(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
25 février 2016 (25.02.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/026967 A1

(51) Classification internationale des brevets :
C08K 7/14 (2006.01) *H01K 5/00* (2006.01)
C08K 9/06 (2006.01) *H02B 1/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2015/069265

(22) Date de dépôt international :
21 août 2015 (21.08.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
14 57910 21 août 2014 (21.08.2014) FR

(71) Déposant : **SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS** [FR/FR]; 35 rue Joseph Monier, F-92500 Rueil Malmaison (FR).

(72) Inventeurs : **OHL, Brigitte**; 15 chemin du Clody, F-38800 Champagnier (FR). **MICHAUX, Gwenaëlle**; 74 rue principale, F-59510 Frest Sur Marque (FR). **DUQUESNE, Sophie**; 416 avenue de Lattre de Tassigny, F-59350 Saint Andre Lez Lille (FR). **CASETTA, Mathilde**; 295 rue Roger Salengro, F-59830 Cysoing (FR). **BOURBIGOT, Serge**; 20 rue de la Paix, F-59491 Villeneuve d'Ascq (FR).

(74) Mandataire : **BREVALEX**; 95, rue d'Amsterdam, F-75378 Paris Cedex 8 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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).

Publiée :

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

WO 2016/026967 A1

(54) **Title** : ELEMENT FOR A HOUSING FOR ELECTRICAL APPARATUS, COMPRISING A SPECIFIC FLAMEPROOF COMPOSITION

(54) **Titre** : ELEMENT DE BOITIER D'APPAREILLAGE ELECTRIQUE COMPRENANT UNE COMPOSITION IGNIFUGE SPECIFIQUE

(57) **Abstract** : The invention relates to an element for a housing for electrical apparatus, comprising a composite composition comprising a polymer matrix comprising at least one polyamide polymer, having dispersed therein: glass fibres, titanium dioxide and a compound in the form of magnesium dihydroxide $Mg(OH)_2$ particles coated with a layer comprising a vinylsilane compound.

(57) **Abrégé** : La présente invention a trait à un élément de boîtier pour appareillage électrique comprenant une composition composite comprenant une matrice polymérique comprenant au moins un polymère polyamide, dans laquelle sont dispersés des fibres de verre, du dioxyde de titane et un composé se présentant sous forme de particules de dihydroxyde de magnésium $Mg(OH)_2$ revêtues d'une couche comprenant un composé vinylsilane.

ELEMENT DE BOITIER D'APPAREILLAGE ELECTRIQUE COMPRENANT UNE COMPOSITION IGNIFUGE SPECIFIQUE

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

L'invention concerne un élément de boîtier pour appareillage électrique comprenant une composition composite ignifuge comprenant une association originale d'au moins un polymère appartenant à la catégorie des polyamides, d'au moins deux types de charge spécifiques, d'au moins un agent ignifuge spécifique, cette composition répondant à des propriétés mécaniques très favorables alliées à d'excellentes propriétés ignifuges et plus spécifiquement présentant :

-une faible reprise en humidité ;

-une forte tenue au cheminement d'arc ;

-une résistance au feu élevée ;

-une absence de corrosivité vis-à-vis des outils avec lesquels la composition est mise en contact lors de sa mise en forme ; et

-une innocuité vis-à-vis de l'environnement et de la santé des personnes destinées à être en contact avec la composition constitutive de l'élément de boîtier.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

Les compositions composites à base d'au moins un polymère thermoplastique, telles que les compositions à base de polyamides, sont utilisées couramment dans l'industrie électrique en raison des propriétés inhérentes de ce type de polymères en termes

de facilité de mise en œuvre et de mise en forme, de propriétés mécaniques, de faible densité et de coûts modérés, par rapport notamment à des matériaux plus traditionnels tels que le métal, la laine, le bois ou le verre.

Toutefois, les polymères thermoplastiques, comme les polyamides, en raison de leur nature organique, présentent un caractère hautement inflammable, ce qui nécessite l'utilisation d'agents ignifuges, afin qu'ils puissent être utilisés dans des environnements soumis à des températures élevées, tel que cela est le cas avec les appareils électriques.

En effet, les compositions composites utilisées dans les appareils électriques doivent satisfaire à des normes sévères en matière de résistance au feu, lesquelles normes sont notamment régies par les normes de la CEI applicables en Europe, et notamment en France, telles que :

-la norme CEI 60695-2-11 pour produits finis, qui définit la performance d'inflammabilité requise GWFI (correspondant à la terminologie anglaise « Glow Wire Flamability Index »), laquelle peut s'élever à 850°C pour le matériel continu sans surveillance ou à 960°C pour le matériel placé dans des conditions plus drastiques ; ou

-la norme CEI 60695-2-13, qui définit la performance d'allumabilité GWIT (correspondant à la terminologie anglaise « Glow Wire Ignition Temperature »), laquelle doit se situer au minimum à 775°C ;

et les normes applicables aux Etats-Unis telles que :

-la norme UL94, qui constitue une norme destinée à tester l'inflammabilité du matériau et, plus spécifiquement, sa tendance à éteindre ou à répandre une flamme une fois que l'ignition de l'échantillon a démarré, le matériau testé dans une position verticale devant s'auto-éteindre au bout de 60 secondes, une fois que la source d'ignition a été éliminée selon la norme plus spécifique UL94V2.

Des agents ignifuges couramment utilisés sont les agents ignifuges halogénés, tels que ceux décrits notamment dans JP2005-200636A. Toutefois, ces agents risquent d'être interdits à terme, car ils présentent des inconvénients vis-à-vis de l'environnement, en raison de leur caractère hautement toxique, notamment lorsqu'ils sont soumis à une combustion.

