

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 643 399 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
25.02.1998 Bulletin 1998/09

(51) Int Cl.⁶: **H01B 7/18, H01B 11/02**

(21) Numéro de dépôt: **94402005.6**

(22) Date de dépôt: **08.09.1994**

(54) **Cable de transmission haute fréquence**

Hochfrequenzübertragungskabel

High frequency transmission cable

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE DK FR GB IT LI NL SE

(30) Priorité: **09.09.1993 FR 9310732**

(43) Date de publication de la demande:
15.03.1995 Bulletin 1995/11

(73) Titulaire: **ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE
GENERALE D'ELECTRICITE
75008 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Rofidal, Patrick
F-08170 Fumay (FR)**

• **Damilo, Serge
Charleville Mezieres (FR)**

(74) Mandataire: **Buffière, Michelle et al
c/o ALCATEL ALSTHOM,
Département de Propriété Industrielle,
30, avenue Kléber
75116 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
**DE-A- 1 665 605 DE-A- 3 405 852
US-A- 4 674 822 US-A- 4 755 629**

EP 0 643 399 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 porte sur un câble de transmission haute fréquence, du type comportant des conducteurs électriques isolés individuellement et assemblés en plusieurs faisceaux souvent protégés par un blindage, et comportant une gaine extérieure de protection globale.

De tels câbles sont utilisés en particulier dans le domaine informatique pour la transmission haute fréquence de données, pouvant être de l'ordre de 100 MHz. Ils sont souvent de forme extérieure plate. Les faisceaux de conducteurs isolés peuvent être des paires, des tierces ou des quarts. Ils peuvent être en outre assemblés en au moins un ensemble. Les conducteurs isolés des faisceaux d'un même ensemble sont alors avantageusement assemblés avec des pas différents pour la constitution des différents faisceaux de cet ensemble. Le blindage entoure alors chaque ensemble de faisceaux.

Dans un tel câble, le maintien et le blindage de chaque ensemble peut être réalisé par un ruban isolant, par exemple en polyester, dont la face extérieure est métallisée. Ce ruban est posé en long ou en hélice à recouvrement de ses bords, autour de l'ensemble de faisceaux. Combiné éventuellement avec un ensemble de faisceaux dont les pas d'assemblage sont différents, il permet de réduire la diaphonie entre faisceaux et d'atteindre une valeur limite de l'ordre de -35 dB à 100 MHz, mais pas inférieure.

Dans un tel câble, la proximité du blindage et des conducteurs isolés qu'il entoure conduit par ailleurs à une capacité linéique et à un affaiblissement linéique du câble qui sont relativement élevés.

Le document Wo-A-86/05311 décrit un câble plat informatique dans lequel les conducteurs isolés individuellement sont assemblés en paires protégées par un écran individuel de blindage, ces conducteurs isolés étant tous positionnés dans un même plan. Dans ce câble, deux conducteurs isolés et positionnés côte à côte sont assemblés en une paire par un premier enrobage isolant extrudé autour de ces deux conducteurs isolés et ainsi noyés dans celui-ci. Chaque paire est protégée par un ruban métallique de blindage l'entourant. Les paires protégées positionnées côte à côte sont assemblées par un deuxième enrobage isolant extrudé autour d'elles, formant la gaine extérieure de protection globale du câble.

Avantageusement deux rainures opposées sont réalisées sur le premier enrobage entre les deux conducteurs de la paire concernée et sur le deuxième enrobage entre les différentes paires ainsi assemblées, pour des facilités de dégainage nécessaire à l'accès aux conducteurs et la mise en place d'un connecteur terminal sur les différentes paires ou le câble. Pour ces mêmes raisons, le premier enrobage est réalisé en polychlorure de vinyle, non adhérent sur l'isolation des conducteurs réalisée en polyéthylène ou en propylène.

La réalisation d'un tel câble est relativement longue

et est très délicate. Elle comporte un nombre important d'opérations d'extrusion. Elle exige, en particulier, à l'issue du premier enrobage d'assemblage des deux conducteurs de chaque paire et à l'issue du deuxième enrobage d'assemblage des paires, l'obtention des positions relatives strictes, qui sont définies initialement pour les caractéristiques électriques souhaitées du câble, entre les différents conducteurs.

