

(19)



(11)

EP 3 155 152 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
18.07.2018 Bulletin 2018/29

(51) Int Cl.:
D03D 1/00 (2006.01) D03D 13/00 (2006.01)
D03D 15/00 (2006.01) B32B 15/14 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15733840.1**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2015/051584

(22) Date de dépôt: **15.06.2015**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2015/193602 (23.12.2015 Gazette 2015/51)

(54) TISSU POUR BLINDAGE ÉLECTROMAGNÉTIQUE

STOFF ZUR ELEKTROMAGNETISCHEN ABSCHIRMUNG

FABRIC FOR ELECTROMAGNETIC SHIELDING

(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

(30) Priorité: **16.06.2014 FR 1455480**

(43) Date de publication de la demande:
19.04.2017 Bulletin 2017/16

(73) Titulaire: **Tresse Industrie**
63600 Ambert (FR)

(72) Inventeurs:
• **CLEMENT, Gilles**
F-63600 Ambert (FR)

• **OMERIN, Pierre**
F-63600 Ambert (FR)

(74) Mandataire: **Delorme, Nicolas et al**
Cabinet Germain & Maureau
BP 6153
69466 Lyon Cedex 06 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 731 643 EP-A2- 2 233 620
EP-A2- 2 524 983 WO-A1-2006/029543
FR-A1- 2 920 442 US-A1- 2013 118 633

EP 3 155 152 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un tissu pour blindage électromagnétique.

[0002] On peut observer notamment dans le domaine général du transport que de nombreuses fonctions sont réalisées par des motorisations électriques.

[0003] La conséquence est que l'on trouve dans de nombreux appareils tels que - de manière non limitative - : aéronefs, véhicules automobiles notamment électriques et/ou hybrides etc. des câbles qui relient des batteries à des actuateurs électriques.

[0004] La présence de faisceaux de câbles conducteurs présente un impact à deux niveaux.

[0005] D'une part, ces câbles étant traversés par un courant électrique, ils émettent un champ électromagnétique qui est perturbateur pour leur environnement. Il convient également que ces câbles ne soient pas perturbés par d'éventuels champs électromagnétiques. En d'autres termes, il convient d'empêcher qu'un signal ne s'échappe du câble et d'empêcher également qu'un signal parasite ne s'ajoute au signal transporté par ce même câble.

[0006] D'autre part, les câbles conducteurs s'intègrent dans un appareil - aéronef, véhicule automobile ou autre - et, par conséquent, peuvent être amenés à être en contact avec des organes mécaniques de l'appareil en question. En cours de fonctionnement, il peut se produire des vibrations qui font que l'on observe des cycles de frottements entre les câbles et les organes qui l'environnent ; ces vibrations peuvent endommager les câbles.

[0007] Les câbles électriques sont donc protégés par des gaines qui assurent un blindage électromagnétique et une protection mécanique.

[0008] En matière de gaine de blindage électromagnétique, on connaît, par exemple, par le document EP 1 348 247, une tresse de blindage électromagnétique qui assure à la fois un blindage électromagnétique - de l'ordre de 50/60 dB à 30/40 MHz - et une protection mécanique de qualité.

[0009] Cependant le principe de la tresse qui est donc fermée sur elle-même peut lui interdire certaines applications. En effet, la mise en place d'une tresse de blindage s'effectue en introduisant une extrémité du câble dans la gaine puis en la faisant glisser sur le câble.

[0010] Ainsi, la mise en place d'une gaine sur un câble qui est en place ne peut pas se faire sans démontage de ce dernier.

[0011] Il existe également des gaines de blindage dites auto-refermables. Contrairement aux gaines tressées, ces gaines sont constituées de rubans tissés. Les fils de chaîne comprennent des brins métalliques conducteurs pour assurer la fonction de blindage, tandis que les fils de trame comprennent des brins mono filamentaires thermoformables pour assurer la fonction d'auto maintien de la gaine en forme tubulaire.

[0012] De part leur construction ouverte, les gaines de blindage tissées auto-refermables présentent de médiocres performances. Leur efficacité généralement constatée est de l'ordre de 30 dB à 30/40 MHz soit une efficacité électromagnétique dégradée d'environ 20 à 30 dB par rapport à une gaine tressée, telle que celle décrite précédemment.

[0013] La raison pour laquelle les gaines tissées auto-refermables conventionnelles présentent un faible pouvoir de blindage tient principalement à l'absence de liaison équipotentielle. Pour pallier cette absence, on recourt à des artifices pour créer des liaisons équipotentielles.

[0014] Ainsi, il est connu de placer des colliers métalliques, par exemple, aux extrémités de la gaine. Il est également connu de réaliser des ligatures à intervalles réguliers par des colliers métalliques. Cela présente un coût en équipement et en temps de pose.

[0015] D'autre part, ces gaines tissées auto-refermables peuvent être relativement lourdes, ce qui est un handicap pour ce type de gaines notamment pour des applications aéronautiques. Un tissu pour blindage électromagnétique présentant une armure de fils de trame et de fil de chaîne et dans lequel certains fils de trame sont conducteurs, est connu de EP 2233620 A2. Dans ce contexte technique, un but de l'invention est de proposer un tissu auto-refermable léger et présentant une efficacité de blindage électromagnétique proche des valeurs d'une gaine métallique tubulaire tressée, 50-60dB à 30/40MHz.

[0016] Ainsi, l'invention concerne un tissu pour blindage électromagnétique présentant une armure de fils de trame et de fils de chaîne entrelacés, caractérisé en ce que les fils de chaîne conducteurs comprennent des fils de monofilaments ou multifilaments associés à des brins métalliques et en ce que au moins un fil de chaîne conducteur est inséré en trame pour créer une liaison équipotentielle perpendiculaire à la direction des fils de chaînes. De préférence, le tissu comprend plusieurs fils de chaînes conducteurs insérés en chaîne selon un pas compris entre 1 et 8 dans les foules.