En substitution des agents ignifuges halogénés, il peut être utilisé des agents ignifuges non halogénés, tels que :

-des composés phosphorés organiques, comme des composés phosphinates ou diphosphinates décrits notamment dans JP 2010-077194A, ces composés présentant un inconvénient vis-à-vis des outillages utilisés pour la mise en forme des compositions les comprenant, car ils sont susceptibles de relarguer de l'acide phosphorique, qui présente un effet hautement corrosif ;

-des composés cyanurates, et plus spécifiquement des composés appartenant à la famille

des cyanurates de mélamine, qui peuvent être préoccupants pour la santé et critiques en cas de sévérisation des normes GWIT et UL.

Enfin, les agents ignifuges, pour remplir leur fonction, sont très souvent incorporés à des teneurs très élevées dans les compositions composites, ce qui contribue à dégrader les propriétés mécaniques de ces dernières et ce qui peut également générer des problèmes de pollution induits par l'exsudation de l'agent ignifuge, lors de l'utilisation de l'appareil dans lequel les compositions sont incorporées.

Les problèmes rencontrés en terme environnemental pour les agents ignifuges halogénés peuvent également se retrouver avec les polymères thermoplastiques entrant dans la constitution des compositions composites.

Ceci est le cas notamment lorsque les polymères appartiennent à la famille des polystyrènes, des poly(chlorure de vinyle), qui, d'une part, sont tributaires, pour leur élaboration, de la chimie du pétrole relativement polluante et, d'autre part, présentent des difficultés de recyclage, une fois leur utilisation arrivée à échéance.

Face aux problématiques susmentionnées, les auteurs de la présente invention se sont fixé pour but de mettre au point un élément de boîtier pour appareillage électrique à base d'une composition spécifique répondant aux spécificités suivantes :

-des propriétés ignifuges sans recourir à des agents ignifuges halogénés ou à des agents ignifuges halogénés des types mentionnés ci-dessus et

présentant notamment des propriétés de résistance au feu selon les normes GWFI et UL94;

-l'absence de problèmes liés à l'environnement et à la santé ;

-l'absence d'effet corrosif notamment lors de la conception de l'élément par moulage.

En plus, l'élément de boîtier de l'invention peut répondre aux spécificités suivantes :

-des propriétés de résistance à l'humidité pour résister à un environnement extérieur humide, du fait de la capacité de la composition à faire effet barrière vis-à-vis de l'humidité ;

-des propriétés de résistance au cheminement d'arc ;

-des propriétés de bonne durabilité ; et

-des propriétés mécaniques permettant d'accéder à une forte stabilité dimensionnelle, notamment lorsque l'élément est destiné à entrer dans des mécanismes ou des montages très ajustés (tels que les embases d'interrupteurs, les prises électriques).

Ce but a été atteint par un élément de boîtier pour appareillage électrique comprenant une composition composite ignifuge comprenant une association originale d'au moins un polymère thermoplastique spécifique, d'au moins deux types de charge spécifiques et d'au moins un agent ignifuge spécifique.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

Ainsi, l'invention a trait à un élément de boîtier pour appareillage électrique comprenant une composition composite comprenant une matrice

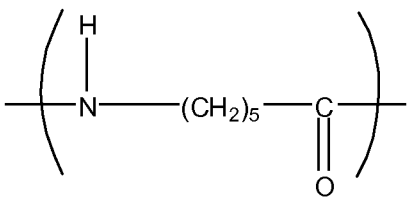
polymérique comprenant au moins un polymère polyamide, dans laquelle sont dispersés des fibres de verre, du dioxyde de titane et un composé se présentant sous forme de particules de dihydroxyde de magnésium $Mg(OH)_2$ revêtues d'une couche comprenant un composé vinylsilane.

Par polyamide, on entend un polymère du type polycondensat, dans lequel les unités répétitives sont liées par le biais de groupes amides, ce type de polymère pouvant être des homopolymères (à savoir des polymères comprenant un seul et même type d'unités répétitives) ou des copolymères (à savoir des polymères comprenant plusieurs types d'unités répétitives).

Parmi les polyamides particulièrement adaptés à l'invention, on peut citer les polyamides linéaires, tels que ceux résultant classiquement d'une polycondensation d'un acide dicarboxylique comprenant de 4 à 12 atomes de carbone avec une diamine comprenant de 4 à 14 atomes de carbone ou encore résultant d'une polycondensation par ouverture de cycle de composés lactames.

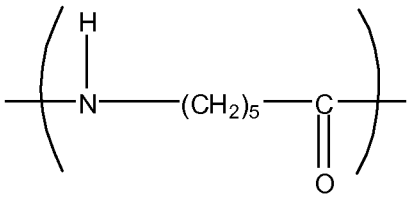
Des polyamides répondant à cette définition peuvent être, en particulier :

-des polyamides 6, à savoir des polyamides comprenant un enchaînement d'unités répétitives de formule (I) suivante :



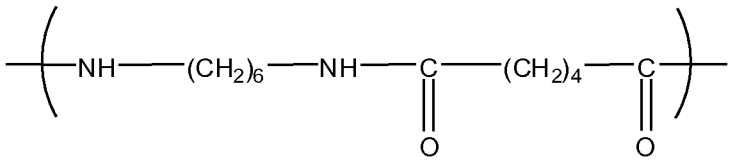
(I)

-des polyamides 6/66, à savoir des polyamides comprenant un enchaînement d'unités répétitives de formule (I) suivante :



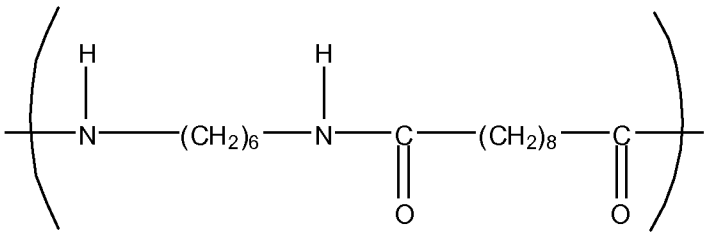
(I)

et d'unités répétitives de formule (II) suivante :



