

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
09 mai 2019 (09.05.2019)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/086685 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H01B 3/44 (2006.01) *H01B 7/18* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2018/080214

(22) Date de dépôt international :
05 novembre 2018 (05.11.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1760353 03 novembre 2017 (03.11.2017) FR

(71) Déposant : **SILEC CABLE** [FR/FR] ; Rue de Varennes
Prolongée, 77876 MONTEREAU FAULT YONNE (FR).

(72) Inventeurs : **PEREIRA, Carlos José** ; 59 rue de Flagy,
77940 THOURY FEROTTES (FR). **AZZIMANI, Rachid**
; 5 allée des Hirondelles, 77130 MONTEREAU FAULT
YONNE (FR). **DENIZET, Isabelle** ; 6 Le Chevinos,
77940 LA BROUSSE MONTCEAUX (FR). **MAMMERI,**
Mohamed ; 16 rue des Acacias, 89100 PARON (FR).

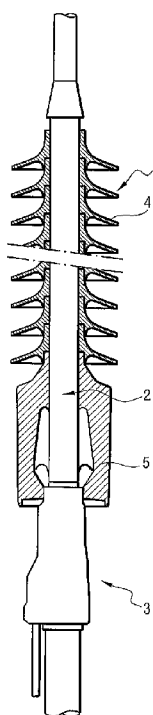
(74) Mandataire : **LAVIALLE, Bruno** et al. ; CABINET
BOETTCHER, 16 rue Médéric, 75017 PARIS (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM),
européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES,
FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: CABLE END AND CORRESPONDING MANUFACTURING METHOD

(54) Titre : EXTREMITÉ DE CÂBLE ET PROCÉDE DE FABRICATION CORRESPONDANT



(57) Abstract: The invention relates to a cable end, such as an end of a cable for transporting electric energy, the cable end comprising an electrically insulating layer obtained from a composition comprising at least: - a polymer matrix, the polymer matrix being made up of one or more synthetic rubbers, - a metal hydroxide as metallic filler, the metal hydroxide being present in the composition, such that for 100 parts by weight of composition, the metal hydroxide is present in a larger proportion by weight in the composition than the polymer matrix, - a coupling agent between the polymer matrix and the metal hydroxide, and - a plasticiser. The invention likewise relates to a method for producing such a cable end.

(57) Abrégé : L'invention concerne une extrémité de câble, tel qu'une extrémité de câble de transport d'énergie électrique, l'extrémité de câble comportant une couche électriquement isolante obtenue à partir d'une composition comprenant au moins : - une matrice polymérique, la matrice polymérique étant constituée d'un ou de plusieurs caoutchoucs synthétiques, - un hydroxyde métallique en tant que charge métallique, l'hydroxyde métallique étant présent dans la composition, de sorte que pour 100 parts en poids de composition, l'hydroxyde métallique soit présent en plus grande proportion en poids dans la composition que la matrice polymérique, - un agent de couplage entre la matrice polymérique et l'hydroxyde métallique, - un plastifiant. L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une telle extrémité de câble.

WO 2019/086685 A1

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

EXTREMITE DE CABLE ET PROCEDE DE FABRICATION CORRESPONDANT

L'invention concerne une extrémité de câble.
L'invention concerne plus particulièrement, bien que non
5 exclusivement, une extrémité de câble de transport
d'énergie telle qu'une extrémité de câble de transport
d'énergie électrique, par exemple une extrémité de câble de
transport d'énergie électrique haute tension.

L'invention concerne également un procédé de
10 fabrication d'une telle extrémité de câble.

ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

Les extrémités des câbles de transport d'énergie,
notamment les extrémités des câbles de transport d'énergie
électrique haute tension, sont soumises à des conditions
15 particulièrement sévères qui sont tout aussi bien externes
(pluie, chaleur, pollution ...) qu'internes (cheminement
d'arcs électriques générés par le courant électrique haute
tension qui circule dans l'âme conductrice du câble).

Lesdites extrémités doivent donc être particulièrement
20 bien dimensionnées afin d'éviter d'être détériorées de
manière rapide.

On a ainsi pensé à recouvrir lesdites extrémités
d'une couche en matériau électriquement isolant, couche
comprenant une succession de jupes permettant d'augmenter
25 les lignes de fuite desdites extrémités.

Toutefois, même avec une telle couche, les extrémités
ont tendance à s'abîmer trop rapidement.

