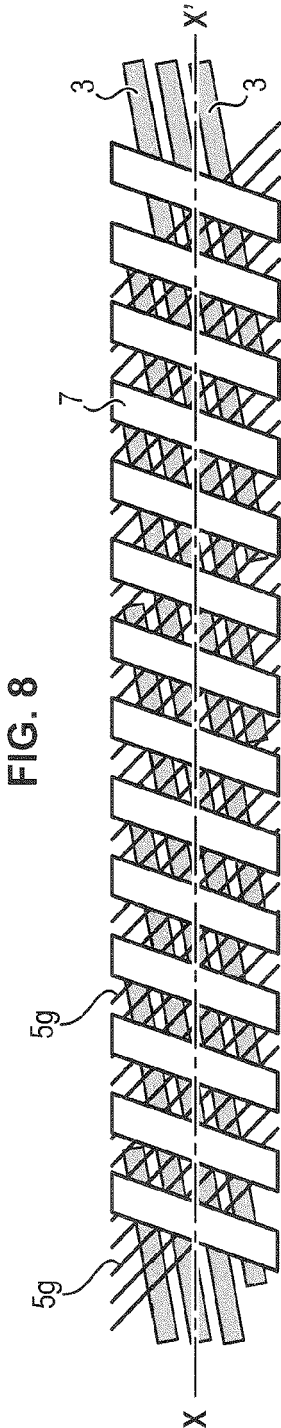
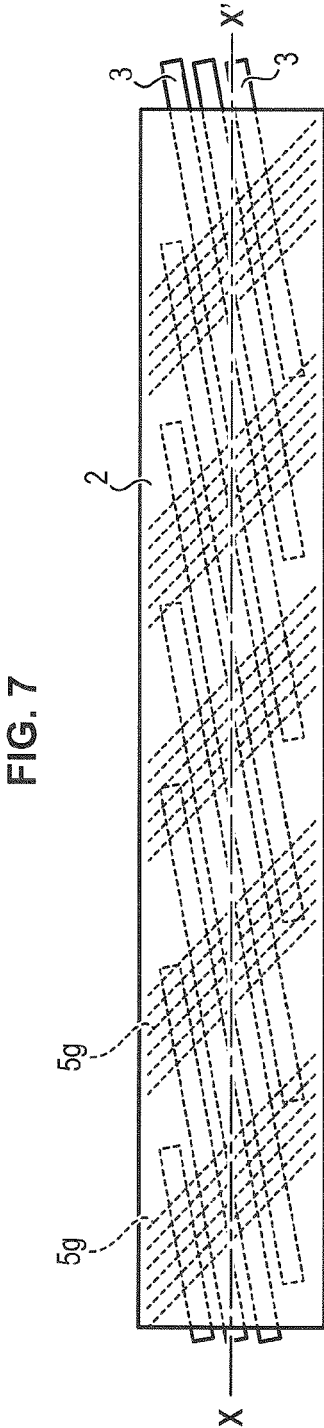
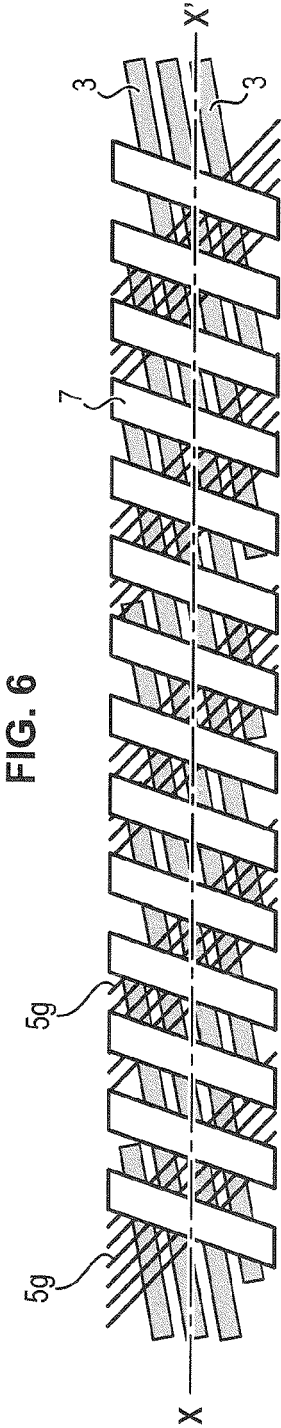
[0068] Enfin, en vue d'une bonne répartition des fils d'écrantage 5 autour des paires 3, on peut préalablement les déposer longitudinalement et les coller sur un ruban, l'ensemble étant ensuite mis en place en hélice dans le sens opposé g au sens de câblage des paires 3.

