

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Numéro de publication: **0 290 343 B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

45 Date de publication de fascicule du brevet: **03.02.93** 51 Int. Cl.⁵: **H01B 11/10**

21 Numéro de dépôt: **88401091.9**

22 Date de dépôt: **05.05.88**

54 **ASSEMBLAGE COMPRENANT UNE GAINE SOUPLE ET DES RACCORDS VISSÉS.**

30 Priorité: **07.05.87 FR 8706446**

43 Date de publication de la demande:
09.11.88 Bulletin 88/45

45 Mention de la délivrance du brevet:
03.02.93 Bulletin 93/05

84 Etats contractants désignés:
BE DE ES GB IT NL

56 Documents cités:
FR-A- 2 520 548
GB-A- 677 656
US-A- 3 963 854

73 Titulaire: **LESAGE, Christian**
44, rue Gustave Flaubert
F-50110 Tourlaville(FR)

72 Inventeur: **LESAGE, Christian**
44, rue Gustave Flaubert
F-50110 Tourlaville(FR)

74 Mandataire: **Chêne, Philippe**
BUREAU DES BREVETS ET INVENTIONS DE
LA DELEGATION GENERALE POUR L'ARME-
MENT (DPAG) 26, Boulevard Victor
F-75996 Paris Armées(FR)

EP 0 290 343 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne une assemblage d'une gaine de blindage de câble pour la protection contre le rayonnement électromagnétique, notamment dans la gamme des ondes myriamétriques et kilométriques et d'un raccord vissé.

Un problème particulier à résoudre est celui du durcissement aux interférences électromagnétiques (EMI) des installations très basses fréquences (VLF) et basses fréquences (LF) de réception ou d'émission ainsi que des installations de détections acoustiques, ou de tout autre système fonctionnant dans ces gammes de fréquences.

On cherche aussi à atténuer le rayonnement des câbles véhiculant de l'énergie qui sont souvent des sources de parasite V L F et L F (par exemple l'harmonique de rang 170 du 60 Hertz peut perturber la réception oméga à 10,2 Khz).

Dans une réalisation antérieure, le durcissement, c'est à dire l'insensibilité, aux interférences électromagnétiques fonctionnant à basses et très basses fréquences, consiste à blinder les câbles avec des tubes métalliques en acier dans la partie rectiligne de leur cheminement. Dans les parties coudées du câblage, on utilise un tuyau flexible en acier inoxydable austénitique.

La multiplicité d'organes de liaison spécifiques, entre ces divers produits, implique une réalisation à l'unité de pièces d'adaptation plus ou moins complexes.

Si le tube acier de forte épaisseur est un blindage efficace à ces fréquences, le tuyau flexible en acier inoxydable austénitique ne présente que peu d'intérêt par le fait même que la perméabilité magnétique de ces aciers inoxydables est proche de 1.

Le document FR-A-2 520 548 décrit une gaine multicouches concentriques de blindage contenant un écran à fort coefficient de perméabilité magnétique formé par la superposition alternée de couches formées de fuseaus homogènes d'éléments conducteurs non ferromagnétiques et de couches formées d'éléments ferromagnétiques.

On connaît aussi le brevet FR 2 532 463 qui décrit une gaine de protection de câble contre les perturbations électromagnétiques et la corrosion, présentant une combinaison caractéristique de couches ferromagnétiques à bas pouvoir magnétisant, comme de l'acier doux, et à haut pouvoir magnétisant, comme de l'acier au silicium, insérées dans un matériau conducteur de remplissage compris lui-même entre deux couches de plastique conducteur. Cette gaine n'est pas adaptée aux rayonnements électro-magnétiques basses fréquences.

On sait que l'efficacité de blindage dans les fréquences de 10 à 100 Khz se trouve singulière-

ment améliorée lorsque l'on utilise un écran à fort coefficient de perméabilité magnétique. La composante H de l'onde électromagnétique est plus active en basse fréquence qu'aux fréquences élevées.

L'efficacité de blindage optimum est obtenue si l'on atténue, d'une part, le champ électrique et, d'autre part, le champ magnétique de l'onde.