OBJET DE L'INVENTION

Un but de l'invention est de proposer une extrémité de
30 câble comprenant une couche permettant d'éviter une
détérioration trop rapide de cette extrémité.

Un but de l'invention est également de proposer un
procédé de fabrication d'une telle extrémité de câble.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

En vue de la réalisation de ce but, on propose une extrémité de câble, telle qu'une extrémité de câble de transport d'énergie électrique, l'extrémité de câble comprenant une couche électriquement isolante obtenue à
5 partir d'une composition comprenant au moins :

- une matrice polymérique, la matrice polymérique étant constituée d'un ou de plusieurs caoutchoucs synthétiques,
- un hydroxyde métallique en tant que charge
10 métallique, l'hydroxyde métallique étant présent dans la composition de sorte que, pour cent parts en poids de composition, la part en poids d'hydroxyde métallique soit plus grande que la part en poids de matrice polymérique,
- un agent de couplage entre la matrice polymérique
15 et l'hydroxyde métallique,
- un plastifiant.

Grâce à la combinaison d'une matrice polymérique en caoutchouc(s) synthétique(s), d'un hydroxyde métallique en plus grande proportion en poids que la matrice polymérique
20 (pour 100 parts en poids de la composition), d'un agent de couplage favorisant leur interaction et d'un plastifiant, la composition permet de créer une couche en matériau électriquement isolante particulièrement résistante aux cheminements électriques (on peut ainsi parler d'une couche
25 « anti-tracking »), et notamment aux arcs électriques qui pourraient circuler dans l'extrémité de câble associée, ou encore à l'érosion.

La synergie entre la matrice polymérique en caoutchouc synthétique, l'hydroxyde métallique, l'agent de couplage et
30 le plastifiant au sein de la composition permet donc de rendre la couche créée à partir de cette composition particulièrement résistante de sorte qu'elle va donc mieux vieillir et par là permettre également un meilleur vieillissement de l'extrémité de câble associée.

Selon un mode de réalisation, pour cent parts en poids de la composition, la composition comporte entre 20 et 40 parts en poids de la matrice polymérique.

5 Selon un mode de réalisation pour cent parts en poids de la composition, la composition comporte entre 30 et 35 parts en poids de la matrice polymérique.

Selon un mode de réalisation la matrice polymérique est constituée d'un ou plusieurs EPDM et/ou d'un ou plusieurs EPR.

10 Selon un mode de réalisation au moins l'un des EPDM et/ou au moins l'un des EPR comprend, pour 100 parts en poids de l'EPDM et/ou de l'EPR considéré, entre 15 et 85 parts en poids de motifs éthylène.

15 Selon un mode de réalisation chaque EPDM et/ou EPR comprend, pour 100 parts en poids de l'EPDM et/ou de l'EPR considéré, entre 15 et 85 parts en poids de motifs éthylène. Selon un mode de réalisation au moins l'un des EPDM comprend, pour 100 parts en poids de l'EPDM, entre 0 part et 15 parts en poids de motifs diènes, la valeur 0
20 étant exclue de l'intervalle.

Selon un mode de réalisation chaque EPDM comprend, pour 100 parts en poids de l'EPDM, entre 0 part et 15 parts en poids de motifs diènes, la valeur 0 étant exclue de l'intervalle.

25 Selon un mode de réalisation la composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 40 et 70 parts en poids de l'hydroxyde métallique.

30 Selon un mode de réalisation la composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 45 et 55 parts en poids de l'hydroxyde métallique.

Selon un mode de réalisation l'hydroxyde métallique est un hydroxyde d'aluminium naturel ou synthétique et/ou un hydroxyde de magnésium naturel ou synthétique.

Selon un mode de réalisation la composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 0.1 et 2 parts en poids de l'agent de couplage.

5 Selon un mode de réalisation la composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 0.1 et 0.4 part en poids de l'agent de couplage.

Selon un mode de réalisation l'agent de couplage est à base de silane.

10 Selon un mode de réalisation, le plastifiant est constitué d'une ou plusieurs huiles.

Selon un mode de réalisation, au moins une huile est une huile silicone.

15 L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une extrémité de câble comprenant une couche électriquement isolante, le procédé comprenant l'étape de mélanger la composition telle que précédemment décrite et d'extruder ou de mouler la composition ainsi mélangée afin de créer ladite couche.