[0017] Selon une forme de réalisation préférée de l'invention, le tissu comprend des fils conducteurs de chaîne formant une face de protection électromagnétique, des fils de chaîne formant une face de protection mécanique et des fils de chaîne assurant le liage des fils conducteurs de chaîne formant la face de protection électromagnétique et des fils de chaîne formant la face de protection mécanique.

[0018] De plus, les fils conducteurs de chaîne formant la face de protection électromagnétique sont tissés selon une armure toile et les fils de chaîne formant une face de protection mécanique sont tissés selon une armure toile.

[0019] Selon d'autres caractéristiques du tissu selon l'invention :

- le rapport des diamètres des monofilaments et des brins métalliques dans les fils de chaîne est d'au moins 2.5.
- le diamètre des monofilaments est de l'ordre de

0.125 mm à 0.40 mm et le diamètre des brins métalliques est de l'ordre de 0.05 mm à 0.16 mm.

- les fils de trame sont constitués d'un ou plusieurs matériaux du groupe comprenant: PET ; PET-FR ; PBT ; PMMA ; PA4.6 ; PA6.6 ; PA11 ; PA12 ; PPS ; PEEK ; ECTFE ; PVDF ; ETFE FEP ; PFA ; PTFE.
- les fils de chaîne associés aux brins métalliques sont constitués d'un ou plusieurs matériaux du groupe comprenant : PET ; PBT ; PMMA ; polyéthylène ; Polyamides; acryliques ; carbonés ; PAN; polypropylène ; PPS ; polyimides ; PEEK ; ECTFE ; PVDF ; Fluorofibres ; fibres de verre ; fibres céramiques et minérales, fibres aramides et méta-aramides ; Cuivre nu ou revêtu étain, nickel, argent ; laiton nu ou étamé ; Aluminium, alliages d'aluminium, acier nu, acier zingué, acier cuivré étamé, acier cuivré nickelé, acier cuivré argenté, inox, inco-nel®, Monel®, nickel et alliages de nickel, alliages Cupro-Nickel ;
- le tissu reçoit une couche de revêtement d'un ou plusieurs éléments du groupe comprenant Cuivre, Zinc, Nickel ou Argent.

[0020] Selon un autre aspect, l'invention concerne une gaine formée par le tissu précité.

[0021] Dans une forme de réalisation, la gaine comprend une bande conductrice de fils de chaîne conducteurs insérée par tissage dans l'armure toile sur la face de protection mécanique de sorte que la bande conductrice est recouverte par la face opposée côté face protection électromagnétique de la gaine et constitue un bouclage du circuit électrique de la face protection électromagnétique lorsque la gaine est refermée sur elle-même.

[0022] Pour sa bonne compréhension, l'invention est décrite en référence au dessin ci-annexé représentant à titre d'exemple non limitatif plusieurs formes de réalisation d'un tissu selon l'invention.

Figure 1 est une vue schématique de l'armure d'un tissu selon une forme de réalisation de l'invention ; Figure 2 est une vue schématique du tissu au cours de tissage ;

Figures 3 et 4 montrent un tissu en double tissage intégrant le fil de chaîne pris en trame respectivement en vue schématique et en dessin d'armure ;

Figures 5 à 8 montrent quatre mesures de blindage sur banc triaxial selon les dispositions de la norme IEC 62153-4-3 pour, respectivement, une gaine de l'art antérieur et trois gaines utilisant trois formes de réalisation de tissu selon l'invention.

[0023] Comme on peut le voir sur la figure 2, le tissu 1 pour blindage électromagnétique présente une armure de fils de trame 2 et de fils de chaîne 3 entrelacés.

[0024] Les fils de chaîne 3 comprennent des brins conducteurs associés à des fibres textiles. De manière concrète, les fils de chaîne 3 conducteurs peuvent compren-

dre des fils de monofilaments associés à des brins métalliques. Les brins métalliques peuvent être incorporés aux fils de monofilaments par guipage, toronnage ou encore tressage.

[0025] En pratique, le rapport des diamètres des monofilaments et des brins métalliques dans les fils de chaîne peut être d'au moins 2.5 mm.

[0026] Ainsi on peut envisager une forme d'exécution de l'invention dans laquelle le diamètre des monofilaments est de l'ordre de 0.25 mm et le diamètre des brins métalliques est de l'ordre de 0.15 mm.

[0027] Les fils de trame 2 peuvent être des fils conducteurs mais, de préférence, sont des fils non conducteurs composés essentiellement de monofilaments thermoplastiques, par exemple PET ; PET-FR ; PBT ; PMMA ; PA4.6 ; PA6.6 ; PA11 ; PA12 ; PPS ; PEEK ; ECTFE ; PVDF ; ETFE FEP ; PFA ; PTFE de sorte que le tissu incorporant ces fils de trame 2 présente une masse linéique contenue.

[0028] La figure 2 fait apparaître la manière avec laquelle la première étape de fabrication du tissu selon l'invention est réalisée.

[0029] Comme le montre cette figure, il est prévu à un pas P prédéterminé qui peut être, par exemple, de 8 duites, selon l'exemple de la figure 1, d'insérer un fil de chaîne 4 - qui est donc conducteur - dans la trame.

[0030] Dans la figure 1, les références numériques désignent :

- 1 fil textile
- 2 fil textile
- 3 fil métallique
- 4 fil textile
- 5 fil métallique inséré en trame
- 6 fil textile
- 7 fil textile
- 8 fil métallique.

[0031] Il est également possible d'intercaler d'autres fils conducteurs de la chaîne dans la trame en les disposant sur des cadres différents et de les sélectionner sur des séquences d'une duité minimum mais en décalage de phase les unes par rapport aux autres.