Si l'on maîtrise la technologie du blindage du champ électrique, celle du champ magnétique n'a pas suivi l'évolution issue des matières premières.

Le brevet FR 2 461 342 décrit toutefois un câble à haute immunité contre les rayonnements électro-magnétiques. Le câble est enrobé par un revêtement flexible qui comprend principalement un matériau magnétique composite compris entre deux blindages conducteurs flexibles. Mais ce revêtement est lié mécaniquement au câble conducteur et ne présente pas de possibilité d'élasticité radiale pour son adaptation à des câbles de dimensions même légèrement différentes.

La présente invention pallie les inconvénients mentionnés ci-dessus en proposant une gaine présentant une certaine souplesse, tant axiale que radiale, permettant son adaptation à divers types et configurations de câbles, qui offre une protection efficace de ces câbles contre le rayonnement électro-magnétique dans la gamme des ondes myriamétriques et kilométriques, et qui peut être équipée de raccords standards.

L'invention a donc pour objet une assemblage selon la revendication 1.

De préférence, l'écran est constitué de deux bandes de mumétal superposées enroulées en spirales jointives, placées entre deux tresses de cuivre étamé.

La gaine de blindage permet de durcir une installation d'une manière homogène. Elle présente une certaine souplesse ce qui permet d'utiliser le même produit sur toute la longueur du câblage (partie droite ou courbe), et peut être équipée de raccords munis d'un contact souple à la jonction du corps de sertissage et de la partie filetée du raccord qui facilitent la mise en oeuvre du produit.

L'utilisation de raccords adaptés à chaque type de prise ou de presse étoupe renforce l'efficacité globale du durcissement, en améliorant l'immunité électromagnétique par la limitation des risques de fuites électromagnétiques.

La superposition de couches métalliques à haute perméabilité magnétique au contact de tresses métalliques assure une continuité galvanique efficace.

Des avantages supplémentaires apparaîtront à la lecture suivante de modes de réalisation donnés à titre exemplatif et non limitatif en référence au dessin sur lequel :

- la figure 1 est une vue en écorché de la gaine.

- la figure 2 représenté schématiquement un raccord d'assemblage.

La gaine des blindage est composée de couches concentriques de l'intérieur vers l'extérieur, définies comme suit, autour d'un câble électrique 20.

La première couche 1 est un fil d'acier inoxydable de 2 mm de diamètre enroulé en hélice au pas de 10 mm. Ce fil a pour but d'assurer une tenue mécanique du produit aux efforts radiaux.

La deuxième couche 2 est un film isolant qui a pour fonction d'éviter le contact direct du fil d'acier inoxydable et de l'élastomère et qui peut être nécessaire au niveau de la réalisation.

On trouve ensuite une troisième couche 3 en élastomère qui est une gomme silicone autoextinguible et ne présentant aucun dégagement de gaz halogène ni toxique.

La quatrième couche 4 est un film isolant très fin qui sépare la couche supérieure de cuivre de l'élastomère. Ce film facilite le dénudage de la gaine.

L'écran à fort coefficient de perméabilité suit une cinquième couche 5 qui est une tresse en cuivre étamé à fort taux de recouvrement.

On trouve alors deux couches 6 et 7 de mumétal d'environ 25 mm de large et un dixième de mm d'épaisseur enroulées en spires jointives, faisant par exemple un angle de 60° avec l'axe longitudinal de la gaine. La perméabilité magnétique relative du métal doit être au moins égale à 50 000.

La bande 7 de mumétal identique à la bande 6, a pour but d'assurer un recouvrement de la partie jointive de la bande précédente.

Le mumétal peut être remplacé par un alliage de fer-nickel-bore à structure amorphe, contenant éventuellement du phosphore comme celui connu sous la dénomination commerciale "MET GLAS", qui garde alors une grande perméabilité magnétique même après une éventuelle déformation mécanique.

L'écran est recouvert d'une tresse 8 en cuivre étamé à fort taux de recouvrement, elle-même recouverte d'une couche 9 identique à la couche 2, et d'une couche 10 en élastomère identique à la couche 3.

Enfin un revêtement 11 doit résister aux agressions mécanique et chimique notamment de l'environnement militaire.