20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation particulier non limitatif de l'invention.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

25 L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit en référence à la figure unique annexée ci-jointe représentant partiellement une extrémité de câble selon un mode de réalisation particulier de l'invention.

30 DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION PARTICULIER DE L'INVENTION

Pour toute la présente description et les revendications correspondantes, à moins que le contraire ne soit spécifié, tous les nombres exprimant des montants, des quantités, des pourcentages, etc., doivent être entendus
35 comme étant dans tous les cas précédés du terme

« environ ». Par ailleurs, tous les intervalles comprennent n'importe quelle combinaison de bornes maximales et minimales décrites et n'importe quel intervalle intermédiaire, combinaison et intervalle intermédiaire qui
5 peuvent être ou non indiqués explicitement ici, à moins que le contraire ne soit spécifié.

La présente divulgation, dans au moins l'un des aspects susmentionnés, peut être modifiée selon l'un ou plusieurs des modes de réalisations suivants, pouvant être
10 combinés entre eux.

Pour toute la présente description et les revendications correspondantes, par « un » ou « une » on entend « un ou au moins un » et « une ou au moins une » et le singulier inclut le pluriel et le pluriel inclut le
15 singulier à moins qu'il ne soit évident qu'il n'en soit autrement. Ceci n'a été fait qu'à titre de commodité afin de donner un sens général à la divulgation.

Selon un mode de réalisation, la composition comporte une matrice polymérique à base de caoutchouc(s)
20 synthétique(s).

La composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 20 et 40 parts en poids de la matrice polymérique et par exemple entre 30 et 35 parts en poids de la matrice polymérique.

25 Selon un mode de réalisation, la matrice polymérique est à base d'au moins un caoutchouc amorphe. La matrice polymérique est par exemple à base d'un caoutchouc amorphe comprenant des chaînes éthylène-propylène.

La matrice polymérique est constituée d'un ou de
30 plusieurs caoutchoucs synthétiques. Par exemple, la matrice polymérique est constituée d'un ou plusieurs caoutchoucs synthétiques comprenant des chaînes éthylène-propylène.

Selon un mode de réalisation, la matrice polymérique est constituée d'un unique caoutchouc. Selon un mode de
35 réalisation, la matrice polymérique est constituée d'un

unique EPDM (pour Ethylène-Propylène-Diène Monomère) et/ou d'un caoutchouc éthylène-propylène (plus connu sous l'acronyme EPR pour « ethylene propylene rubber »).

Dans le cas où la matrice polymérique comporte un
5 unique EPDM, l'EPDM comprend, pour 100 parts en poids d'EPDM, entre 15 parts et 85 parts en poids de motifs éthylène et par exemple entre 20 et 85 parts en poids de motifs éthylène. Selon un mode de réalisation, pour 100
10 parts en poids d'EPDM, l'EPDM comprend entre 40 et 85 parts en poids de motifs éthylène, et par exemple entre 45 parts et 85 parts en poids de motifs éthylène.

Selon un mode de réalisation, pour 100 parts en poids d'EPDM, l'EPDM comprend entre 0 et 15 parts en poids de motifs diènes (la valeur 0 étant bien entendu exclue de
15 l'intervalle) et par exemple entre 0 et 11 parts en poids de motifs diènes (la valeur 0 étant bien entendu exclue de l'intervalle). Selon un mode de réalisation, pour 100 parts en poids d'EPDM, l'EPDM comporte entre 4 et 5 parts en poids de motifs diènes. Selon un mode de réalisation, pour
20 100 parts en poids d'EPDM, l'EPDM comprend entre 0,5 et 15 parts en poids de motifs diènes et par exemple entre 1.2 et 15 parts en poids de motifs diènes.

L'EPDM possède une viscosité comprise entre 40 et 55 mm²/s.

Dans le cas où la matrice polymérique comporte un
25 unique EPR, l'EPR comprend, pour 100 parts en poids d'EPR, entre 15 et 85 parts en poids de motifs éthylène et par exemple entre 20 et 85 parts en poids de motifs éthylène. Selon un mode de réalisation, pour 100 parts en poids
30 d'EPR, l'EPR comprend entre 40 et 85 parts en poids de motifs éthylène, et par exemple 45 et 85 parts en poids de motifs éthylène et par exemple entre 55 et 85 parts en poids de motifs éthylène.