[0032] Pour cela, le métier à tisser est doté d'une aiguille inférieure d'insertion de trame 6 et d'une aiguille supérieure d'insertion de trame 7 ; ces aiguilles vont ainsi permettre d'insérer dans la trame composée de fils non conducteurs, un fils de chaîne qui est conducteur.

[0033] Selon une autre possibilité, il est possible d'utiliser une aiguille qui présente un profil lui permettant de prendre selon le fil qui lui est présenté, le fil de trame et le fil de chaîne qui est conducteur.

[0034] Ainsi, le tissu selon l'invention se trouve doté d'un fil conducteur dans son sens trame qui forme ainsi une liaison équipotentielle. Le tissu ainsi obtenu présente un entrecroisement de fils conducteurs, ce qui s'avère très favorable pour l'efficacité électromagnétique.

[0035] Après tissage, le tissu subit une phase de trai-

tement essentiellement par chauffage connue en soi pour lui donner sa propriété de mémoire de forme, c'est-à-dire sa capacité à s'enrouler sur lui-même.

[0036] La Figure 3 montre une autre forme de réalisation l'invention dans laquelle le tissu présente deux faces qui apparaissent visuellement différentes de façon à distinguer les fonctions de protection mécanique et de protection électromagnétique.

[0037] Dans cette forme de réalisation de l'invention, le tissu est tissé selon le procédé du double tissage avec un fil de liage particulier.

[0038] La figure 3 montre schématiquement l'armure du tissu avec le double tissage. Ce procédé particulier est combiné avec le fil de chaîne conducteur 30 inséré en trame dans le tissage de une face de protection électromagnétique.

[0039] La figure 3 montre un liage lâche qui est utilisé dans cet exemple ; les fils conducteurs de la chaîne sont regroupés dans un tissage armure de type toile pour constituer la face de protection électromagnétique, les fils monofilament ou multifilament de la chaîne 31 sont regroupés dans un tissage armure de type toile pour constituer la face de protection mécanique. Les deux armures sont liées par des fils de chaînes 32 choisis monofilaments ou multifilaments pour constituer le liage.

[0040] De préférence, les fils de liage 32 est visible coté protection mécanique et invisible cote protection électromagnétique.

[0041] Pour démontrer l'efficacité de l'invention, il a été procédé à quatre mesures sur banc triaxial selon les termes de la norme IEC 62153-4-3 pour une gaine de l'art antérieur et trois gaines selon l'invention.

[0042] La figure 3 montre une mesure de blindage électromagnétique pour une gaine composée, selon l'art antérieur, d'un tissu ayant (i) en chaîne des fils de cuivre étamé 8 brins de 0.10 mm et des monofilaments de PET de 0.25 mm et (ii) en trame des monofilaments thermoplastiques PET de diamètre 0.254 mm.

[0043] On constate une efficacité de l'ordre de 34 dB à 30MHz et 30dB à 40 MHz.

[0044] La figure 6 montre une mesure de blindage électromagnétique réalisée avec le tissu représenté à la Figure 1. Ce tissu comprend (i) en chaîne des fils textiles en PET et des fils en cuivre étamé 8 brins de 0.10 mm et (ii) en trame des monofilaments thermoplastiques PET et des fils métalliques de chaîne selon un pas de huit duites. Les mesures effectuées dans le cadre de la norme précitée montrent une atténuation de l'ordre de 42dB à 30MHz et 40dB pour une fréquence de 40 MHz.

[0045] La Figure 7 montre une mesure de blindage électromagnétique réalisée avec une variante du tissu représenté à la Figure 1. Ce tissu comprend (i) en chaîne des fils textiles en PET et des fils en cuivre étamé 8 brins de 0.10 mm et (ii) en trame des monofilaments thermoplastiques PET et des fils métalliques de chaîne insérés sur chaque duite. Les mesures effectuées dans le cadre de la norme précitée montrent une atténuation de l'ordre de 48dB à 30MHz et 45dB pour une fréquence de 40

MHz.

[0046] Optionnellement, pour renforcer l'efficacité du blindage, il est envisagé d'effectuer un dépôt d'un revêtement métallique sur le tissu. Ce revêtement peut être effectué par un dépôt électro-chimique selon des techniques connues. Une épaisseur comprise dans un intervalle de 0.2 μm à 1.3 μm est déposée selon le niveau souhaité d'atténuation de blindage.

[0047] La Figure 8 montre une mesure de blindage électromagnétique réalisée avec une variante du tissu représenté à la Figure 1, celui-ci ayant reçu un revêtement de Nickel. Ce tissu comprend (i) en chaîne des fils textiles en PET et des fils en cuivre étamé 8 brins de 0.10 mm, (ii) en trame des monofilaments thermoplastiques PET et des fils métalliques de chaîne insérés selon un pas de huit duites et (iii) un revêtement métallisé déposé par électrochimie sur une épaisseur de l'ordre de 0.7 μm , sachant que le revêtement peut présenter une épaisseur comprise en 0.2 μm à 1.3 μm . Les mesures effectuées dans le cadre de la norme précitée montrent une atténuation de l'ordre de 56dB à 30MHz et 55.5 dB pour une fréquence de 40 MHz.

[0048] Ces mesures démontrent que les gaines réalisées avec le tissu selon l'invention dans plusieurs variantes présentent un blindage électromagnétique significativement supérieur aux gaines de l'art antérieur.

[0049] Pour améliorer la performance de blindage électromagnétique de la gaine tubulaire, la gaine qui est formée par une bande de tissu refermée sur elle-même comprend une bande conductrice de fils de chaîne conducteurs insérée par tissage dans l'armure toile sur la face de protection mécanique de sorte que la bande conductrice est recouverte par la face opposée côté face protection électromagnétique de la gaine et constitue un bouclage du circuit électrique de la face protection électromagnétique lorsque la gaine est refermée sur elle-même.

