



N° 897.168

Classif. Internat.:

D01D/B65H

Mis en lecture le:

29 -12- 1983

LE Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;

Vu le procès-verbal dressé le 29 juin 19 83 à 15h. 35

au Service de la Propriété industrielle;

ARRÊTE :

Article 1. - Il est délivré à la Sté dite : SNIA FIBRE S.P.A.
Via Friuli 55, Cesano Maderno (MI) (Italie)

repr. par le Bureau Gevers S.A. à Bruxelles,

un brevet d'invention pour: Procédé de production d'enroulements de fil de polycaproamide et enroulements obtenus par ce procédé,

(Inv. : F. d'Andolfo et F. Grampa)

Article 2. - Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 29 décembre 19 83

PAR DELEGATION SPECIALE:

Le Directeur


L. WUYTS

5515678
097155

MEMOIRE DESCRIPTIF

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

formée par

SNIA FIBRE S.p.A.

pour:

"Procédé de production d'enroulements de fil de poly-
caproamide et enroulements obtenus par ce procédé"

Inventeurs: Francesco d'ANDOLFO et Fulvio GRAMPA.



La présente invention porte sur un procédé de production d'enroulements de fil de polycaproamide (polyamide 6) par filage à grande vitesse, ces enroulements étant utilisables sans autre traitement pour des opérations de tissage, ainsi que sur un fil et des enroulements obtenus par ce procédé.

Les fils couramment employés en tissage sont obtenus classiquement par un procédé consistant à filer, c'est-à-dire à extruder, la matière de fil fondue et à refroidir puis étirer le fil, cette dernière opération, dans le cas des polyamides, étant habituellement faite à froid, soit à la suite de l'extrusion, soit au cours d'une opération ultérieure séparée.

Le filage est fait à une vitesse par exemple d'environ 600 à 1200 m/mn pour l'obtention d'un fil non orienté, l'orientation étant donnée au fil par l'opération ultérieure d'étirage.

Il est classique de filer diverses matières synthétiques, y compris les polyamides, à une vitesse telle qu'elles acquièrent un certain degré d'orientation. On obtient ainsi des fils pré-orientés, c'est-à-dire partiellement orientés, dont un emploi typique est l'alimentation de processus de texturation, l'étirage étant achevé au cours du processus de texturation. C'est un fait connu que l'orientation obtenue au filage est d'autant plus prononcée que la vitesse de filage est plus élevée.

Par suite, les fabricants essaient depuis longtemps d'obtenir directement au filage, sans étirage, des fils convenant à l'utilisation en tissage tels quels, sans autre étirage. que celui-ci soit effectué dans une opération séparée ou concurremment avec une autre opération telle que texturation. En théorie, on serait conduit à penser qu'en augmentant suffisamment la vitesse de filage, on arriverait à une orientation suffisamment grande pour donner au fil des caractéristiques semblables à celles d'un fil entièrement étiré et ainsi le rendre propre à une utilisation directe au tissage. Des possibilités théoriques de ce genre sont si-

gnalées dans la littérature et, en général, il est indiqué des vitesses de filage de plus de 5000 m/mn. Au-dessous de cette vitesse, selon le faire-savoir actuel, on obtient un degré de préorientation qui nécessite un étirage supplémentaire.

Cependant, ces possibilités théoriques n'ont jamais été converties en réalité industrielle, car il était impossible d'obtenir un enroulement de fil qui convienne à l'utilisation directe en tissage. Cette utilisation implique nécessairement comme on doit s'y attendre, certaines caractéristiques mécaniques du fil qui le rendent capable de résister sans modification, et spécialement sans modifications locales variant d'un point à un autre, aux efforts mécaniques auxquels le soumet l'opération de tissage, qui sont particulièrement grands avec les métiers modernes. En outre, il faut que l'enroulement de fil résultant de l'opération de filage à grande vitesse se prête au dévidage pour l'alimentation d'un processus de tissage, lequel peut être exécuté par différents procédés suivant les types de métiers et l'emploi prévu du fil, à savoir comme fil de trame, fil de chaîne ou fil de tricotage.

Plus loin sont indiquées les caractéristiques critiques que doit présenter un enroulement de ce type pour être utilisable industriellement; il suffira de mentionner ici que la technique antérieure n'a jamais donné d'enseignements qui puissent assurer ces caractéristiques.

Par conséquent, un but de l'invention est de fournir un procédé de fabrication qui permette l'exécution par une opération de filage à grande vitesse d'enroulements de fil de polycaproamide (polyamide 6) qui puissent être utilisés directement pour des opérations de tissage, le fil lui-même ayant les caractéristiques mécaniques désirées et l'enroulement ayant les caractéristiques physiques et morphologiques requises et pouvant les conserver dans les conditions dans lesquelles il est stocké, transporté et manipulé, jusqu'au moment du tissage.