La composition comprend par ailleurs un hydroxyde
35 métallique, en tant que charge métallique, présent dans la

composition de sorte que pour 100 parts en poids de composition, l'hydroxyde métallique soit présent en plus grande proportion en poids dans la composition que la matrice polymérique.

5 La composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 40 et 70 parts en poids de l'hydroxyde métallique et par exemple entre 45 et 55 parts en poids de l'hydroxyde métallique.

L'hydroxyde métallique est naturel ou synthétique.

10 Selon un mode de réalisation, l'hydroxyde métallique est de l'hydroxyde d'aluminium.

Selon un mode de réalisation, l'hydroxyde métallique est à base d'alumine trihydratée.

15 Selon un mode de réalisation, on choisit l'hydroxyde métallique de sorte qu'il soit constitué de particules dont le diamètre est compris entre 0.1 et 3.5 micromètres, et par exemple entre 0.2 et 3 micromètres.

20 Selon un mode de réalisation, on choisit l'hydroxyde métallique de sorte qu'il soit constitué de particules présentant une surface spécifique comprise entre 0.5 et 7 mètres carrés par deux grammes, par exemple entre 1 et 6 mètres carrés par deux grammes.

La composition comporte également un agent de couplage entre la matrice polymérique et l'hydroxyde métallique.

25 La composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 0.1 et 2 parts en poids de l'agent de couplage et par exemple entre 0.1 et 1 part en poids de l'agent de couplage, et par exemple encore entre 0.1 et 0.4 part en poids de l'agent de couplage.

30 L'agent de couplage est par exemple à base de silane.

Selon un mode de réalisation, l'agent de couplage est à base de vinyltris(2-methoxyethoxy)silane (VTMOEO) ou par exemple de vinyltris(2-methoxyethoxy)silane traitée.

35 Selon un mode de réalisation, la composition comporte également un ou des plastifiants.

La composition comporte ainsi, pour cent parts en poids de la composition, entre 8 et 12 parts en poids de plastifiant(s) et par exemple entre 9.5 et 10.5 parts en poids de plastifiant(s).

5 Par exemple le plastifiant est constitué d'une ou plusieurs huiles.

Le plastifiant est constitué par exemple d'au moins une huile paraffinique et/ou une huile silicone.

10 Par exemple au moins une huile formant le plastifiant est une huile silicone. L'huile silicone est par exemple une huile polydiméthylsiloxanique.

L'huile silicone est par exemple une huile polydiméthylsiloxanique ayant une viscosité comprise entre 500 et 2000 mm²/s.

15 La composition comporte par exemple, pour cent parts en poids de la composition, entre 1 et 4 parts en poids d'huile silicone et par exemple entre 2 et 3 parts en poids d'huile silicone.

20 Si le plastifiant comporte au moins une huile paraffinique, celle-ci est par exemple une huile paraffinique dont la viscosité est comprise entre 35 et 50 mm²/s.

La composition comporte alors par exemple, pour cent parts en poids de la composition, entre 6 et 9 parts en poids d'huile paraffinique et par exemple entre 7 et 8 parts en poids d'huile paraffinique.

25 Selon un mode de réalisation, la composition comporte au moins un autre additif comme par exemple un ou des composé(s) anti-UV et/ou un ou des peroxyde(s) et/ou un ou des antioxydants(s) et/ou une ou des charge(s).

30 Par exemple, la composition comporte au moins une charge qui n'est pas un hydroxyde métallique. Selon un mode de réalisation, la composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 0.1 et 2 parts en poids de charge qui n'est pas un hydroxyde métallique et par exemple

entre 0.1 et 1 part en poids de charge qui n'est pas un hydroxyde métallique, et par exemple encore entre 0.2 et 0.6 part en poids de charge qui n'est pas un hydroxyde métallique.

5 La charge qui n'est pas un hydroxyde métallique est par exemple une charge semi-conductrice.

La charge semi-conductrice est par exemple du noir de carbone. La charge semi-conductrice est par exemple du noir de carbone présentant un OAN (pour l'anglais Oil Absorption
10 Number) de 70 millilitres pour 100g.

Par exemple, la composition comporte au moins un antioxydant. Selon un mode de réalisation la composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 0.05 et 0.4 part en poids d'antioxydant et par exemple
15 entre 0.1 et 0.3 part en poids d'antioxydant.

L'antioxydant est par exemple du phénol-styrène.