Les opérations de dégainage sont elles-mêmes longues. Le choix du premier enrobage en PVC sur le PE ou PP d'isolation des conducteurs conduit à des performances diélectriques moindres que celles pouvant être obtenues en le réalisant en PE ou PP ou l'un de leurs copolymères, mais le faisant adhérer très fortement aux conducteurs isolés alors rendus très difficiles à dénuder.

En outre, la disposition dans un même plan des conducteurs limite les assemblages possibles des conducteurs, qui sont assemblés uniquement en paires, dans ce câble.

Le document US-A-4 755 629 décrit un câble électrique de transmission haute fréquence. En particulier, ce câble comporte deux paires de conducteurs électriques isolés individuellement, un jonc diélectrique d'assemblage des deux paires tout en les séparant l'une de l'autre, un écran de blindage autour du jonc et une gaine de protection extérieure. Ce jonc est de section droite en forme de huit pour définir deux cavités pour les deux paires et un écarteur entre ces paires et présente deux fentes opposées d'ouverture en long des cavités. Ces fentes permettent l'insertion des paires dans les cavités et facilitent l'accès à chaque paire pour le montage d'un connecteur terminal sur le câble. Elles peuvent par contre conduire à des déformations des cavités et alors à des déplacements des conducteurs des paires en place, malgré la présence du blindage recouvrant la périphérie du jonc.

La présente invention a pour but de réaliser un câble haute fréquence évitant les inconvénients des réalisations connues précitées et permettant d'atteindre des niveaux de diaphonie de l'ordre de -40 à -50 dB à 100 MHz.

Elle a pour objet un câble de transmission haute fréquence, comportant des conducteurs électriques isolés individuellement et assemblés en plusieurs faisceaux eux-mêmes assemblés en au moins un ensemble, un jonc diélectrique d'assemblage des faisceaux de chaque ensemble et une gaine extérieure de protection globale, ledit jonc diélectrique comportant des portions tubulaires jointives définissant d'une part des cavités longitudinales indépendantes, affectées aux faisceaux du même ensemble, prévues chacune de section adaptée à celle de l'un des faisceaux de cet ensemble et munies chacune d'une fente sur la périphérie du jonc pour la mise en place du faisceau dans la cavité, et d'autre part au moins une zone commune aux portions tubulaires et dite écarteur entre les faisceaux en place dans les cavités, caractérisé en ce qu'il comporte un élément de

maintien fermé de chacune desdites fentes des différentes cavités contenant les faisceaux, pour une continuité de matière diélectrique autour des faisceaux en place dans lesdites cavités et une conservation de la géométrie desdits faisceaux en place.

Ce câble peut présenter avantageusement en outre au moins l'une des caractéristiques additionnelles suivantes:

- l'écarteur est sensiblement plan sur les parties périphériques correspondantes du jonc.
- ledit jonc est de section droite sensiblement elliptique et comporte deux cavités opposées l'une à l'autre et centrées sur le grand axe de la section elliptique, dont les fentes respectives sont terminales sur ledit grand axe,
- chaque écarteur présente une épaisseur minimale d'au moins 0,2 mm et de préférence de 0,3 à 0,5 mm.
- lesdites fentes sont étroites et ont une largeur inférieure à quelques dixièmes de millimètres et de préférence de l'ordre de quelques centièmes de millimètres.
- le câble comporte plusieurs joncs d'assemblage des faisceaux en autant d'ensembles, disposés et maintenus côte à côte dans ladite gaine extérieure.

Les caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description détaillée d'un exemple de réalisation illustré dans le dessins ci-joints.

Dans ce dessin, la figure unique est une vue en coupe d'un câble de transmission haute fréquence, selon l'invention.

Ce câble est plat et comporte deux quartes 1. Chacune des quartes est constituée d'une torsade de quatre conducteurs massifs 2, en particulier en cuivre, chacun revêtu d'une isolation 3 en PE ou PP de préférence.