L'invention porte spécifiquement sur le polycaproamide, car les caractéristiques des divers polymères synthétiques sont très différentes de même qu'est différent leur comportement vis-à-vis des variables qui influent sur le procédé considéré, de sorte que le comportement de l'un d'eux ne peut pas donner d'enseignements utiles pour le traitement d'un autre, du moins en ce qui concerne les procédés critiques et perfectionnés dans lesquels énormément de variables critiques entrent en jeu, comme les procédés de filage à grande vitesse pour l'obtention d'un fil qui soit utilisable tel quel. Ainsi, un procédé applicable au polycaproamide (polyamide 6) peut ne pas l'être également au polyhexaméthylènediamide (polyamide 6-6), et inversement, malgré le fait que ces deux polymères appartiennent à la même catégorie de polyamides et sont du point de vue moléculaire les polymères synthétiques linéaires les plus étroitement semblables parmi ceux qui sont utilisés dans l'industrie.

Avant d'exposer à grands traits le procédé de l'invention, il convient de signaler les caractéristiques que doit présenter d'une part le fil et d'autre part l'enroulement, en laissant de côté celles qui doivent normalement être réalisées au cours d'un processus convenablement conduit et sont subordonnées à la qualité convenable du polymère de base, à la bonne exécution de l'extrusion, au bon fonctionnement des bobinoirs, etc...

Ainsi, le fil destiné à être utilisé directement en tissage doit présenter une résistance mécanique suffisante quand il est tendu jusqu'à la fin du domaine élastique de sa courbe de traction (courbe tension-allongement). Comme on le sait, la courbe de traction a une partie initiale qui, idéalement, est rectiligne et fait avec l'axe des abscisses un angle dont la tangente définit le module d'élasticité du fil (ou de tout autre matériau élastique considéré). A la fin de la partie sensiblement rectiligne de la courbe de traction, le comportement élastique proprement dit cesse d'exister et la déformation de-

vient plastique, irréversible. On a coutume d'appeler le point de transition "limite élastique". La tension qui correspond à ce point et est sur le diagramme l'ordonnée de ce point sera appelée limite d'élasticité (voir figure 3).

5 Au lieu de l'exprimer, comme il serait physiquement plus correct de le faire, en unités de force par unité d'air de la section, il est plus pratique dans l'industrie textile de l'indiquer en grammes par denier, le titre en deniers étant proportionnel à la section. Dans ces conditions, le
10 fil obtenu par filage à grande vitesse doit avoir une limite d'élasticité supérieure ou égale à 0,5 g/den. Pour le reste, il doit avoir les caractéristiques suffisantes requises dans l'industrie textile pour les fils en polyamides et que connaît bien l'homme de l'art.

15 Un enroulement de fil répondant aux exigences mentionnées ci-dessus doit, pour convenir à l'utilisation directe en tissage, avoir aussi les caractéristiques morphologiques et physiques suivantes.

20 1) L'enroulement doit avoir une résistance à la compression en degrés Shore comprise dans un certain intervalle et sensiblement uniforme, l'uniformité étant appréciée par évaluation statistique de mesures faites à différents points de l'enroulement comme indiqué plus loin.

25 2) L'enroulement ne doit pas s'écarter au-delà d'une limite donnée de sa configuration idéale, qui est normalement une configuration cylindrique mais peut parfois être conique, en couronne ou autre, les écarts étant évalués de la manière indiquée plus loin.

30 3) Il ne doit pas présenter d'irrégularités morphologiques détectables extérieurement, en particulier sur les deux faces plates qui délimitent ses deux extrémités, ces irrégularités étant principalement la présence de segments de fil rectilignes, c'est-à-dire qui suivent une corde et non le chemin circulaire du fil, et de
35 boucles ou de saillies comparables de la surface idéale qui délimite l'enroulement, en particulier aux deux extrémités, où cette surface idéale est à peu près plane.



4) Il doit conserver les caractéristiques 1), 2) et 3) ci-dessus dans toutes les conditions auxquelles il peut être soumis depuis le moment où il est formé jusqu'au moment où il est utilisé, et qui en général ne dépendent pas du fabricant d'enroulements, c'est-à-dire qu'il ne doit pas perdre ces caractéristiques dans les conditions de température et d'humidité auxquelles il peut être soumis pendant un stockage prolongé et pendant son transport et sa manipulation, par suite de contraintes mécaniques, le comportement du fil à ce point de vue pouvant être évalué par contrôle dans des conditions standard comme indiqué plus loin.