Lors de l'assemblage des gaines, des raccords à visser classiques peuvent cependant être sertis par magnétoformage. L'utilisation d'un acier inoxydable austénitique étant à proscrire, et pour assurer la continuité galvanique entre les blindages magnétiques et électriques avec les plans de masse, on utilise une matière inoxydable martinsitique ou ferritique pour allier une bonne tenue à la corrosion et une qualité de perméabilité magnétique.

La figure 2 montre un raccord 21 spécifique adapté à la gaine selon l'invention, comprenant une zone de sertissage 22 séparée d'une bague fileté 23, par un contact souple 24 constitué par exemple en bronze phosphoreux ou en cuivre, pour assurer la continuité galvanique entre la zone de sertissage 22 et la bague 23. Un jonc 25 en acier assure le maintien mécanique des parties 22 et 23. Enfin, la bague fileté permet le raccordement mécanique sur un étoupe 26 de câble.

Revendications

1. Assemblage de gaines souples multicouches concentriques de blindage de câble électrique (20), notamment pour la protection contre le rayonnement électro-magnétique à basses fréquences, les gaines comportant, entre deux couches isolantes (2-4, 9-10), un écran (5-8) à fort coefficient de perméabilité magnétique constitué par au moins deux bandes d'alliage fer-nickel à structure cristalline, ou d'alliage fer-nickel-bore à structure amorphe placée entre deux tresses métalliques (5, 8) à faible résistivité électrique et à fort taux de recouvrement, l'assemblage comprenant des raccords vissés caractérisée en ce que les raccords vissés sont constitués par un matériau inoxydable martinsitique ou ferritique, serti de plus par magnéto-formage, et munis d'un contact électrique souple (24) à la jonction du corps de sertissage et la partie fileté du raccord.
2. Assemblage selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte, entre deux couches isolantes (2-4, 9-10), un écran (5-8) à fort coefficient de perméabilité magnétique constitué par au moins une bande de mumétal (6) placée entre deux tresses métalliques (5,8) à faible résistivité électrique et à fort taux de recouvrement.
3. Assemblage selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'écran est constitué de deux bandes (6,7) de mumétal superposées enroulées en spires jointives, placées entre deux tresses métalliques (5,8).
4. Assemblage selon 3, caractérisée en ce que les bandes de mumétal présentent chacune une largeur d'environ 25 mm et une épaisseur d'environ un dixième de mm.
5. Assemblage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les tresses métalliques (5,8) sont en cuivre étamé.
6. Assemblage selon la revendication 1, caractérisée

sée en ce que la couche isolante interne (2-4) est constituée, successivement de l'intérieur vers l'extérieur, d'un film isolant (2), d'une couche élastomère silicone (3) et d'un film isolant (4).

7. Assemblage selon la revendication 1, caractérisée en ce que la couche externe (9-10) est constituée de l'intérieur vers l'extérieur, d'un film isolant (9) et d'une couche élastomère silicone (10). 5
8. Assemblage selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un fil intérieur (1) d'acier inoxydable disposée en hélice. 10
9. Assemblage selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un revêtement extérieur (11) de protection mécanique et chimique, constitué par un matériau plastique. 15

Claims

1. The assembly of concentric multi-layer screens for the shielding of electric cables (20), in particular for protection against low-frequency electrical radiation, with the distinction that the screens include, between two insulating layers (2-4 and 9-10), a high-magnetic-permeability screen (5-8) composed of at least two tapes of iron-nickel alloy of crystalline structure or iron-nickel-borium alloy of amorphous structure, placed between two metal braids (5, 8) with low electrical resistance and a closely-woven structure. This assembly uses screwed connectors made of martinsitic or ferritic stainless material, additionally crimped by magneto-forming, and fitted with a flexible electrical contact (24) at the junction of the crimping zone and the threaded part of the connector. 20
2. Assembly in accordance with claim 1, with the distinction that it includes, between two insulating layers (2-4 and 9-10), a high-magnetic-permeability screen (5-8) composed of at least one tape of mumetal (6) placed between two metal braids (5, 8) with low electrical resistance and a closely-woven structure. 25
3. Assembly in accordance with claim 2, with the distinction that the screen is composed of two tapes (6, 7) of superimposed mumetal wound in adjacent turns and placed between two metal braids (5, 8). 30