Par exemple, la composition comporte au moins un anti-UV. Selon un mode de réalisation la composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 4 et 8
20 parts en poids d'anti-UV et par exemple entre 5 et 7 parts en poids d'anti-UV.

L'anti-UV est par exemple un mélange d'au moins deux composants. L'anti-UV est par exemple un mélange d'oxyde de zinc et de dioxyde de titane.

25 Le dioxyde de titane est par exemple du TiO_2 R2 (soit du dioxyde de titane dans sa forme cristalline rutile).

Le dioxyde de titane est par du TiO_2 R2 avec un traitement de surface avec des composés aluminium, silicium et un organisilane. Le dioxyde de titane est par exemple du
30 TiO_2 R2 traité par silane.

Selon un mode de réalisation, la composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 3 et 7 parts en poids de dioxyde de titane et par exemple entre 4 et 6 parts en poids de dioxyde de titane.

Selon un mode de réalisation, la composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 1 et 3 parts en poids d'oxyde de zinc et par exemple entre 1.1 et 2 parts en poids d'oxyde de zinc.

5 Par exemple, la composition comporte au moins un peroxyde. Selon un mode de réalisation, la composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 0.5 et 2 parts en poids de peroxyde et par exemple entre 1 et 1.5 parts en poids de peroxyde.

10 Le peroxyde est par exemple du dicumyl peroxyde.

La composition ainsi décrite permet de fabriquer une couche électriquement isolante particulièrement résistante aux cheminements électriques (on peut ainsi parler d'une couche « anti-tracking »). Une telle couche isolante est
15 notamment résistante aux arcs électriques qui pourraient circuler dans l'extrémité de câble associée, ou encore à l'érosion. Ceci permet d'améliorer la tenue dans le temps de ladite extrémité.

En outre, la matrice polymérique en caoutchouc(s)
20 synthétique(s) permet d'assurer un bon vieillissement et de bonnes propriétés diélectriques à ladite couche.

De plus, l'hydroxyde métallique permet d'assurer à ladite couche de bonnes propriétés en termes de retardement de propagation de flamme (le terme anglais «Flame
25 Retardant» étant plus connu).

En outre, l'agent de couplage permet de faciliter la cohésion mécanique et chimique entre la matrice polymérique et l'hydroxyde métallique améliorant la tenue de ladite couche.

30 De plus, le plastifiant permet d'assouplir ladite composition.

Le procédé de fabrication d'une telle couche va être à présent décrit.

La composition précitée est mélangée avant d'être
35 extrudée.

La composition peut ainsi être mélangée à l'aide d'un mélangeur interne avant d'être déversée par injection dans une extrudeuse indépendante.

En variante, la composition peut être mélangée et
5 extrudée par une même machine à mélange continu.

En variante toujours, la composition est mélangée et moulée au lieu d'être mélangée et extrudée.

Par exemple, en référence à la figure unique, la composition permet de former une couche 1 électriquement
10 isolante d'une extrémité 2 de câble 3. La couche 1 est par exemple la couche extérieure de l'extrémité 2.

La couche 1 est agencée en partie basse 5 et/ou en partie haute de ladite extrémité 2 de manière à former tout ou partie du manchon externe électriquement isolant de
15 ladite extrémité 2.

La partie haute est par exemple conformée de sorte à présenter une succession de jupes 4 (une seule étant référencée ici) selon la direction longitudinale de l'extrémité 2.

20 Cette forme adaptée permet de renforcer la pérennité de l'extrémité 2.

L'extrémité 2 précitée est par exemple une extrémité de câble de transport d'énergie électrique. La couche 1 ainsi formée est particulièrement adaptée à une application
25 pour les extrémités de câbles de transport d'énergie haute tension et par exemple pour les extrémités de câbles hautes tensions comprises entre 60 et 250 kilovolts.

Un exemple particulier de composition va être à présent fourni.