(II)

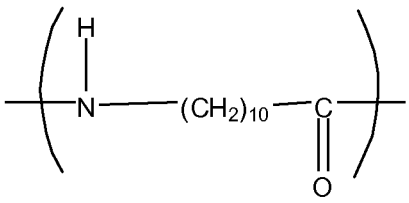
-le polyamide 6-10, à savoir un polyamide classiquement obtenu par polycondensation d'acide sébaçique et d'hexaméthylènediamine conduisant ainsi à un polyamide comprenant un enchaînement d'unités répétitives de formule (III) suivante :



(III)

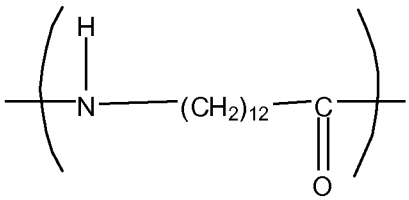
-le polyamide 11, à savoir un polyamide classiquement obtenu par polycondensation d'acide aminoundécanoïque conduisant ainsi à un polyamide

comprenant un enchaînement d'unités répétitives de formule (IV) suivante :



(IV)

-le polyamide 12, à savoir un polyamide classiquement obtenu par polycondensation d'acide aminododécanoïque conduisant ainsi à un polyamide comprenant un enchaînement d'unités répétitives de formule (V) suivante :



(V)

et

-des mélanges de ceux-ci.

Ces polymères peuvent être des polymères vierges (c'est-à-dire de première utilisation), éventuellement biosourcés (c'est-à-dire issus de la biomasse animale ou végétale) ou peuvent être issus d'un recyclage mécanique et/ou chimique.

Ces polymères sont particulièrement intéressants pour entrer dans la composition composite de l'invention, dans la mesure où ils présentent les caractéristiques suivantes :

-ils sont thermoplastiques, ce qui rend la composition les comprenant particulièrement malléable

et à même de pouvoir constituer des pièces de formes variées ;

-ils sont dénués d'atomes d'halogènes, ce qui est compatible avec les règles environnementales en vigueur, et notamment avec la directive européenne Reach ;

-ils présentent de bonnes propriétés mécaniques à hautes températures et à contraintes élevées ;

-ils sont facilement disponibles, car ils sont produits selon des tonnages très importants, ce qui les rend particulièrement intéressants en termes de coûts.

Outre le ou les polyamides susmentionnés, la matrice polymérique peut comprendre un ou plusieurs autres (co)polymères, tels que des polyoléfines seules ou en mélange. En particulier, il peut s'agir d'un polypropylène éventuellement en mélange avec un caoutchouc, comme un caoutchouc d'éthylène-propylène (le mélange résultant pouvant être qualifié, de manière générale, de copolymère hétérophasique de polypropylène, c'est-à-dire un mélange de polypropylène avec un additif du type copolymère, tel que du caoutchouc).

Encore plus spécifiquement, il peut s'agir d'un mélange de propylène avec un additif de choc, tel que le grade Total PPC 7712.

Comme mentionné plus haut, le ou les polymères présents dans la composition composite constituent une matrice polymérique, ce qui signifie, en d'autres termes, qu'ils constituent le liant

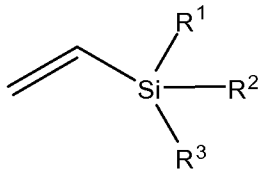
polymérique pour les autres ingrédients de la composition composite et qu'ils assurent, par la même occasion, la cohésion de l'ensemble.

Avantageusement, la matrice représente de 35 à 47% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite.

Les fibres de verre utilisées dans les compositions composites peuvent assurer un rôle de renfort et peuvent être comprises selon des teneurs variables. A titre d'exemple, elles peuvent être comprises dans l'invention selon une teneur allant de 10 à 16% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite.

Comme mentionné ci-dessus, la composition composite comprend, également, un composé se présentant sous forme de particules de dihydroxyde de magnésium $Mg(OH)_2$ revêtues d'une couche comprenant un composé vinylsilane.

On précise que, par composé vinylsilane, on entend un composé de formule (VI) suivante :



(VI)

dans laquelle R^1 à R^3 représentent indépendamment, l'un de l'autre, un atome d'hydrogène, un groupe alkyle.

Le composé se présentant sous forme de particules de dihydroxyde de magnésium $Mg(OH)_2$ revêtues d'une couche comprenant un composé vinylsilane présente d'excellentes propriétés de dispersion dans la matrice

susmentionnée. Il peut se caractériser aussi par une surface spécifique pouvant aller de 4 à 6 m^2/g (mesurée par la méthode BET).

Le composé, dans le cadre de l'invention, se présente sous forme de particules présentant, de préférence, un diamètre moyen de particules d50 (en µm) allant de 1,4 à 2,0 mesuré avec un appareil Malvern Mastersizer 2000 (par diffraction laser).

Plus spécifiquement, le composé susmentionné peut être un composé vendu sous la dénomination Magnifin® H-5A par la société Albermarle®.

Le composé susmentionné peut être présent, avantageusement, en une teneur d'au moins égale à 40% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite et, de préférence, en une teneur allant de 40 à 50% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite.

Outre la matrice polymérique, les fibres de verre et le composé spécifique susmentionné, la composition composite comprend, en outre, du dioxyde de titane, lequel est, avantageusement, sous la forme cristallographique rutile.

