

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 10.01.02.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.07.03 Bulletin 03/28.

56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71) Demandeur(s) : SA SCHAPPE Société anonyme —
FR.

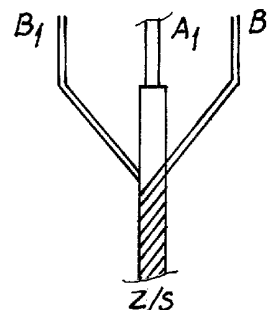
72) Inventeur(s) : GUEVEL JEAN et BONTEMPS GUY.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : GERMAIN ET MAUREAU.

54) FIL RESISTANT A LA COUPURE, DESTINE NOTAMMENT A LA REALISATION DE VETEMENTS DE
PROTECTION.

57) Fil comprenant une âme (A) obtenue par coextrusion
d'un multifilament de verre E, R, C ou S ou plus générale-
ment de silionne ou de basalte et d'une gaine de polymère
du type thermoplastique, thermodur, élastomère naturel,
élastomère synthétique fluoré ou non. La partie fibre de ver-
re représente au maximum 60 % en masse du composé gai-
ne + filament, et l'âme (A) est assemblée ou retordue avec
des filés de fibre composées de fibres de synthèse (B).



La présente invention a pour objet un fil résistant à la coupure, destiné notamment à la réalisation de vêtements de protection contre les agressions mécaniques

Il est largement connu dans la littérature, et par les brevets
5 US 3 883 898, GB 1 586 890, US 4 777 789, US 4 004 295,
GB 2 018 323, DE 1 610 495, EP 0 118 898, que la combinaison de
différents matériaux fibreux d'origine polymérique, ou inorganique dans la
famille des composés vitreux ou céramique, ou métalliques, sont employés
à des fins de renforcement de fils destinés au domaine de la protection
10 contre les agressions mécaniques et/ou la perforation.

Ces équipements de protection individuelle se présentent le plus souvent sous forme de gants, de manchettes, de tabliers, ou toute partie de vêtement, et sont généralement tricotés ou plus rarement tissés.

Ces parties d'équipements de protection doivent posséder de
15 très bonnes caractéristiques mécaniques, en particulier aux sollicitations de cisaillement, sans perdre la souplesse et la légèreté nécessaires à une bonne dextérité.

Généralement on trouve comme matériaux employés des polymères particuliers comme les Polyamides, Para-aramides, Polyéthylènes
20 à haut poids moléculaire, des fibres LCP (Liquid Crystal Polymère), le Polybensimidizoazole, le Polyester chargé de céramique. Ces matériaux ont en commun la particularité d'être très cristallins et par conséquent de posséder une dureté intrinsèque assez importante. En effet, la dureté des matériaux utilisés est très importante, et gouverne largement les
25 mécanismes de tranchage ou de cisaillement auxquels ils sont exposés. A titre indicatif, les matériaux polymériques cristallins et semi-cristallins ont des duretés mesurées sur l'échelle de Mohs comprises entre 2 et 3 unités.

Les fils en polymères purs, choisis dans les matériaux précédents ne permettent pas d'obtenir des classements en classe 5 selon
30 la norme européenne EN388, pour des tricots peu épais, assurant une bonne dextérité comme cela doit être le cas dans les gants de protection destinés à la coupure. Ces équipement de protection individuelle, très utilisés dans le domaine de la tôlerie doivent permettre au-delà de la bonne préhension par les utilisateurs, un bon confort qui assure que l'équipement
35 sera toujours porté par les personnels exposés.

Afin de résoudre le compromis qui permet de réaliser à la fois des gants souples, légers, donc confortables, tout en étant classés en classe 5 selon EN388, de nombreuses sociétés incorporent des filaments inorganiques, en combinaison avec des filaments polymériques. Le verre et l'acier inoxydable sont généralement utilisés pour renforcer sans trop alourdir les fils destinés à la réalisation des gants de protection contre les coupures. La dureté Mohs de l'acier est 5 unités, celle du verre 6/7 unités.

Les produits proposés présentent deux inconvénients majeurs :

Les filaments de verre ou d'acier inoxydable résistent mal à la pliure et se rompent. Les extrémités libérées, malgré des montages de filaments polymères destinés à les gainer par des opérations de guipage, finissent par traverser les couches des filaments polymères guipés, dont l'effet est de piquer les mains des opérateurs, qui généralement ne portent plus l'équipement de protection.