30 Dans cet exemple, la composition comporte (pour cent parts en poids de la composition) :

- entre 25 et 40 % en poids, et par exemple entre 30 et 35% en poids, et par exemple 32 % en poids d'un EPDM en tant que matrice polymérique,

- entre 43 et 58% en poids, et par exemple entre 48 et 53% en poids, et par exemple 49.4 % en poids d'alumine trihydratée traitée silane (plus connue sous l'acronyme ATH traitée silane pour « Alumina Trihydrate » traitée silane) en tant d'hydroxyde métallique,
5
- entre 0.1 et 0.5 % en poids, et par exemple entre 0.2 et 0.4% en poids, et par exemple 3 % en poids de vinyltris(2-methoxyethoxy)silane en tant qu'agent de couplage,
10
- entre 8 et 12 % en poids, et par exemple entre 9.5 et 10.5 % en poids, et par exemple 10% en poids de plastifiant, le plastifiant étant constitué d'une huile silicone et d'une huile paraffinique avec
15 par exemple entre 1 et 4 % en poids d'huile silicone, et par exemple entre 2 et 3 % en poids d'huile silicone, et par exemple 2.5 % en poids d'huile silicone,
et
par exemple entre 6 et 9 % en poids d'huile paraffinique, et par exemple entre 7 et 8 % en poids
20 d'huile paraffinique, et par exemple 7.5 % en poids d'huile paraffinique,
- et le complément en composé(s) anti-UV et/ou un ou des peroxyde(s) et/ou un ou des anti-oxydant(s) et/ou une ou
25 des charge(s) et/ou d'autres composants.

Un exemple de composition selon un mode de réalisation particulier est décrit dans la table 1 ci-dessous.

	Composant utilisé		% en poids (pour 100 parts en poids de composition)
Matrice polymérique	EPDM (55 parts en poids de motifs éthylène; viscosité 45 à 48 mm ² /s)		32
Hydroxyde métallique	ATH traitée silane		49.4
Agent de couplage	VTMOEO		0.3
Plastifiant	Huile paraffinique (viscosité 43 mm ² /s)		7.5
	Huile silicone polydiméthylsiloxanique (viscosité 1000 mm ² /s)		2.5
Additifs	Autre charge	Noir de carbone	0.5
	Anti-oxydant	Phénol styrène	0.2
	Anti-UV	TiO ₂ R2 3,9 silane	5.0
		ZnO	1.4
	Peroxyde	Dicumyl peroxide	1.2

Tableau 1

5 Bien entendu la description n'est pas limitée au mode
de réalisation décrit et on pourra y apporter des variantes
de réalisation sans sortir du cadre de l'invention tel que
défini par les revendications.

10 En particulier la matrice polymérique pourra comporter
un nombre différent de caoutchouc(s) synthétique(s) que ce

qui a été indiqué. La matrice pourra ainsi être constituée de deux caoutchoucs synthétiques ou plus.

Par ailleurs, la matrice polymérique pourra comporter, alternativement ou en complément d'un ou plusieurs EPDM, un
5 ou plusieurs autres caoutchoucs synthétiques qu'un EPDM comme par exemple un EPR. La matrice polymérique pourra ainsi n'être constituée que de caoutchoucs synthétiques choisis parmi l'EPDM et/ou l'EPR.

L'hydroxyde métallique pourra également être différent
10 de ce qui a été indiqué. L'hydroxyde métallique pourra par exemple être un hydroxyde d'aluminium ou un hydroxyde de magnésium. L'hydroxyde métallique pourra être naturel ou synthétique.

L'hydroxyde métallique pourra comprendre plus d'un
15 type de charges contrairement à ce qui a été indiqué et par exemple comprendre deux types de charges tels qu'un hydroxyde de magnésium et un hydroxyde d'aluminium.

L'agent de couplage pourra être différent de ce qui a été indiqué et on pourra avoir ainsi par exemple un agent
20 de couplage à base d'anhydride maléique.

La composition pourra comprendre d'autres éléments que ce qui a été indiqué comme par exemple une ou des charges, un ou des anti-oxydants, un ou des composés anti-UV, un ou des peroxydes ...

REVENDEICATIONS

1. Extrémité de câble, telle qu'une extrémité de
câble de transport d'énergie électrique, l'extrémité de
5 câble comprenant une couche électriquement isolante obtenue
à partir d'une composition comprenant au moins :

- une matrice polymérique, la matrice polymérique
étant constituée d'un ou de plusieurs caoutchoucs
synthétiques,
- 10 - un hydroxyde métallique en tant que charge
métallique, l'hydroxyde métallique étant présent dans la
composition de sorte que, pour cent parts en poids de
composition, la part en poids d'hydroxyde métallique soit
plus grande que la part en poids de matrice polymérique,
- 15 - un agent de couplage entre la matrice polymérique
et l'hydroxyde métallique,
- un plastifiant.

2. Extrémité de câble selon la revendication 1, dans
laquelle pour cent parts en poids de la composition, la
20 composition comporte entre 20 et 40 parts en poids de la
matrice polymérique.