Plus spécifiquement, le dioxyde de titane susmentionné peut, de préférence, se présenter sous forme de particules de dioxyde de titane revêtues d'une couche comprenant un mélange de composés à base d'alumine et de silice (destinés notamment à optimiser le mécanisme de photopassivation inhérent au dioxyde de titane) et d'au moins un composé organisiliconé, tel qu'un composé silane et/ou polysiloxane.

Un dioxyde de titane de ce type peut être notamment celui vendu sous la dénomination Kronos® 2222 par la société Mackwell.

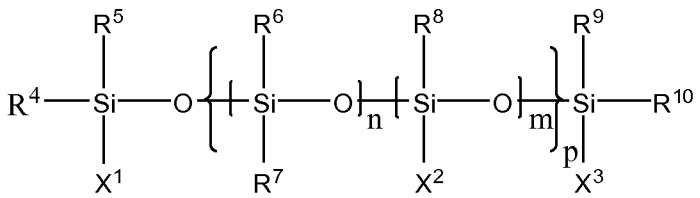
En association avec les autres ingrédients de la composition composite, il a pu être démontré que le dioxyde de titane contribue à réduire la reprise en humidité et à accroître sensiblement la résistance au cheminement d'arc, alors que le dioxyde de titane (en particulier, celui du type particulier mentionné ci-dessus) n'est pas connu pour accéder à ces propriétés.

Le dioxyde de titane, notamment celui du type particulier mentionné ci-dessus peut être présent, avantageusement, en une teneur allant de 2,5 en 3,5% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite.

En outre, les compositions composites peuvent comprendre un matériau comprenant un composé silicone, par exemple, comprenant des fonctions acryliques ou acrylates (et plus spécifiquement (méth)acryliques ou (méth)acrylates), tel qu'un composé polyorganosiloxane, lequel matériau peut comprendre, en outre, une charge du type silice.

Plus spécifiquement, ce matériau peut se présenter sous forme d'une poudre comprenant des particules de polyorganosiloxane et des particules de silice.

Le composé silicone peut répondre à la formule suivante :



dans laquelle :

-R^4 à R^{10} représentent, indépendamment l'un de l'autre, un atome d'hydrogène, un groupe alkyle en C_1 à C_{10}, un groupe alcényle, un groupe cycloalkyle ou un groupe aryle ;

-n, m et p sont des entiers correspondant aux nombres de répétition des motifs pris entre parenthèses ;

-p est un entier allant de 1000 à 8000, de préférence, de 3000 à 6000 ;

-la proportion relative en masse des motifs n et des motifs m est de 98,5 à 100 :0 à 1,5, de préférence 99 :1 ; et

-X^1 à X^3 représentant, indépendamment l'un de l'autre, un groupe acrylate de formule $-(CR^{11}R^{12})_q-COOR^{13}$, dans laquelle R^{11} à R^{13} représentent, indépendamment l'un de l'autre, un atome d'hydrogène, un groupe alkyle en C_1 à C_{10}, un groupe alcényle, un groupe cycloalkyle ou un groupe aryle et q est un entier correspondant au nombre de répétition du motif pris entre parenthèses, ce nombre pouvant aller de 1 à 10.

La charge du type silice peut être de la silice fumée, de la silice précipitée ou un gel de silice. Lorsqu'elle se présente sous forme de particules, elle peut être caractérisée par une surface spécifique d'au moins 50 m^2/g, de préférence de 50 à 900 m^2/g.

Un exemple de matériau comprenant un composé silicone comprenant des fonctions

méthacryliques est celui commercialisé par la société Dow Corning sous la référence D4-7081.

Le matériau comprenant un composé silicone comprenant des fonctions acryliques ou acrylates (et plus spécifiquement, (méth)acryliques ou (méth)acrylates)), tel qu'un composé polyorganosiloxane, et éventuellement une charge du type silice peut être présent dans la composition composite selon une teneur allant de 4 à 6% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite.

Enfin, les compositions composites peuvent comprendre d'autres additifs, tels que des additifs antioxydants, des additifs lubrifiants.

Des compositions composites spécifiques destinées à entrer dans la constitution des éléments de boîtier de l'invention peuvent être des compositions composites comprenant :

-une matrice polymérique à base d'un polyamide, plus spécifiquement un polyamide 6 ;

-des fibres de verre selon une teneur allant de 10% à 16% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-des particules de dihydroxyde de magnésium $Mg(OH)_2$ revêtues d'une couche comprenant un composé vinylsilane, par exemple, selon une teneur de 40% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-des particules de dioxyde de titane revêtues d'une couche comprenant un mélange de composés à base d'alumine et de silice et d'un composé

polysiloxane, par exemple, selon une teneur de 3% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ; et

-éventuellement un matériau comprenant un composé silicone comprenant des fonctions (méth)acryliques.

De manière plus spécifique, des compositions composites particulières susceptibles d'entrer dans la constitution des éléments de boîtier de l'invention peuvent être choisies parmi les compositions composites suivantes :

*une composition composite comprenant :

-une matrice polymérique en polyamide 6, à hauteur de 46,4% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-des fibres de verre à hauteur de 10% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-des particules de dihydroxyde de magnésium $Mg(OH)_2$ revêtues d'une couche comprenant un composé vinylsilane, à hauteur de 40% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-des particules de dioxyde de titane revêtues d'une couche comprenant un mélange de composés à base d'alumine et de silice et d'un composé polysiloxane, à hauteur de 3% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-un additif antioxydant à hauteur de 0,3% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ; et

-de la cire à hauteur de 0,3% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ; et

*une composition composite comprenant :

-une matrice polymérique en polyamide 6, à hauteur de 35,8% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-des fibres de verre à hauteur de 15,6% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-des particules de dihydroxyde de magnésium $Mg(OH)_2$ revêtues d'une couche comprenant un composé vinylsilane, à hauteur de 40% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-des particules de dioxyde de titane revêtues d'une couche comprenant un mélange de composés à base d'alumine et de silice et d'un composé polysiloxane, à hauteur de 3% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-un matériau comprenant un composé silicone comprenant des fonctions méthacryliques, ledit matériau étant présent à hauteur de 5% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-un additif antioxydant à hauteur de 0,3% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ; et

-de la cire à hauteur de 0,3% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite.