4. Assembly in accordance with claim 3, with the distinction that each of the mumetal tapes are approximately 25 mm in width and about one tenth of a millimetre in thickness. 35
5. Assembly in accordance with one of the claims numbered 1 to 4, with the distinction that the metal braids (5, 8) are in tinned copper. 40
6. Assembly in accordance with claim 1, with the distinction that the internal insulating layer (2-4) is composed, from inside to outside, of an insulating film (2), a layer of silicone elastomer (3), and a further insulating film (4). 45
7. Assembly in accordance with claim 1, with the distinction that the external layer (9-10) is composed, from inside to outside, of an insulating film (9), a layer of silicone elastomer (10). 50
8. Assembly in accordance with one of the claims numbered 1 to 7, with the distinction that it also includes an internal stainless steel wire (1) wound as a helix. 55
9. Assembly in accordance with one of the claims numbered 1 to 8, with the distinction that it also includes an external covering (11) for mechanical and chemical protection, composed of a plastic material. 60

Patentansprüche

1. Montage von konzentrischen, mehrschichtigen, elastischen Abschirmungsmänteln für Stromkabel (20), insbesondere zum Schutz gegen elektromagnetische Strahlung bei niedrigen Frequenzen, wobei die Mäntel zwischen zwei Isolierschichten (2-4, 9-10) über einen Schirm (5-8) mit einem hohen magnetischen Durchlässigkeitskoeffizienten verfügen, der aus mindestens zwei Streifen aus Eisen-Nickel-Legierung mit Gefügebildung oder aus einer strukturellen Eisen-Nickel-Bor-Legierung besteht, die zwischen zwei Metallgeflechten (5, 8) mit geringer elektrischer Leitfähigkeit und hohem Überdeckungsvermögen angeordnet sind, und wobei die Montage über Schraubverbinder verfügt, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraubverbinder aus einem rostfreien, martinsitischen oder ferritischen Werkstoff bestehen, ausserdem durch Magnetformung aufgewaltsch sind, und an der Verbindung des Einpackungskörpers mit dem Gewindeteil des Verbinders über einen elastischen Stromkontakt (24) verfügen. 65
2. Montage gemäss dem Anspruch 1, dadurch 70

- gekennzeichnet, dass sie zwischen zwei Isolierschichten (2-4, 9-10) über einen Schirm (5-8) mit hohem magnetischen Durchlässigkeitskoeffizienten verfügt, der aus mindestens einem Mu-Metallstreifen (6) besteht, der zwischen zwei Metallgeflechtem (5,8) mit geringer elektrischer Leitfähigkeit und hohem Überdeckungsvermögen angeordnet ist. 5
3. Montage gemäss dem Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildschirm aus zwei übereinander angeordneten, in nebeneinander liegenden Windungen gewickelten Mu-Metallstreifen (6, 7) besteht, die zwischen zwei Metallgeflechtem (5, 8) angebracht sind. 10
15
4. Montage gemäss dem Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mu-Metallstreifen jeweils eine Breite von ca. 25 mm und eine Dicke von ca. 1/10tel mm aufweisen. 20
5. Montage gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallgeflechte (5, 8) aus verzinnem Kupfer bestehen. 25
6. Montage gemäss dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die interne Isolierschicht (2-4) aus, von innen nach aussen nacheinander angeordnet, einer Isolierfolie (2), einer Silikon-Elastomer-Schicht (3) und einer Isolierfolie (4) besteht. 30
7. Montage gemäss dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die externe Schicht (9-10) aus, von innen nach aussen angeordnet, einer Isolierfolie (9) und einer Silikon-Elastomer-Schicht (10) besteht. 35
8. Montage gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie ausserdem über einen internen, spiralenförmig angeordneten Innoxstahldraht (1) verfügt. 40
9. Montage gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie ausserdem über eine aus einem Kunststoff bestehende Aussenverkleidung (11) zum mechanischen und chemischen Schutz verfügt. 45

50

55