3. Extrémité de câble selon la revendication 2, dans
laquelle pour cent parts en poids de la composition, la
composition comporte entre 30 et 35 parts en poids de la
25 matrice polymérique.

4. Extrémité de câble selon l'une des revendications
précédentes, dans laquelle la matrice polymérique est
constituée d'un ou plusieurs EPDM et/ou d'un ou plusieurs
EPR.

30 5. Extrémité de câble selon la revendication 4, dans
laquelle au moins l'un des EPDM et/ou au moins l'un des EPR
comprend, pour 100 parts en poids de l'EPDM et/ou de l'EPR
considéré, entre 15 et 85 parts en poids de motifs
éthylène.

6. Extrémité de câble selon la revendication 4 ou la revendication 5, dans laquelle au moins l'un des EPDM comprend, pour 100 parts en poids de l'EPDM, entre 0 et 15 parts en poids de motifs diènes, 0 étant exclue de l'intervalle.

7. Extrémité de câble selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 40 et 70 parts en poids de l'hydroxyde métallique.

8. Extrémité de câble selon la revendication 7, dans laquelle la composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 45 et 55 parts en poids de l'hydroxyde métallique.

9. Extrémité de câble selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'hydroxyde métallique est un hydroxyde d'aluminium naturel ou synthétique et/ou un hydroxyde de magnésium naturel ou synthétique.

10. Extrémité de câble selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 0.1 et 2 parts en poids de l'agent de couplage.

11. Extrémité de câble selon la revendication 10, dans laquelle la composition comporte, pour cent parts en poids de la composition, entre 0.1 et 0.4 part en poids de l'agent de couplage.

12. Extrémité de câble selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'agent de couplage est à base de silane.

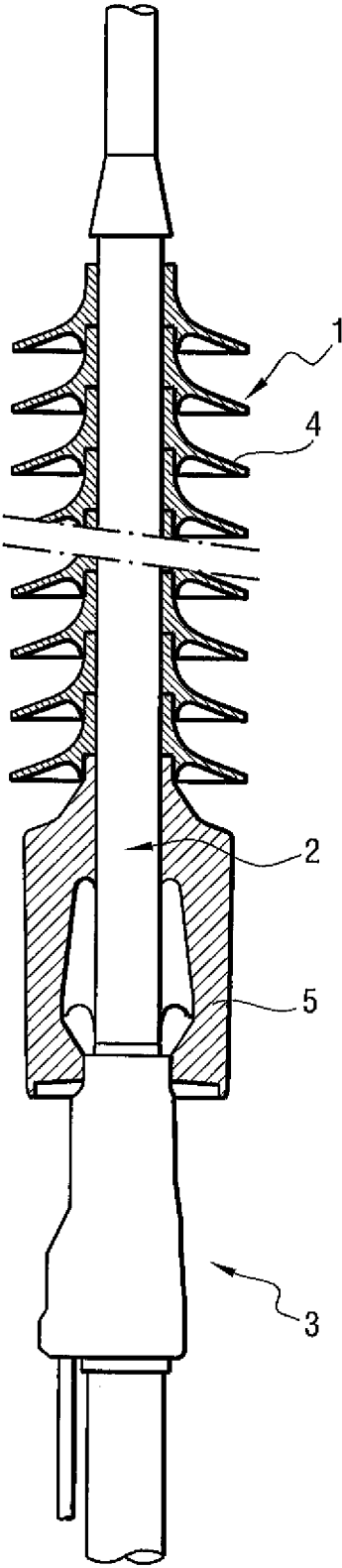
13. Extrémité de câble selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le plastifiant est constitué d'une ou plusieurs huiles.

14. Extrémité de câble selon la revendication 13, dans laquelle au moins une huile est une huile silicone.

15. Procédé de fabrication d'une extrémité de câble selon l'une des revendications précédentes, le procédé

comprenant l'étape de mélanger la composition et d'extruder ou de mouler la composition ainsi mélangée afin de créer ladite couche.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2018/080214