Ces compositions peuvent être fabriquées par un procédé d'extrusion conventionnel, à l'issue duquel des granulés injectables sont élaborés.

Par la suite, ces granulés sont moulés par injection conventionnellement pour former l'élément de boîtier pour appareillage électrique, lequel élément peut être formé sur un socle comprenant une matrice compatible avec le ou les polyamides constitutifs de la matrice de l'élément de boîtier.

L'invention a également trait à un appareillage électrique comprenant au moins un boîtier comprenant au moins un élément de boîtier tel que défini ci-dessus.

Plus spécifiquement, il peut s'agir d'un appareillage électrique, par exemple, basse-tension, comprenant un circuit électrique logé dans ledit boîtier, tel qu'une prise de courant, un disjoncteur, une embase d'interrupteur, une armoire électrique, un coffret électrique, un éclairage de sécurité, un capteur électrique, un onduleur, un minuteur, un gradateur ou un détecteur de mouvement(s), de préférence, un disjoncteur. De préférence encore, il peut s'agir d'un boîtier de disjoncteur (ou contacteur) basse-tension, notamment monopolaire.

Il peut s'agir également d'un appareillage électrique du type appareil de coupure basse-tension comprenant deux contacts mobiles relativement l'un à l'autre entre une position ouverte et une position fermée, lesdits contacts étant logés dans ledit boîtier.

Les éléments de boîtier peuvent être fabriqués par divers procédés de mise en forme de compositions plastiques avec, pour préférence, les procédés de moulage.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront du complément de description qui suit.

Il va de soi, toutefois, que ce complément de description n'est donné qu'à titre d'illustration de l'objet de l'invention et ne constitue en aucune manière une limitation de cet objet.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ D'UN MODE DE RÉALISATION PARTICULIER

EXEMPLE 1

Dans cet exemple, sont testées trois compositions :

-une composition non conforme à l'invention (dite composition de référence) ; et

-deux compositions conformes à l'invention (dite composition 1 et composition 2) ;

en termes de reprise en humidité, de tenues au feu (par le biais des tests GWFI et UL94) et de résistance au cheminement à l'arc (par le biais du test CTI).

Les protocoles des tests susmentionnés sont les suivants.

Concernant la reprise en humidité, trois tests sont réalisés :

-un test après 24 heures à 23°C sous 50% d'humidité relative ;

-un test après 24 heures dans l'eau à température ambiante ;

-un test dans l'eau à température ambiante jusqu'à saturation.

Concernant le test sous 50% d'humidité relative, la méthode utilisée est proche de la norme

DIN 53 495. Pour ce faire, des éprouvettes de 80*80*1 mm sont tout d'abord séchées par conditionnement à 50±2°C dans une étuve pendant 24 heures. Ensuite, elles sont refroidies à 23±2°C pendant 2 heures dans un dessicateur puis pesées (la masse obtenue étant dénommée m_1). Ensuite, elles sont conditionnées jusqu'à saturation dans une ambiance à 50±2% d'humidité relative à une température de 23±0,5°C puis pesées (la masse obtenue étant dénommée m_2).

La reprise en humidité se calcule *via* l'équation $[(m_2-m_1)/m_1]*100$.

Concernant le test après 24 heures dans l'eau à température ambiante, la méthode utilisée est proche de la norme ISO 62. Des éprouvettes de 80*80*1 mm sont tout d'abord séchées par conditionnement à 50±2°C dans une étuve pendant 24 heures. Ensuite, elles sont refroidies à 23±2°C pendant 2 heures dans un dessicateur puis pesées (la masse obtenue étant dénommée m_1). Ensuite, les éprouvettes sont placées dans un conteneur rempli d'eau distillée à 23±1°C. Après immersion pendant 24±1 heures, les éprouvettes sont ressorties. L'eau en surface est éliminée avec un papier filtre ou un tissu absorbant. Les éprouvettes sont pesées au bout d'une minute après qu'elles aient été enlevées du conteneur rempli d'eau (la masse obtenue étant dénommée m_2).

La reprise en humidité se calcule *via* l'équation $[(m_2-m_1)/m_1]*100$.

Concernant le test en immersion dans l'eau à température ambiante jusqu'à saturation, il se pratique en prolongeant le test précédemment décrit.

Après la pesée intervenant au bout de 24 heures, les éprouvettes sont immergées à nouveau dans les mêmes conditions puis pesée à intervalles de temps espacées (par exemple, 24, 48, 96, 192 heures) jusqu'à ce que la masse m_2 n'évolue plus.

La reprise en humidité se calcule également *via* l'équation $[(m_2-m_1)/m_1]*100$.

Concernant le test GWFI, il consiste à réaliser des essais au fil incandescent (ces essais étant dénommés également par la terminologie anglaise « Glow wire test ») avec les compositions explicitées ci-dessous, celles-ci étant mises sous forme d'un film d'une épaisseur de 1,6 mm.

Ces essais consistent à appliquer sur les différentes compositions un fil incandescent présentant respectivement une température de 825°C, 900°C et 960°C pendant 30 secondes. Si, après retrait du fil, aucune flamme ni aucune incandescence ne sont observées ou si les flammes s'éteignent en moins de 30 secondes après retrait du fil incandescent, la composition sera considérée comme résistante au feu.

Concernant le test UL94, celui-ci a pour objet d'étudier le comportement en présence d'une flamme des compositions susmentionnées mises sous forme d'éprouvettes d'une longueur de 150 mm, d'une largeur de 13 mm et d'une épaisseur de 1,6 mm.