Afin de résoudre ce problème, un procédé de traitement du verre, existant dans l'industrie des pare-soleil a été mis à profit. Dans ce domaine, les filaments de verre sont utilisés pour leurs propriétés non feu (classement MO). Ces pare-soleil sont placés à l'intérieur des bâtiments devant les fenêtres et doivent remplir en plus de la filtration solaire, une fonction esthétique. A ces fins, le filament de verre généralement nommé silionne est coextrudé avec une résine polymérique ignifugée dans la masse et teintée au coloris souhaité. Ces fils sont ensuite tissés et thermosoudés au croisement des fils pour bloquer le réseau de fils.

Le but de l'invention est de fournir un fil résistant à la coupure permettant la réalisation d'un équipement de protection qui offre une bonne sécurité pour les utilisateurs et qui possède une bonne souplesse, favorisant le confort.

A cet effet, le fil qu'elle concerne, comprenant une âme obtenue par coextrusion d'un multifilament de verre E, R, C ou S ou plus généralement de silionne ou de basalte et d'une gaine de polymère du type thermoplastique, thermodur, élastomère naturel, élastomère synthétique fluoré ou non, est caractérisé en ce que la partie fibre de verre représente au maximum 60% en masse du composé gaine + filament, et en ce que l'âme est assemblée ou retordue avec des filés de fibres composés de fibres de synthèse.

L'âme et les filés de fibres composés de fibres de synthèse sont soit assemblés soit retordus ensemble en sens "S" ou "Z".

La part de coextrusion rend le fil d'âme plus souple que s'il était entièrement réalisé en verre. En outre, les filés de fibres sont absolument
5 bloqués par le contact du polymère les constituant sur le polymère coextrudé.

On obtient ainsi des produits tricotés qui atteignent de très fortes résistances à l'abrasion. Un autre avantage substantiel est la protection du filament de verre contre l'agression de produits chimiques en
10 particulier l'acide fluorhydrique, dans certains secteurs de l'industrie chimique ou connexe.

La gaine extrudée de polymère crée une étanchéité parfaite pour le composant axial constitué par le filament de verre. Les polymères utilisés
15 peuvent être des polychlorures de vinyle ou polyuréthanes ou tout autre polymère inerte chimiquement.

Au niveau de la performance coupure, le niveau 5 est atteint très facilement et se conserve même après 10 lavages.

Suivant une caractéristique de ce fil, les filés de fibres sont choisis parmi les familles suivantes : Polyéthylène à haut poids moléculaire,
20 supérieur à 600 000 g/mole, Para-aramide de module > 50Gpa, polyamide haute ténacité et standard, Polyester haute ténacité et standard, Polymère cristal liquide (LCP), Poly Phénylène Benzo Bisoxazole (PBO), Polyester chargé de céramique.

Selon une forme de réalisation, les filés de fibres sont constitués
25 de matériaux identiques.

Selon une autre forme de réalisation, les filés de fibres sont constitués, au moins pour certains, de matériaux différents.

Suivant une possibilité, les filés de fibres comprennent des fibres appartenant au règne végétal ou animal.

30 Quatre exemples de réalisation d'un fil selon l'invention sont décrits ci-après en référence respectivement aux quatre figures du dessin schématique annexé.

1^{ème} fil hybride (fig.1)

35 Le fil se compose de deux filés (B_1) de fibres longues ou courtes identiques, Nm 28/1 (357 dTex) composés chacun de fibres polyéthylène à haut poids moléculaire, en mélange avec des fibres de polyamide 6.6 ou 6

ou 4.6 dans la proportion de 37 % de polyéthylène et 63 % de fibres polyamide. Un fil de verre coextrudé avec une gaine de polymère (950 dTex) A_1 , constitue le troisième composant. Cet ensemble est ensuite retordu avec une torsion "S" ou "Z" avec un ratio compris entre 0 et
 5 200 tours/m. Titre du fil hybride : $2 \times 357 + 950 = 1664$ dtex (Nm 6)

2^{ème} fil hybride (fig.2)

Le fil se compose de trois filés (B_2) de fibres longues ou courtes, identiques, Nm 50/1 (200 dtex) composés chacun de fibres polyéthylène à haut poids moléculaire, en mélange avec des fibres de polyamide 6.6 ou 6
 10 ou 4.6, dans la proportion de 37 % de polyéthylène et 63 % de fibres polyamide. Un fil de verre coextrudé, avec une gaine de polymère (A_2) constitue le quatrième composant.