[0050] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux variantes de réalisation décrites pour une toile (Taffeta), à titre d'exemple, mais elle en embrasse toutes les formes de réalisation telles que Sergé, Satin, Repps, Repps en travers (cannelé), Repps en Long, Armure nattée (Panama) etc...

Revendications

1. Tissu pour blindage électromagnétique présentant une armure de fils de trame (2) et de fils de chaîne (3) entrelacés, **caractérisé en ce que** les fils de chaîne (3) sont conducteurs et comprennent des fils conducteurs textiles multi-filaments ou monofilaments associés à des brins métalliques et **en ce que**, au moins un fil de chaîne conducteur (4) est inséré en trame pour créer une liaison équipotentielle perpendiculaire à la direction des fils de chaîne (3).
2. Tissu pour blindage électromagnétique selon la re-

vendication 1, **caractérisé en ce que** le tissu comprend plusieurs fils de chaîne conducteurs (4) insérés en chaîne selon un pas P compris entre 1 et 8 dans les foutes.

3. Tissu pour blindage électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** le tissu comprend des fils conducteurs de chaîne (30) formant une face de protection électromagnétique, des fils de chaîne (31) formant une face de protection mécanique et des fils de chaîne (32) assurant le liage des fils conducteurs de chaîne (30) formant la face de protection électromagnétique et des fils de chaîne (31) formant la face de protection mécanique.
4. Tissu selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les fils conducteurs de chaîne (30) formant la face de protection électromagnétique sont tissés selon une armure toile et les fils de chaîne (31) formant une face de protection mécanique sont tissés selon une armure toile.
5. Tissu pour blindage électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le rapport des diamètres des monofilaments et des brins métalliques dans les fils de chaîne conducteur (3) est d'au moins 2.5.
6. Tissu pour blindage électromagnétique selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le diamètre des monofilaments est de l'ordre de 0.125 mm à 0.40 mm et le diamètre des brins métalliques est de l'ordre de 0.05 mm à 0.16 mm.
7. Tissu pour blindage électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les monofilaments thermoplastiques inclus dans les fils de trame (2) sont constitués d'un ou plusieurs matériaux du groupe comprenant : PET ; PET-FR ; PBT ; PMMA ; PA4.6 ; PA6.6 ; PA11 ; PA12 ; PPS ; PEEK ; ECTFE ; PVDF ; ETFE FEP ; PFA ; PTFE.
8. Tissu pour blindage électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le tissu reçoit une couche métallique d'épaisseur comprise entre 0.2 μm à 1.3 μm .
9. Tissu pour blindage électromagnétique selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la couche métallique comprend un ou plusieurs métaux du groupe comprenant le nickel et le zinc et le cuivre et l'argent.
10. Tissu pour blindage électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les fils de chaînes sont constitués de brins d'un ou plusieurs matériaux du groupe comprenant : PET ; PBT ; PMMA ; polyéthylène ; Polyamides ; acryliques ; carbonés ; PAN ; polypropylène ; PPS ;

polyimides ; PEEK ; ECTFE ; PVDF ; Fluorofibres ; fibres de verre ; fibres céramiques et minérales, fibres aramides et méta-aramides ; Cuivre nu ou revêtu étain, nickel, argent ; laiton nu ou étamé ; Aluminium, alliages d'aluminium, acier nu, acier zingué, acier cuivré étamé, acier cuivré nickelé, acier cuivré argenté, inox, inconel®, Monel®, nickel, alliages de nickel, alliages Cupro-Nickel .

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

11. Gaine de blindage électromagnétique comprenant une bande de tissu selon l'une des revendications 1 à 10.

12. Gaine selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** la gaine comprend une bande conductrice de fils de chaîne conducteurs (3) insérée par tissage dans l'armure toile sur la face de protection mécanique de sorte que la bande conductrice est recouverte par la face opposée côté face protection électromagnétique de la gaine et constitue un bouclage du circuit électrique de la face protection électromagnétique lorsque la gaine est refermée sur elle-même.

Patentansprüche

1. Stoff zur elektromagnetischen Abschirmung, aufweisend eine Bindung aus ineinander verschlungenen Schussfäden (2) und Kettfäden (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kettfäden (3) leitend sind und leitende textile Multifilament- oder Monofilamentfäden umfassen, die mit Metallfaserbündeln kombiniert sind und dadurch, dass mindestens ein leitender Kettfaden (4) in den Schuss integriert ist, um eine zur Richtung der Kettfäden (3) senkrechte Äquipotentialverbindung zu schaffen.
2. Stoff zur elektromagnetischen Abschirmung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stoff mehrere gemäß einem Schritt P zwischen 1 und 8 inklusive in den Fächern in die Kette integrierte leitende Kettfäden (4) umfasst.
3. Stoff zur elektromagnetischen Abschirmung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stoff leitende Kettfäden (30), welche eine elektromagnetische Schutzfläche bilden, Kettfäden (31), welche eine mechanische Schutzfläche bilden, und Kettfäden (32) umfasst, welche die Verbindung der leitenden Kettfäden (30), welche die elektromagnetische Schutzfläche bilden, und Kettfäden (31), welche die mechanische Schutzfläche bilden, sichern.
4. Stoff nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die leitenden Kettfäden (30), welche die elektromagnetische Schutzfläche bilden, gemäß einer

Leinwandbindung gewebt sind, und die Kettfäden (31), welche eine mechanische Schutzfläche bilden, gemäß einer Leinwandbindung gewebt sind.