Ces deux quartes sont logées dans un jonc diélectrique 5, assurant l'assemblage des deux quartes, leur maintien et leur séparation. Le jonc diélectrique 5 présente à cet effet deux cavités 6 en long recevant ces deux quartes.

Chacune de ces cavités est de section circulaire, adaptée à celle des quartes 1. Elle est ouverte par une fente étroite 7 sur la périphérie du jonc, initialement ou à la mise en place de la quarte. Cette fente est de largeur très faible, de quelques dixièmes de millimètre ou plus avantageusement de l'ordre de quelques centièmes de millimètre uniquement, pour sa fermeture ultérieure.

Ce jonc diélectrique 5 est un profilé extrudé, réalisé de préférence en polyéthylène ou polypropylène. Il est de section sensiblement elliptique, pour une forme plate souhaitée du câble, avec ses deux cavités et leurs fentes centrées sur le grand axe de sa section. Il joue le rôle d'écarteur de maintien et de séparation des deux quartes. Sa zone centrale entre les deux cavités est d'épaisseur minimale d'au moins 0,2mm et est de pré-

férence de l'ordre de 0,3mm pour des conducteurs isolés de diamètre de 1,3mm environ.

Le câble comporte, en outre, un écran de blindage 8, sous forme de ruban posé en long et à recouvrement de ses bords autour du jonc diélectrique et des deux quartes ainsi assemblées, et un fil 9 de continuité d'écran, interposé entre l'écran et le jonc diélectrique. Cet écran peut être métallique ou être diélectrique et alors métallisé et en particulier aluminisé. Il assure le maintien fermé des fentes des différentes cavités du jonc qu'il entoure.

Le recouvrement l'un sur l'autre des bords de l'écran se fait loin des fentes d'ouverture des cavités. Dans cet exemple, il est réalisé sur l'une des grandes faces du jonc diélectrique. Il en est de même de la pose du fil de continuité d'écran qui est dans cet exemple sensiblement centré sur l'autre grande face du profilé.

Cet ensemble de deux quartes ainsi protégées est recouvert d'une gaine extérieure 10 de protection globale. Cette gaine assure un maintien serré de l'écran autour du jonc dont les cavités sont ainsi fermées. Elle est extrudée directement sur l'écran dès la pose de celui-ci. Elle peut être en PE, PP ou de préférence en PVC ou autre matériau classique de gainage.

La réalisation de ce câble est rapide et simple. Elle se fait sur une ligne de fabrication non illustrée, comportant des moyens de défilement du jonc, deux jeux d'écarteurs s'insérant dans les fentes des cavités du jonc pour leur ouverture par déformation élastique, des moyens de guidage et d'insertion des deux quartes dans les cavités ouvertes du jonc, des moyens de guidage du fil de continuité d'écran contre le jonc, des moyens de guidage et de mise en place du ruban de blindage autour du jonc et une filière terminale d'extrusion de la gaine extérieure de protection.

En variante non illustrée, le jonc peut avoir une section autre que celle sensiblement elliptique, en étant sans arête vive périphérique. Il peut également comporter plus de deux cavités longitudinales, chacune de section adaptée à la section du faisceau à y monter, les faisceaux assemblés dans le jonc pouvant être des quartes et/ou des tierces et/ou des paires. Les fentes des différentes cavités peuvent être relativement larges. Elles sont alors fermées par un joint diélectrique rapporté et retenu dans chacune d'elles ou par un ruban diélectrique extérieur entourant le jonc ou par l'écran de blindage à couche diélectrique de préférence d'épaisseur renforcée.

Ce câble à jonc diélectrique de maintien et de séparation des faisceaux de chaque ensemble peut également être sans écran de blindage.

En variante également, le câble peut comporter plusieurs joncs entourés ou non de leur écran individuel de blindage et retenus côte à côte dans une gaine extérieure extrudée autour d'eux.