Pour le classement V2, le test consiste à mesurer la durée de combustion d'éprouvettes placées en position verticale et soumises à une flamme pilote. Les critères sont les suivants :

-une durée de combustion enflammée après chaque application de la flamme inférieure ou égale à 30 secondes ;

-une durée totale de combustion enflammée après dix applications de la flamme (5 éprouvettes*2 applications) inférieure ou égale à 250 secondes ;

-une absence de combustion enflammée ou incandescente atteignant la fixation (127 mm). Pour précision, l'éprouvette est fixée par une pince qui ne laisse apparaître qu'une longueur utile de 127 mm, le reste pris dans le montant de la pince n'étant pas pris considération, du fait qu'il n'est pas en contact avec la flamme ;

-en cas d'inflammation d'un coton par coulage de particules enflammées le coulage de gouttes enflammant le coton est acceptable ;

-une durée de combustion incandescente après la deuxième application de la flamme inférieure ou égale à 60 secondes ;

-une longueur de combustion en test horizontal inférieure ou égale à 102 mm.

Pour le classement V1, les exigences sont les mêmes que pour le classement V2 à une exception près. Il ne doit pas se produire d'inflammation au coton au cas où un coulage de gouttelettes enflammées se produirait.

Concernant le test CTI (abréviation correspondant à la terminologie anglaise « Coefficient of tracking index », la terminologie française appropriée étant l'Indice de Résistance au Cheminement), il est réalisé selon la norme CEI 112

(Solution A). Le cheminement est la formation progressive de trajets conducteurs produits à la surface d'un produit isolant solide sous l'effet combiné des contraintes électriques et de la contamination électrolytique de cette surface.

A partir des compositions susmentionnées, il est fabriqué des éprouvettes se présentant sous forme de plaques de dimensions 15*15 mm et d'épaisseur 3 mm. Entre deux électrodes de platine (de longueur 5 mm, distantes de 4 mm) mises en contact avec les éprouvettes, on fait tomber des gouttes d'une solution ionique dénommée solution A à 0,1% de NH_4Cl selon les conditions suivantes :

-Volume des gouttes : 20 à 23 mm^3 ;

-Débit : 1 goutte toutes les 30±5 secondes.

On observe s'il se produit un cheminement, c'est-à-dire si un courant supérieur ou égal à 0,5 A circule pendant au moins deux secondes entre les électrodes ou si l'éprouvette brûle.

L'indice de résistance au cheminement CTI est la tension maximale (en volts) pour laquelle on peut déposer 50 gouttes de solution A sans cheminement et en vérifiant qu'une tension inférieure de 25 V permet une tenue de 100 gouttes.

La composition non conforme à l'invention comprend les ingrédients suivants :

-une matrice polymérique en polyamide 6, à hauteur de 65,9% en masse par rapport à la masse totale de la composition ;

-des fibres de verre à hauteur de 20% en masse par rapport à la masse totale de la composition ;

-du cyanurate de mélamine à hauteur de 10,5% en masse par rapport à la masse totale de la composition ;

-des particules de dioxyde de titane à hauteur de 3% en masse par rapport à la masse totale de la composition ;

-un additif antioxydant à hauteur de 0,3% en masse par rapport à la masse totale de la composition ; et

-de la cire à hauteur de 0,3% en masse par rapport à la masse totale de la composition.

La composition 1 conforme à l'invention comporte les ingrédients suivants :

-une matrice polymérique en polyamide 6, à hauteur de 46,4% en masse par rapport à la masse totale de la composition ;

-des fibres de verre à hauteur de 10% en masse par rapport à la masse totale de la composition ;

-des particules de dihydroxyde de magnésium $Mg(OH)_2$ revêtues d'une couche comprenant un composé vinylsilane de la marque H5A, à hauteur de 40% en masse par rapport à la masse totale de la composition ;

-des particules de dioxyde de titane revêtues d'une couche comprenant un mélange de composés à base d'alumine et de silice et d'un composé polysiloxane de la marque Kronos 2222®, à hauteur de 3% en masse par rapport à la masse totale de la composition ;

-un additif antioxydant de la marque Irganox 1171® à hauteur de 0,3% en masse par rapport à la masse totale de la composition ; et

-de la cire à hauteur de 0,3% en masse par rapport à la masse totale de la composition.

La composition 2 comprend les ingrédients suivants :

-une matrice polymérique en polyamide 6, à hauteur de 35,8% en masse par rapport à la masse totale de la composition ;

-des fibres de verre à hauteur de 15,6% en masse par rapport à la masse totale de la composition ;

-des particules de dihydroxyde de magnésium $Mg(OH)_2$ revêtues d'une couche comprenant un composé vinylsilane de la marque H5A, à hauteur de 40% en masse par rapport à la masse totale de la composition ;

-des particules de dioxyde de titane revêtues d'une couche comprenant un mélange de composés à base d'alumine et de silice et d'un composé polysiloxane de la marque Kronos 2222®, à hauteur de 3% en masse par rapport à la masse totale de la composition ;

-un matériau comprenant un composé silicone de la marque D4-7081® de la société Dow Corning, à hauteur de 5% en masse par rapport à la masse totale de la composition ;

-un additif antioxydant de la marque Irganox 1171® à hauteur de 0,3% en masse par rapport à la masse totale de la composition ; et

-de la cire à hauteur de 0,3% en masse par rapport à la masse totale de la composition.