5. Stoff zur elektromagnetischen Abschirmung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis der Durchmesser der Monofilamente und der Metallfaserbündel in den leitenden Kettfäden (3) mindestens 2,5 beträgt.
6. Stoff zur elektromagnetischen Abschirmung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Monofilamente in der Größenordnung von 0,125 mm bis 0,40 mm ist und der Durchmesser der Metallfaserbündel in der Größenordnung von 0,05 mm bis 0,16 mm ist.
7. Stoff zur elektromagnetischen Abschirmung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in die Schussfäden (2) integrierten Monofilamente von einem oder mehreren Materialien der Gruppe gebildet sind, umfassend: PET; PET-FR; PBT; PMMA; PA4.6; PA6.6; PA11; PA12; PPS; PEEK; ECTFE; PVDF; ETFE FEP; PFA; PTFE.
8. Stoff zur elektromagnetischen Abschirmung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stoff eine Metallschicht einer Dicke zwischen 0,2 μm bis 1,3 μm empfängt.
9. Stoff zur elektromagnetischen Abschirmung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Metallschicht ein oder mehrere Metalle aus der Gruppe umfasst, die das Nickel und das Zink und das Kupfer und das Silber umfasst.
10. Stoff zur elektromagnetischen Abschirmung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kettfäden von Bündeln aus einem oder mehreren Materialien der Gruppe gebildet sind, umfassend: PET; PBT; PMMA; Polyethylen; Polyamide; Acryl; Carbon; PAN; Polypropylen; PPS; Polyimid; PEEK; ECTFE; PVDF; Fluorfasern; Glasfasern; Keramik- und Mineralfasern, Aramid- und Metaaramidfasern; bloßes oder mit Zinn, Nickel, Silber beschichtetes Kupfer; bloßes oder verzinnertes Messing; Aluminium, Aluminiumlegierungen, bloßen Stahl, verzinkten Stahl, verzinnnten verkupferten Stahl, vernickelten verkupferten Stahl, versilberten verkupferten Stahl, rostfreien Stahl, Inconel®, Monel®, Nickel, Nickellegierungen, Kupfer-Nickel-Legierungen.
11. Elektromagnetischer Abschirmmantel, umfassend ein Stoffband nach einem der Ansprüche 1 bis 10.
12. Mantel nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mantel ein leitendes Band leitender Kettfäden (3) umfasst, das in die Leinwandbindung

auf der mechanischen Schutzfläche derart eingewebt ist, dass das leitende Band von der gegenüberliegenden Fläche, auf der Seite der elektromagnetischen Schutzfläche, von dem Mantel bedeckt ist und einen Verschluss des Stromkreises der elektromagnetischen Schutzfläche bildet, wenn der Mantel in sich selbst geschlossen ist.

10 Claims

1. A fabric for electromagnetic shielding having a weave of interlaced weft yarns (2) and warp yarns (3), **characterized in that** the warp yarns (3) are conductive and comprise multi-filament or monofilament textile conductive yarns associated to metal strands and **in that**, at least one conductive warp yarn (4) is inserted in weft direction in order to create an equipotential bonding perpendicular to the direction of the warp yarns (3).
2. The fabric for electromagnetic shielding according to claim 1, **characterized in that** the fabric comprises several conductive warp yarns (4) inserted in warp direction at a pitch P comprised between 1 and 8 in the sheds.
3. The fabric for electromagnetic shielding according to any of claims 1 to 2, **characterized in that** the fabric comprises conductive warp yarns (30) forming an electromagnetic protection face, warp yarns (31) forming a mechanical protection face and warp yarns (32) ensuring the binding of the conductive warp yarns (30) forming the electromagnetic protection face and warp yarns (31) forming the mechanical protection face.
4. The fabric for electromagnetic shielding according to claim 3, **characterized in that** the conductive warp yarns (30) forming the electromagnetic protection face are woven according to a plain weave and the warp yarns (31) forming a mechanical protection face are woven according to a plain weave.
5. The fabric for electromagnetic shielding according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** the ratio of the diameters of the monofilaments and the metal strands in the conductive warp yarns (3) is of at least 2.5.
6. The fabric for electromagnetic shielding according to claim 5, **characterized in that** the diameter of the monofilaments is in the range of 0.125 mm to 0.40 mm and the diameter of the metal strands is in the range of 0.05 mm to 0.16 mm.
7. The fabric for electromagnetic shielding according to any of claims 1 to 6, **characterized in that** the

thermoplastic monofilaments included in the weft yarns (2) are constituted of one or more material(s) of the group comprising: PET; PET-FR; PBT; PMMA; PA4.6; PA6.6; PA11; PA12; PPS; PEEK; ECTFE; PVDF; ETFE FEP; PFA; PTFE.

5

8. The fabric for electromagnetic shielding according to any of claims 1 to 7, **characterized in that** the fabric receives a metal layer of a thickness comprised between 0.2 μm to 1.3 μm . 10
9. The fabric for electromagnetic shielding according to claim 6, **characterized in that** the metal layer comprises one or more metal(s) of the group comprising nickel and zinc and copper and silver. 15
10. The fabric for electromagnetic shielding according to any of claims 1 to 9, **characterized in that** the warp yarns are constituted of strands of one or more material(s) of the group comprising: PET; PBT; PM- 20
MA; polyethylene; polyamides; acrylics; carbons; PAN; polypropylene; PPS; polyimides; PEEK; ECTFE; PVDF; Fluorofibre; glass fibers; ceramic and mineral fibers, aramid and meta-aramid fibers; bare or tin-coated Copper; nickel, silver; bare or tin-plated 25
brass; Aluminum, aluminum alloys, bare steel, zinc-plated steel, tin-plated copper clad steel, nickel-plated copper clad steel, silver-plated copper clad steel, stainless steel, inconel®, Monel®, nickel, nickel alloys, Cupro-Nickel alloys. 30
11. An electromagnetic shielding sheath comprising a fabric strip according to any of claims 1 to 10.
12. The electromagnetic shielding sheath according to claim 11, **characterized in that** the sheath comprises a conductive strip of conductive warp yarns (3) 35
inserted by weaving in the plain weave on the mechanical protection face such that the conductive strip is covered by the opposite face on the electro- 40
magnetic protection face side of the sheath and constitutes a looping of the electrical circuit of the electromagnetic protection face when the sheath is closed on itself. 45