Cet ensemble est ensuite retordu avec une torsion "S" ou "Z" avec un ratio compris entre 0 et 200 t/m. Titre du fil hybride :
 15 $3 \times 200 + 950 = 1550$ dTex (Nm 6,5)

3^{ème} fil hybride (fig.3)

Le fil se compose de trois filés (B_3) de fibres longues ou courtes identiques, Nm 50/1 (200 dTex) composés chacun de fibres para-aramide. Un fil de verre coextrudé avec une gaine de polymère (A_3) 950 dTex
 20 constitue le quatrième composant. Cet ensemble est ensuite retordu avec une torsion "S" ou "Z" avec un ratio compris entre 0 et 200 t/m. Titre du fil hybride : $3 \times 200 + 950 = 1550$ dTex (Nm 6,5)

4^{ème} fil hybride (fig.4)

Le fil se compose de trois filés (B_4, C_4, D_4) de fibres longues ou
 25 courtes non identiques, Nm 50/1 (200 dTex) composés de deux filés de fibres longues ou courtes, à base de fibres de polyéthylène à haut poids moléculaire, en mélange avec des fibres de polyamide 6.6, 6 ou 4.6, dans la proportion de 37 % de polyéthylène et 63 % de fibres polyamide. Un troisième fil Nm 50/1 (200 dtex) en filé de fibres longues ou courtes est
 30 adjoint aux deux précédents. Le matériau choisi pour ce fil est un polyamide 6, 6.6 ou 4.6. Un fil de verre coextrudé, avec une gaine de polymère (A_4) 950 dTex constitue le quatrième élément de cet ensemble.

Les niveaux de performances atteints sont très élevés et proches des solutions de protection métalliques beaucoup plus
 35 contraignantes pour les Opérateurs, en particulier en raison du poids de l'équipement.

REVENDEICATIONS

1. Fil résistant à la coupure, comprenant une âme (A) obtenue par coextrusion d'un multifilament de verre E, R, C ou S ou plus
5 généralement de silione ou de basalte et d'une gaine de polymère du type thermoplastique, thermodur, élastomère naturel, élastomère synthétique fluoré ou non, caractérisé en ce que la partie fibre de verre représente au maximum 60% en masse du composé gaine + filament, et en ce que l'âme (A) est assemblée ou retordue avec des filés de fibres composés de fibres
10 de synthèse (B, C, D).

2. Fil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'âme (A) et les filés de fibres composés de fibres de synthèse (B, C, D) sont soit assemblés soit retordus ensemble en sens "S" ou "Z".

3. Fil selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce
15 que les filés de fibres composés de fibres de synthèse (B, C, D) sont choisis parmi les familles suivantes : Polyéthylène à haut poids moléculaire, supérieur à 600 000 g/mole, Para-aramide de module > 50 Gpa, Polyamide haute ténacité et standard, Polyester haute ténacité et standard, Polymère Cristal Liquide (LCP) Poly Phénylène Benzo Bisoxazole (PBO), Polyester
20 chargé de céramique.

4. Fil selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les filés de fibres comprennent des fibres appartenant au règne végétal ou animal.

5. Fil selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que
25 les filés de fibres composés de fibres de synthèse (B, C, D) sont constitués de matériaux identiques.

6. Fil selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les différents multifilaments de synthèse (B, C, D) sont constitués, au moins pour certains, de matériaux différents.

FIG 1

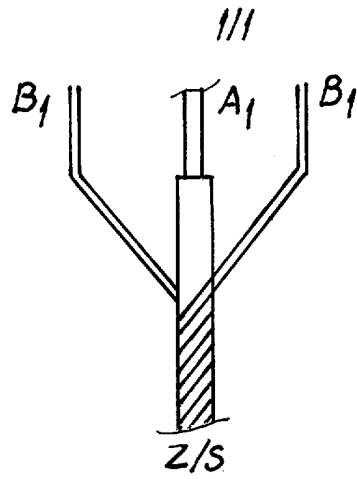


FIG 2

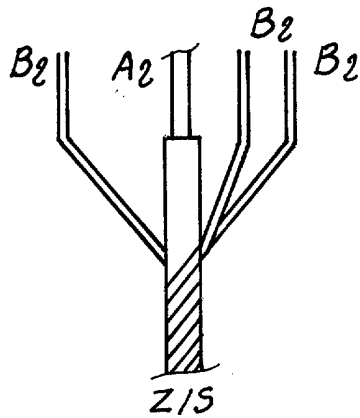


FIG 3

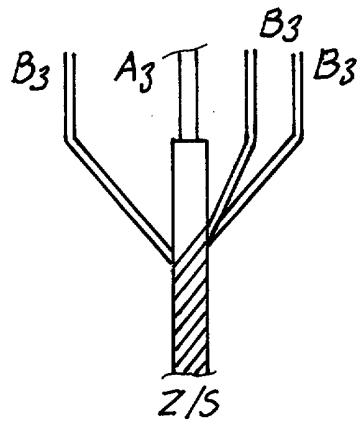


FIG 4