Parmi les avantages que présente le câble selon l'invention, on cite notamment:

- le niveau de diaphonie obtenu, qui est de l'ordre de à - 40 à -50 dB à 100 MHz, avec ou sans l'écran de blindage,
- la protection de la géométrie des faisceaux assemblés dans le jonc, en particulier lors de flexions du câble, et l'amélioration résultante de la régularité d'impédance,
- l'éloignement de l'écran par rapport aux conducteurs et son maintien fermé en long,
- la facilité d'accès aux conducteurs à travers les fentes du jonc rainuré, dès l'ouverture de la gaine extérieure de protection sur laquelle peuvent être également prévues des rainures facilitant son ouverture.

Revendications

1. Câble de transmission haute fréquence, comportant des conducteurs électriques (2) isolés (3) individuellement et assemblés en plusieurs faisceaux (1) eux-mêmes assemblés en au moins un ensemble, un jonc (5) diélectrique d'assemblage des faisceaux de chaque ensemble et une gaine extérieure (10) de protection globale, ledit jonc diélectrique comportant des portions tubulaires jointives définissant d'une part des cavités (6) longitudinales indépendantes, affectées aux faisceaux du même ensemble, prévues chacune de section adaptée à celle de l'un des faisceaux de cet ensemble et munies chacune d'une fente (7) sur la périphérie du jonc pour la mise en place du faisceau dans la cavité, et d'autre part au moins une zone commune aux portions tubulaires et dite écarteur entre les faisceaux en place dans les cavités, caractérisé en ce qu'il comporte un élément (8) de maintien fermé de chacune desdites fentes des différentes cavités contenant les faisceaux, pour une continuité de matière diélectrique autour des faisceaux en place dans lesdites cavités et une conservation de la géométrie desdits faisceaux en place.
2. Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque écarteur est sensiblement plan sur les parties périphériques correspondantes dudit jonc.
3. Câble selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit jonc est de section droite sensiblement elliptique et comporte deux cavités (6), opposées l'une à l'autre et centrées sur le grand axe de la section droite dudit jonc, dont les fentes respectives sont terminales sur ledit grand axe.
4. Câble selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque écarteur entre les faisceaux maintenus dans leurs cavités présente une épaisseur minimale d'au moins 0,2 mm et de préférence de 0,3 à 0,5 mm.

5. Câble selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que lesdites fentes ont une largeur inférieure à quelques dixièmes de millimètre et de préférence de l'ordre de quelques centièmes de millimètre.
6. Câble selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit élément (8) de maintien fermé de chacune des fentes des différentes cavités contenant lesdits faisceaux est un écran de blindage enserrant chaque jonc et ayant des bords se recouvrant l'un l'autre et décalés relativement aux fentes.
7. Câble selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les faisceaux de chaque ensemble sont formés chacun de 2 à 4 conducteurs torsadés et ainsi directement maintenus dans les différentes cavités.
8. Câble selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs joncs d'assemblage des faisceaux en autant d'ensembles, lesdits joncs étant disposés et maintenus côte à côte dans ladite gaine extérieure (10).

Patentansprüche

1. Hochfrequenzübertragungskabel, bestehend aus elektrischen Leitern (2), welche einzeln isoliert (3) und zu mehreren Bündeln (1) verseilt sind, die ihrerseits zu mindestens einem Verseilverband verseilt sind, aus einem dielektrischen Tragelement (5) zur Verseilung der Bündel jedes Verseilverbandes, und aus einem äußeren Gesamtschutzmantel (10), wobei das besagte dielektrische Tragelement nebeneinanderliegende, rohrförmige Abschnitte umfaßt, welche einerseits in sich abgeschlossene Längsvertiefungen (6) definieren, die den Bündeln desselben Verseilverbandes zugeordnet sind, einen Querschnitt aufweisen, der an denjenigen eines der Bündel dieses Verseilverbandes angepaßt ist und jeweils mit einem Schlitz (7) auf dem Umfang des Tragelementes zum Einlegen des Bündels in die Vertiefung versehen sind, und andererseits mindestens eine, den rohrförmigen Abschnitten gemeinsame, Abstandhalter genannte, Zone zwischen den in den Vertiefungen liegenden Bündeln, dadurch gekennzeichnet, daß es ein geschlossenes Halteelement (8) für die besagten Schlitz der verschiedenen Vertiefungen, die die Bündel enthalten, aufweist, für kontinuierliches Vorhandensein von dielektrischem Material um die in den besagten Vertiefungen liegenden Bündel herum und für die Aufrechterhaltung der Geometrie der besagten eingelegten Bündel.
2. Kabel gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

net, daß jeder Abstandhalter an den entsprechenden Umfangteilen des besagten Tragelements merklich flächig ist.