45

50

55

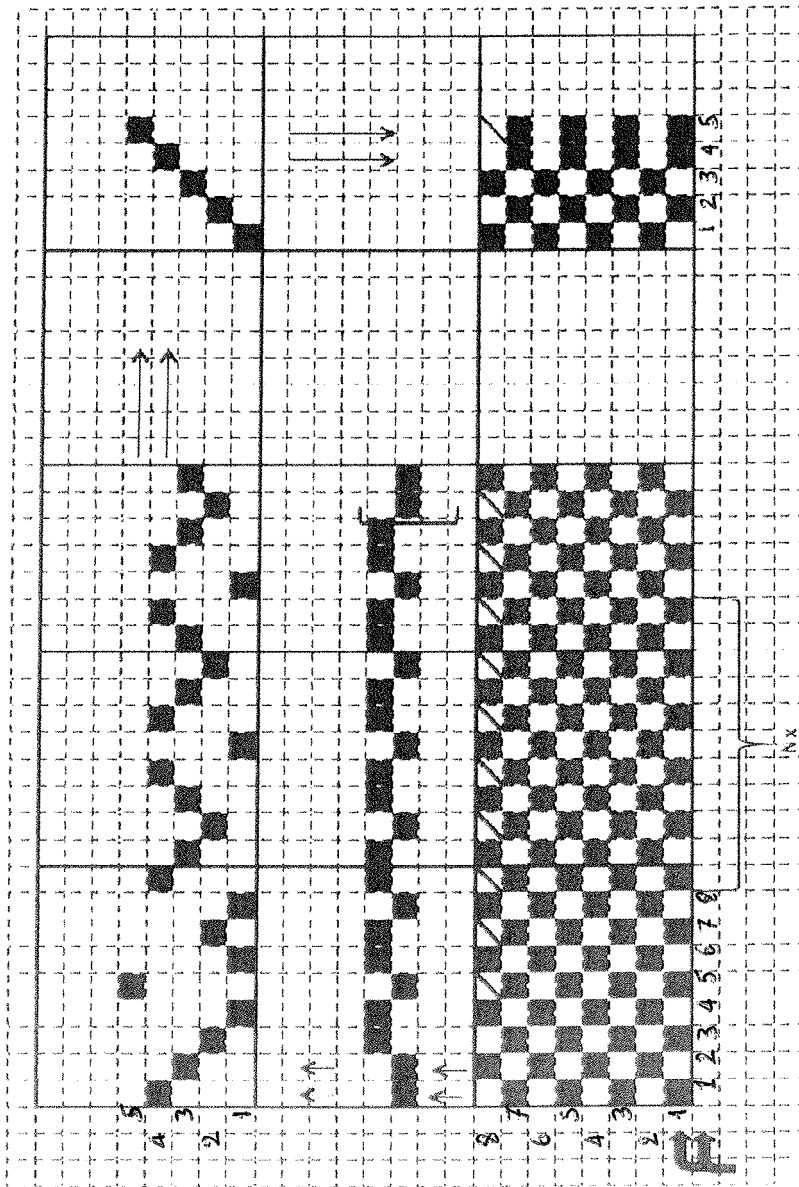


Fig. 1

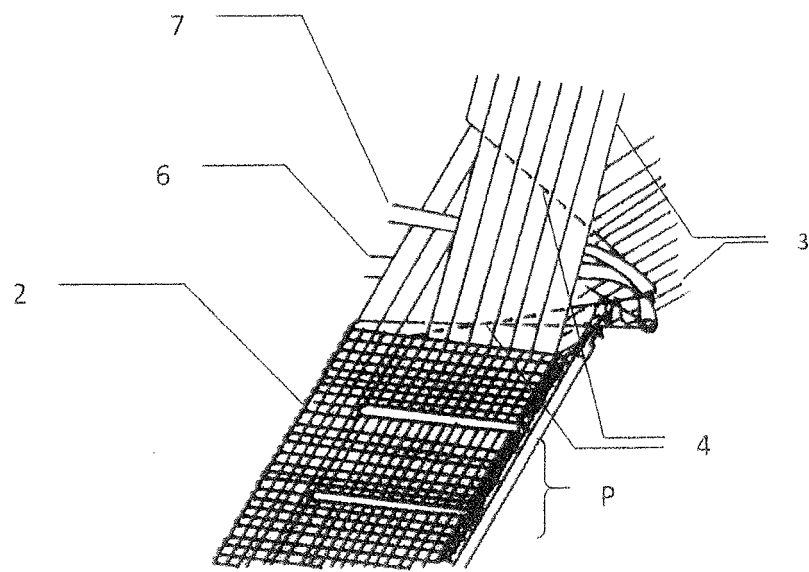


Fig. 2

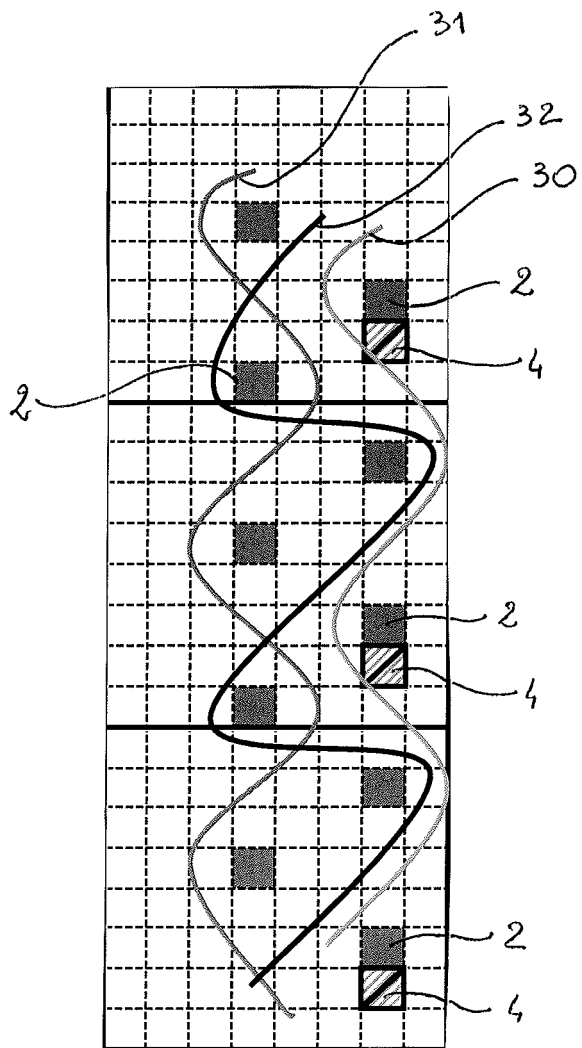


Fig. 3