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01B3/44 H01B7/18
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01B C08L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 363 842 A (NELSON PAUL N) 14 December 1982 (1982-12-14) column 1, line 6 - column 5, line 2; claims 1-10; examples 1-6 -----	1-15
Y	CN 107 099 093 A (JING FENG GROUP CO LTD) 29 August 2017 (2017-08-29) abstract -----	1-15
Y	CN 103 259 239 A (UNIV HARBIN SCIENCE & TECH) 21 August 2013 (2013-08-21) abstract -----	1-15
Y	EP 3 053 956 A1 (JIANGSU DASHENG POLYMER CO LTD [CN]) 10 August 2016 (2016-08-10) paragraph [0022]; claims 1-10; examples 1-7 ----- -/--	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 February 2019

Date of mailing of the international search report

15/02/2019

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Marsitzky, Dirk

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2018/080214

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 966 746 B1 (PIRELLI & C SPA [IT]) 1 December 2004 (2004-12-01) paragraph [0001] - paragraph [0072]; claims 1-23; example 19; table 1 -----	1-15
Y	US 4 549 041 A (SHINGO YOSHIOKI [JP] ET AL) 22 October 1985 (1985-10-22) column 3, line 19 - line 43; tables 2-5 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/080214

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4363842	A	14-12-1982	NONE
CN 107099093	A	29-08-2017	NONE
CN 103259239	A	21-08-2013	NONE
EP 3053956	A1	10-08-2016	CN 103524896 A 22-01-2014 EP 3053956 A1 10-08-2016 JP 6074548 B2 01-02-2017 JP 2016533623 A 27-10-2016 US 2016217883 A1 28-07-2016 WO 2015043121 A1 02-04-2015
EP 0966746	B1	01-12-2004	AU 728838 B2 18-01-2001 CA 2283312 A1 17-09-1998 DE 69827930 T2 15-12-2005 EP 0966746 A1 29-12-1999 ES 2234111 T3 16-06-2005 JP 2001514793 A 11-09-2001 NZ 336984 A 25-05-2001 US 6339189 B1 15-01-2002 US 2002088642 A1 11-07-2002 WO 9840895 A1 17-09-1998
US 4549041	A	22-10-1985	CA 1218482 A 24-02-1987 US 4549041 A 22-10-1985

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2018/080214

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01B3/44 H01B7/18 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H01B C08L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 4 363 842 A (NELSON PAUL N) 14 décembre 1982 (1982-12-14) colonne 1, ligne 6 - colonne 5, ligne 2; revendications 1-10; exemples 1-6 -----	1-15
Y	CN 107 099 093 A (JING FENG GROUP CO LTD) 29 août 2017 (2017-08-29) abrégé -----	1-15
Y	CN 103 259 239 A (UNIV HARBIN SCIENCE & TECH) 21 août 2013 (2013-08-21) abrégé -----	1-15
Y	EP 3 053 956 A1 (JIANGSU DASHENG POLYMER CO LTD [CN]) 10 août 2016 (2016-08-10) alinéa [0022]; revendications 1-10; exemples 1-7 ----- -/-	1-15
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 6 février 2019		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 15/02/2019
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Marsitzky, Dirk

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 966 746 B1 (PIRELLI & C SPA [IT]) 1 décembre 2004 (2004-12-01) alinéa [0001] - alinéa [0072]; revendications 1-23; exemple 19; tableau 1 -----	1-15
Y	US 4 549 041 A (SHINGO YOSHIOKI [JP] ET AL) 22 octobre 1985 (1985-10-22) colonne 3, ligne 19 - ligne 43; tableaux 2-5 -----	1-15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2018/080214

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4363842	A	14-12-1982	AUCUN	
CN 107099093	A	29-08-2017	AUCUN	
CN 103259239	A	21-08-2013	AUCUN	
EP 3053956	A1	10-08-2016	CN 103524896 A	22-01-2014
			EP 3053956 A1	10-08-2016
			JP 6074548 B2	01-02-2017
			JP 2016533623 A	27-10-2016
			US 2016217883 A1	28-07-2016
			WO 2015043121 A1	02-04-2015
EP 0966746	B1	01-12-2004	AU 728838 B2	18-01-2001
			CA 2283312 A1	17-09-1998
			DE 69827930 T2	15-12-2005
			EP 0966746 A1	29-12-1999
			ES 2234111 T3	16-06-2005
			JP 2001514793 A	11-09-2001
			NZ 336984 A	25-05-2001
			US 6339189 B1	15-01-2002
			US 2002088642 A1	11-07-2002
			WO 9840895 A1	17-09-1998
US 4549041	A	22-10-1985	CA 1218482 A	24-02-1987
			US 4549041 A	22-10-1985