3. Kabel gemäß einem der Ansprüche 1 - 2, dadurch gekennzeichnet, daß das besagte Tragelement einen merklich elliptischen Querschnitt und zwei Vertiefungen (6) aufweist, welche einander gegenüberliegen und auf die Hauptachse des Querschnittes des besagten Tragelements zentriert sind, dessen entsprechende Schlitze auf der besagten Hauptachse enden. 5
4. Kabel gemäß einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Abstandhalter zwischen den in ihren Vertiefungen gehaltenen Bündeln eine Mindeststärke von 0,2 mm und vorzugsweise von 0,3 - 0,5 mm aufweist. 10
5. Kabel gemäß einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die besagten Schlitze eine Breite aufweisen, die geringer ist als einige Zehntelmillimeter und vorzugsweise einige Hundertstelmillimeter beträgt. 20
6. Kabel gemäß einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß das besagte geschlossene Halteelement (8) der Schlitze der verschiedenen Vertiefungen, welche die besagten Bündel enthalten, ein Schirm ist, der jedes Tragelement umschließt und Ränder aufweist, die einander überlappen und relativ zu den Schlitzen versetzt sind. 25
7. Kabel gemäß einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bündel jedes Verseilverbandes jeweils aus 2 - 4 verdrehten Leitern gebildet und auf diese Weise direkt in den verschiedenen Vertiefungen gehalten werden. 30
8. Kabel gemäß einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß es mehrere Tragelemente zur Verseilung der Bündel zu ebensovielen Verseilverbänden umfaßt, wobei die besagten Tragelemente in dem besagten Außenmantel (10) angeordnet sind und nebeneinander gehalten werden. 35

Claims

1. A high frequency transmission cable comprising individually insulated electric conductors (2) assembled together in a plurality of bundles (1) that are themselves assembled together in at least one unit, a dielectric rod (5) for assembling together the bundles in each unit, and an overall protective outer sheath (10), said dielectric rod including joined tubular portions defining firstly independent longitudinal cavities (6) assigned to the bundles of the same 50

unit, each of section adapted to the section of the corresponding one of the bundles and each provided with a slot (7) on the periphery of the rod for installing the bundle in the cavity, and secondly at least one "spacer" zone common to the tubular portions between the bundles installed in the cavities, the cable being characterized in that it includes an element (8) for keeping closed said slots of the various cavities containing the bundles, for continuity of dielectric material around the bundles installed in said cavities and to conserve the shape of said installed bundles.

2. A cable according to claim 1, characterized in that each spacer is substantially plane over the corresponding peripheral portions of said rod.
3. A cable according to claim 1 or 2, characterized in that said rod is of substantially elliptical right cross-section and includes two cavities (6) opposite one another and centered on the major axis of the right cross-section of said rod, with the respective slots thereof being located at the ends of said major axis.
4. A cable according to any one of claims 1 to 3, characterized in that between the bundles held in their cavities, each spacer has a minimum thickness of not less than 0.2 mm, and preferably lying in the range 0.3 mm to 0.5 mm.
5. A cable according to any one of claims 1 to 4, characterized in that said slots have a width that is less than a few tenths of a millimeter, and that is preferably of the order of a few hundredths of a millimeter.
6. A cable according to any one of claims 1 to 5, characterized in that said element (8) for keeping each of the slots of the various cavities containing said bundles closed is a screen surrounding each rod and having margins which overlap mutually and which are offset from the slots.
7. A cable according to any one of claims 1 to 6, characterized in that the bundles of each unit are constituted by two to four twisted-together conductors that are thus held directly in the various cavities.
8. A cable according to any one of claims 1 to 7, characterized in that it includes a plurality of rods for assembling together bundles into a corresponding number of units, said rods being disposed and held side by side inside said outer sheath (10). 55