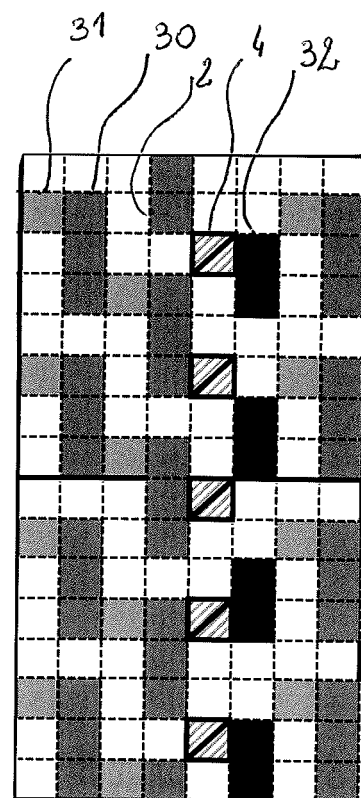


Fig. 4

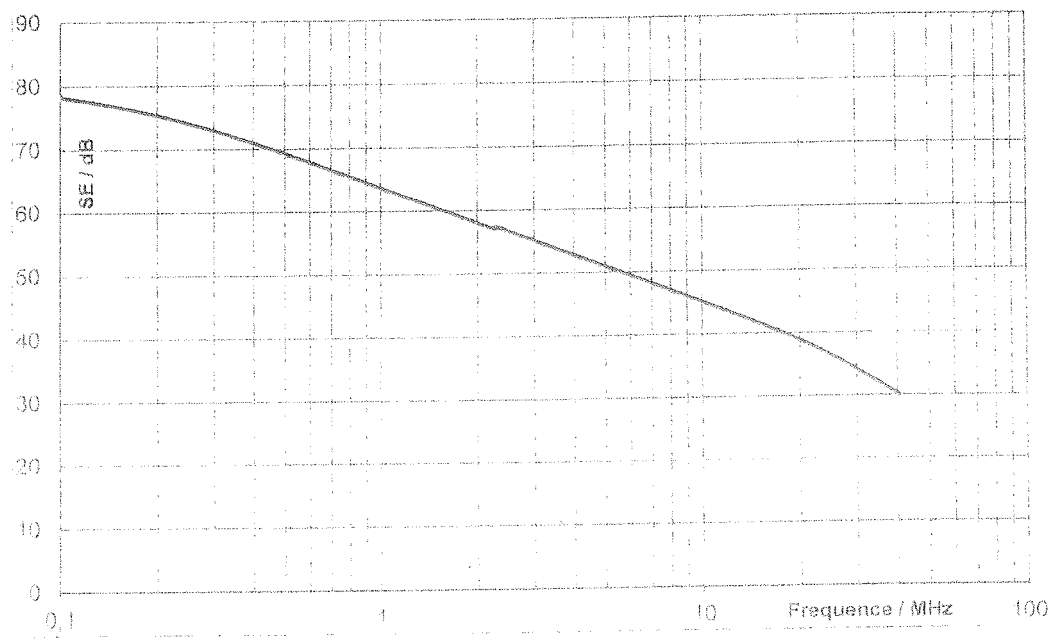


Fig. 5

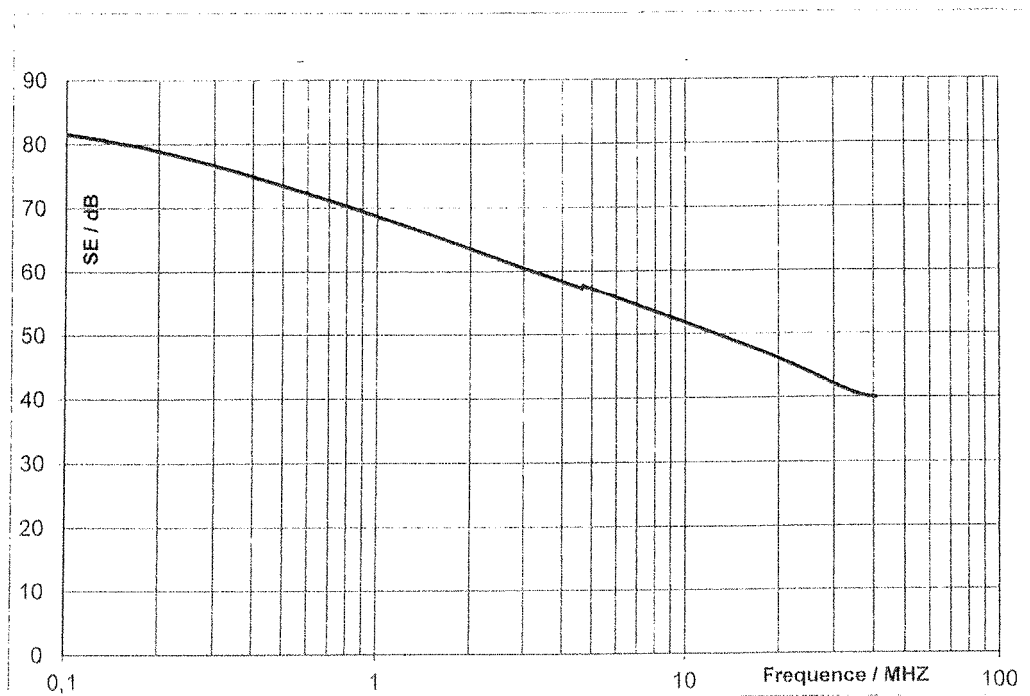


Fig. 6

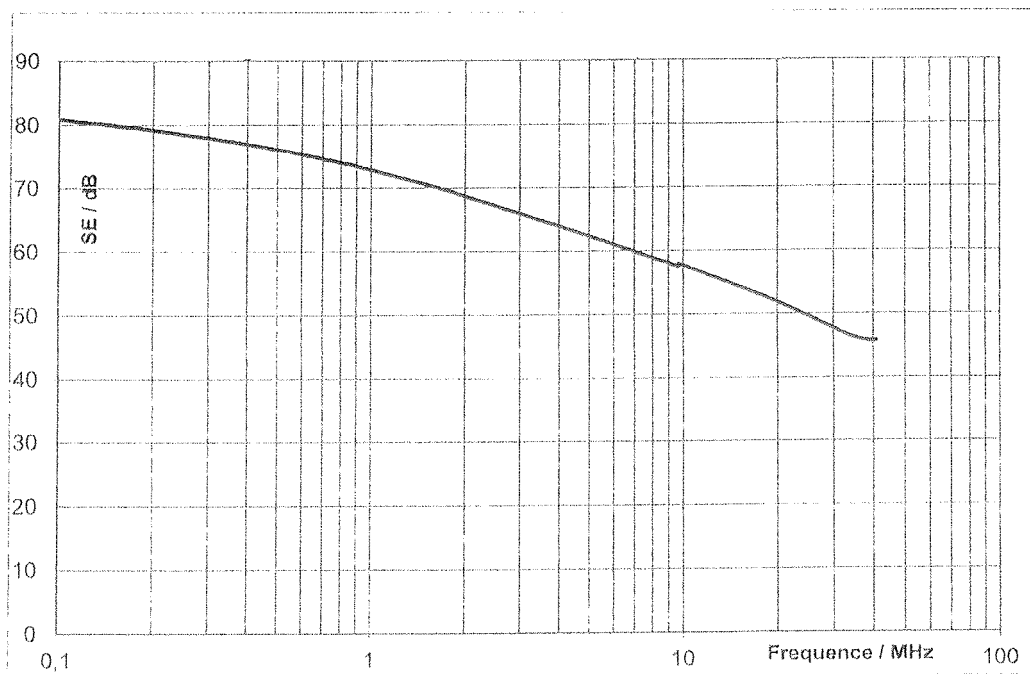