Les résultats des tests sont regroupés dans le tableau suivant :

Tests	Composition de référence	Composition 1	Composition 2
Reprise d'humidité			
-Après 24h à 23°C sous 50% d'humidité relative	0,17%	0,11%	0,06%
-Après 24H dans l'eau à température ambiante	2,58%	1,55%	0,19%
-Jusqu'à saturation	6,44% (240h)	5,16% (312h)	3,4% (288h)
GWFI	825/1,6 mm	900/1,6 mm	960/1,6 mm
UL94	V2/1,6 mm	V2/1,6 mm	V1/1,6 mm
CTI	450 V	750 V	800 V

Des résultats de ce tableau, on peut en déduire que les compositions de l'invention permettent d'obtenir des meilleurs résultats tant en termes de reprise d'humidité, de comportement au feu que de résistance au cheminement d'arc, en particulier pour la composition 2.

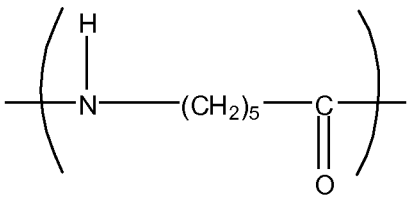
REVENDICATIONS

1. Elément de boîtier pour appareillage électrique comprenant une composition composite comprenant une matrice polymérique comprenant au moins un polymère polyamide, dans laquelle sont dispersés des fibres de verre, du dioxyde de titane et un composé se présentant sous forme de particules de dihydroxyde de magnésium $Mg(OH)_2$ revêtues d'une couche comprenant un composé vinylsilane.

2. Elément de boîtier selon la revendication 1, dans lequel les polyamides sont des polyamides linéaires résultant d'une polycondensation d'un acide dicarboxylique comprenant de 4 à 12 atomes de carbone avec une diamine comprenant de 4 à 14 atomes de carbone ou encore résultant d'une polycondensation par ouverture de cycle de composés lactames.

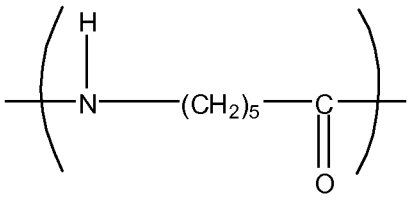
3. Elément de boîtier selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les polyamides sont choisis parmi :

-des polyamides 6, à savoir des polyamides comprenant un enchaînement d'unités répétitives de formule (I) suivante :



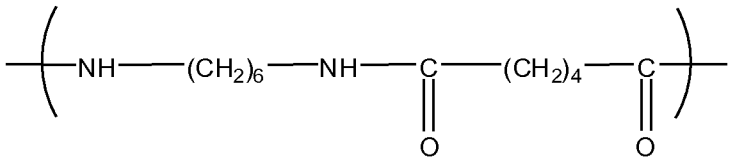
(I)

-des polyamides 6/66, à savoir des polyamides comprenant un enchaînement d'unités répétitives de formule (I) suivante :



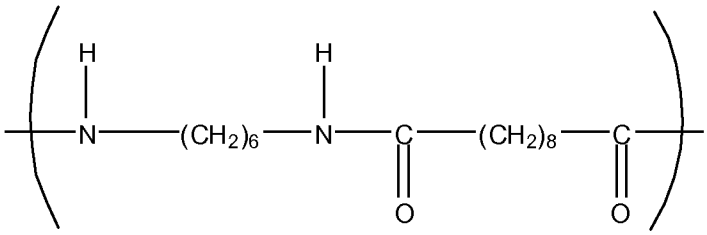
(I)

et d'unités répétitives de formule (II) suivante :



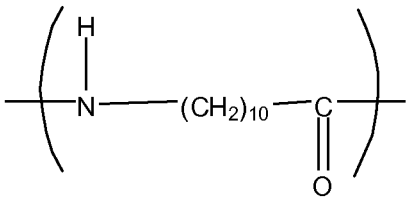
(II)

-des polyamides 6-10, à savoir des polyamides comprenant un enchaînement d'unités répétitives de formule (III) suivante :



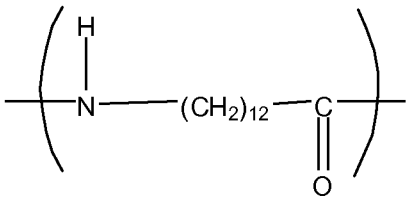
(III)

-des polyamides 11, à savoir des polyamides comprenant un enchaînement d'unités répétitives de formule (IV) suivante :



(IV)

-des polyamides 12, à savoir des polyamides comprenant un enchaînement d'unités répétitives de formule (V) suivante :



(V)

et

-des mélanges de ceux-ci.

4. Elément de boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la matrice représente de 35 à 47% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite.

5. Elément de boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les fibres de verre sont présentes en une teneur allant de 10 à 16% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite.

6. Elément de boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le composé se présentant sous forme de particules de dihydroxyde de magnésium $Mg(OH)_2$ revêtues d'une couche comprenant un composé vinylsilane, est présent en une

teneur d'au moins égale à 40% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite.

7. Elément de boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dioxyde de titane est sous la forme rutile.

8. Elément de boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dioxyde de titane se présente sous forme de particules de dioxyde de titane revêtues d'une couche comprenant un mélange de composés à base d'alumine et de silice et d'un composé polysiloxane.

9. Elément de boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dioxyde de titane est présent en une teneur allant de 2,5 en 3,5% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite.

10. Elément de boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la composition composite comprend, en outre, un matériau comprenant un composé silicone comprenant des fonctions (méth)acryliques.

11. Elément de boîtier selon la revendication 10, dans lequel le matériau est présent dans la composition composite selon une teneur allant de 4 en 6 % en masse par rapport à la masse totale de la composition composite.

12. Elément de boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la composition composite comprend, en outre, un ou plusieurs additifs choisis parmi les additifs antioxydants et les additifs lubrifiants.