Revendications

1. Câble (1) de transmission de données qui comporte, à l'intérieur d'une gaine (2), une pluralité de paires (3) ou de quartes de conducteurs (30, 30') isolés, ces paires (3) ou quartes étant torsadées entre elles en hélice dans un premier sens de d'enroulement (f) dénommé sens de câblage, ladite pluralité de paires (3) ou de quartes de conducteurs isolés étant ceinturée par des fils d'écrantage (5 ; 5f ; 5g) agencés en hélice, **caractérisé par le fait qu'une majorité (5g) desdits fils d'écrantage (5 ; 5f ; 5g) agencés en hélice s'étend dans un sens d'enroulement (g) opposé audit premier sens d'enroulement (f).**
2. Câble selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** lesdits fils (5 ; 5f ; 5g) d'écrantage sont répartis en plusieurs nappes (6) constituées chacune de plusieurs fils d'écrantage contigus.
3. Câble selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** lesdits fils d'écrantage (5 ; 5f ; 5g) sont agencés de manière individuelle selon un écartement sensiblement constant.
4. Câble selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** l'intégralité desdits fils d'écrantage (5g) agencés en hélice s'étend dans un sens opposé (g) au sens de câblage (f).
5. Câble selon la revendication 4, **caractérisé par le fait que** lesdits fils d'écrantage (5g) sont maintenus par un enroulement hélicoïdal (7) d'un matériau dépourvu de propriétés d'écrantage.
6. Câble selon la revendication 4, **caractérisé par le fait que** ladite gaine (2) est directement en contact avec les fils d'écrantage (5g), sans élément de maintien intermédiaire.
7. Câble selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** lesdits fils (5 ; 5f ; 5g) sont tressés.
8. Câble selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** lesdits fils (5 ; 5f ; 5g) sont guipés.
9. Câble selon l'une des revendications 1, 2, 3, 7 ou 8, **caractérisé par le fait que** les fils (5f) qui s'étendent dans ledit sens de câblage (f) et les fils (5g) qui s'étendent dans ledit sens opposé (g) au sens de câblage sont de même nature.
10. Câble selon l'une des revendications 1, 2, 3, 7 ou 8, **caractérisé par le fait que** les fils (5f) qui s'étendent dans ledit sens de câblage (f) et les fils (5g) qui s'étendent dans ledit sens opposé (g) au sens de câblage sont de nature différente.
11. Câble selon la revendication 10, **caractérisé par le fait que** les fils (5g) qui s'étendent dans le sens opposé (g) audit sens de câblage sont en cuivre, tandis que les fils (f) qui s'étendent dans ledit sens de câblage (f) sont en un matériau moins conducteur que le cuivre.









RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 18 5986

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 2004/245009 A1 (GROGL FERDINAND [DE] ET AL GROEGL FERDINAND [DE] ET AL) 9 décembre 2004 (2004-12-09) * alinéas [0001], [0012], [0016], [0019], [0021]; figures 1-4 *	1	INV. H01B11/10
A	DE 10 19 727 B (SIEMENS AG) 21 novembre 1957 (1957-11-21) * colonne 2, ligne 31 - ligne 47; figure 1 *	1	
A	DE 24 12 259 A1 (KABEL METALLWERKE GHM) 18 septembre 1975 (1975-09-18) * page 2, alinéa 1 - alinéa 2; figures 2,3 *	1	
A	DE 19 75 761 U (RHEINISCHE DRAHT & KABELWERKE [DE]) 28 décembre 1967 (1967-12-28) * page 3, alinéa 4 - page 4, alinéa 2; figure 6 *	1	
A	EP 2 280 402 A1 (ACOME SOC COOPERATIVE DE PRODUCTION SA A CAPITAL VARIABLE [FR]) ACOME S) 2 février 2011 (2011-02-02) * alinéa [0004] - alinéa [0009]; figure 1 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) H01B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 15 janvier 2014	Examineur Hillmayr, Heinrich
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)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 13 18 5986

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

15-01-2014

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004245009 A1	09-12-2004	DE 10303809 A1 FR 2850788 A1 US 2004245009 A1	12-08-2004 06-08-2004 09-12-2004
DE 1019727 B	21-11-1957	AUCUN	
DE 2412259 A1	18-09-1975	BR 7501363 A DE 2412259 A1 DK 663074 A FR 2264370 A1 JP S50122680 A NL 7503011 A SE 7502815 A	09-12-1975 18-09-1975 15-09-1975 10-10-1975 26-09-1975 16-09-1975 15-09-1975
DE 1975761 U	28-12-1967	AUCUN	
EP 2280402 A1	02-02-2011	EP 2280402 A1 FR 2948487 A1	02-02-2011 28-01-2011

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82