Fig. 7

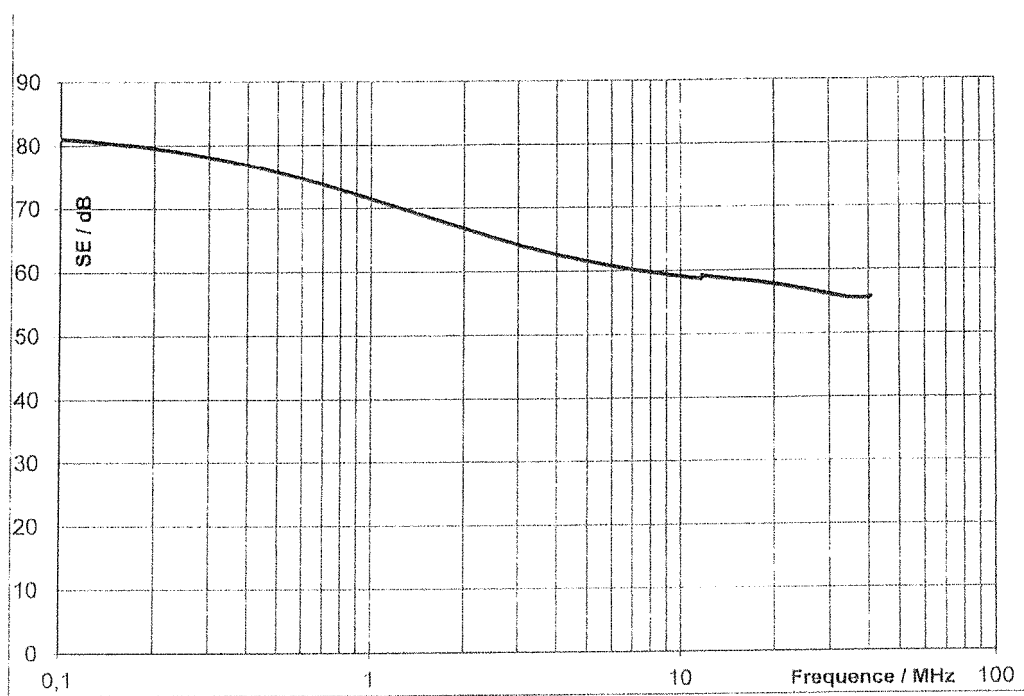


Fig. 8

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1348247 A [0008]
- EP 2233620 A2 [0015]