13. Elément de boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la composition composite est une composition composite comprenant :

-une matrice polymérique à base d'un polyamide, qui est un polyamide 6 ;

-des fibres de verre selon une teneur allant de 10% à 16% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-des particules de dihydroxyde de magnésium $Mg(OH)_2$ revêtues d'une couche comprenant un composé vinylsilane ;

-des particules de dioxyde de titane revêtues d'une couche comprenant un mélange de composés à base d'alumine et de silice et d'un composé polysiloxane ; et

-éventuellement un matériau comprenant un composé silicone comprenant des fonctions (méth)acryliques.

14. Elément de boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la composition composite est choisie parmi les compositions composites suivantes :

*une composition composite comprenant :

-une matrice polymérique en polyamide 6, à hauteur de 46,4% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-des fibres de verre à hauteur de 10% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-des particules de dihydroxyde de magnésium $Mg(OH)_2$ revêtues d'une couche comprenant un composé vinylsilane, à hauteur de 40% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-des particules de dioxyde de titane revêtues d'une couche comprenant un mélange de composés à base d'alumine et de silice et d'un composé polysiloxane, à hauteur de 3% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-un additif antioxydant à hauteur de 0,3% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ; et

-de la cire à hauteur de 0,3% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ; et

*une composition composite comprenant :

-une matrice polymérique en polyamide 6, à hauteur de 35,8% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-des fibres de verre à hauteur de 15,6% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-des particules de dihydroxyde de magnésium $Mg(OH)_2$ revêtues d'une couche comprenant un composé

vinylsilane, à hauteur de 40% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-des particules de dioxyde de titane revêtues d'une couche comprenant un mélange de composés à base d'alumine et de silice et d'un composé polysiloxane, à hauteur de 3% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-un matériau comprenant un composé silicone comportant des fonctions méthacryliques, ledit matériau étant présent à hauteur de 5% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ;

-un additif antioxydant à hauteur de 0,3% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite ; et

-de la cire à hauteur de 0,3% en masse par rapport à la masse totale de la composition composite.

15. Appareillage électrique comprenant au moins un boîtier comprenant au moins un élément de boîtier tel que défini selon l'une quelconque des revendications 1 à 14.

16. Appareillage électrique selon la revendication 15, comprenant un circuit électrique logé dans ledit boîtier.

17. Appareillage électrique selon la revendication 16, qui est une prise de courant, un disjoncteur, une embase d'interrupteur, une armoire électrique, un coffret électrique, un éclairage de

sécurité, un capteur électrique, un onduleur, un minuteur, un gradateur ou un détecteur de mouvement(s).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/069265

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C08K7/14 C08K9/06 H01K5/00 H02B1/00
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)
C08K H01K H02B 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.
X	WO 2014/036720 A1 (SABIC INNOVATIVE PLASTICS IP [NL]; GUO MINGCHENG [CN]; MERCX FRANS [NL] 13 March 2014 (2014-03-13)	1-17
Y	paragraphs [0001], [0119], [0151], [0170] - [0174] tables 4,6 -----	1-17
Y	DATABASE WPI Week 200935 21 May 2009 (2009-05-21) Thomson Scientific, London, GB; AN 2009-J40299 XP002738398, -& JP 2009 108221 A (TORAY IND INC) 21 May 2009 (2009-05-21) abstract examples ----- -/--	1-17

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
5 November 2015	13/11/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Vaccaro, Eleonora

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/069265

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/175880 A1 (ARKEMA FRANCE [FR]; BRIFFAUD THIERRY [FR]; BLONDEL PHILIPPE [FR]; PINE) 27 December 2012 (2012-12-27) table 1 claims 16,17 -----	1-17

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/069265

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014036720 A1	13-03-2014	US 2015232664 A1	20-08-2015
		WO 2014036720 A1	13-03-2014
JP 2009108221 A	21-05-2009	NONE	
WO 2012175880 A1	27-12-2012	CN 103619934 A	05-03-2014
		EP 2723807 A1	30-04-2014
		FR 2976946 A1	28-12-2012
		JP 2014520190 A	21-08-2014
		KR 20140015579 A	06-02-2014
		US 2014171563 A1	19-06-2014
		WO 2012175880 A1	27-12-2012

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2015/069265

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. C08K7/14 C08K9/06 H01K5/00 H02B1/00
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)
C08K H01K H02B 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
X	WO 2014/036720 A1 (SABIC INNOVATIVE PLASTICS IP [NL]; GUO MINGCHENG [CN]; MERCX FRANS [NL) 13 mars 2014 (2014-03-13)	1-17
Y	alinéas [0001], [0119], [0151], [0170] - [0174] tableaux 4,6	1-17

Y	DATABASE WPI Week 200935 21 mai 2009 (2009-05-21) Thomson Scientific, London, GB; AN 2009-J40299 XP002738398, -& JP 2009 108221 A (TORAY IND INC) 21 mai 2009 (2009-05-21) abrégé exemples	1-17

	-/--	

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
5 novembre 2015	13/11/2015

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Vaccaro, Eleonora

1

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2012/175880 A1 (ARKEMA FRANCE [FR]; BRIFFAUD THIERRY [FR]; BLONDEL PHILIPPE [FR]; PINE) 27 décembre 2012 (2012-12-27) tableau 1 revendications 16,17 -----	1-17

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2015/069265

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2014036720 A1	13-03-2014	US 2015232664 A1	20-08-2015
		WO 2014036720 A1	13-03-2014
JP 2009108221 A	21-05-2009	AUCUN	
WO 2012175880 A1	27-12-2012	CN 103619934 A	05-03-2014
		EP 2723807 A1	30-04-2014
		FR 2976946 A1	28-12-2012
		JP 2014520190 A	21-08-2014
		KR 20140015579 A	06-02-2014
		US 2014171563 A1	19-06-2014
		WO 2012175880 A1	27-12-2012