5) Il doit présenter une aptitude au dévidage suffisante, qui peut être évaluée de la manière indiquée plus loin.

La résistance à la compression (1) en degrés Shore est déterminée au moyen d'un duromètre type A conformément à la norme ASTM D 2240. On fait des mesures le long de quatre génératrices de la surface latérale de l'enroulement situées à 90° l'une de l'autre, à des intervalles de 20 mm le long de chacune d'elles ; la première et la dernière mesures doivent être faites à au moins 15mm de l'extrémité de l'enroulement. Des enroulements ayant une résistance à la compression donnée sont dits "uniformes" si chaque mesure faite de la manière qui vient d'être indiquée tombe dans un intervalle de $\pm 2,5$ degrés Shore autour de valeurs moyennes idéales de 40 à 50 degrés Shore, et que les résistances à la compression des deux régions d'extrémité de l'enroulement, mesurée à une distance des bords inférieure à 15 mm, ne dépassent pas de plus de 25 degrés Shore la moyenne des valeurs déterminées précédemment.

Pour la caractéristique (2), on peut se reporter à la figure 1, qui montre une demi-section axiale d'enroulements possibles, la ligne en trait continu 1 représentant la demi-section axiale cylindrique idéale et la ligne en trait interrompu 2 quelques configurations pos-

sibles de demi-sections axiales d'enroulement non idéales. Dans le cas des enroulements à la configuration cylindrique idéaux, les écarts doivent tomber dans des limites telles que le diamètre $\emptyset_i$ en un point i quelconque de l'axe soit compris dans l'intervalle suivant :

$$\emptyset_i = \emptyset \pm 0,02 \emptyset$$

$\emptyset$ étant le diamètre de l'enroulement cylindrique idéal, et que chaque mesure de hauteur H_j en un point j quelconque du diamètre tombe dans l'intervalle suivant :

$$H_j = H \pm 12 \text{ mm}$$

H étant la hauteur de l'enroulement cylindrique idéal.

Pour la caractéristique (3), on fait un examen visuel par une méthode couramment utilisée dans l'industrie textile.

Pour la caractéristique (4), on soumet les enroulements de fil à un essai qui consiste à les maintenir pendant une durée déterminée dans des conditions climatiques connues dans un appareil fermé, conditionnement préparatoire à une série d'essais, et à déterminer à la fin de chaque durée de séjour la résistance à la compression et la limite d'élasticité. On fait cinq essais (a) à (e) consistant à maintenir le fil dans les conditions suivantes :

(a) 120 heures à 21°C et 65% d'humidité relative

(b) 120 heures à 21°C et 35 % h.r.

(c) 120 heures à 21°C et 90 % h.r.

(d) 120 heures à 45°C et 70 % h.r.

(e) 120 heures à 30°C et 40 % h.r.

La résistance à la compression et la limite d'élasticité trouvées après les essais (b) à (e) ne doivent pas présenter d'écarts de plus de respectivement $\pm 7\%$ et $\pm 10\%$ des valeurs trouvées après l'essai standard ou de référence (a).

Pour la caractéristique (5), un fil d'un enroulement de l'invention, après avoir passé avec succès l'essai de "caractéristiques constantes" décrit plus haut,

est soumis à un essai de dévidage comme le représente la figure 2, essai qui sert à évaluer l'uniformité de la tension de dévidage dans les conditions prévues d'utilisation en tissage.

5 Comme le montre la figure 2, un fil venant d'un enroulement A est passé dans deux oeillets 3 et 3' écartés de 50 cm, le premier étant à 20 cm du bord supérieur de l'enroulement. Après sa sortie du deuxième oeillet, le fil fait un libre parcours 4 de 40 cm de long puis est passé à travers deux supports 5 d'où il va horizontalement à une première poulie folle 6, d'où il va à un mandrin 7 de 10 30 mm de diamètre. Le fil fait un demi-tour autour de ce mandrin et, après être passé sur une deuxième poulie folle 8, atteint le dispositif de tirage, qui comprend un rouleau 9 de 160 mm de diamètre autour duquel le fil fait quatre tours complets, renvoyé par un rouleau fou 10 de 20 mm de diamètre, et d'où il se dégage peut être aspiré par un éjecteur à air approprié E de débit suffisant d'un type normalement employé dans l'industrie textile. La tension en 15 grammes est mesurée au moyen d'un instrument approprié M. Tous les doigts de support de fil et poulies et le mandrin sont en alumine frittée ayant une rugosité de surface :

$$R_q = 2,5 = 0,3 \text{ micron.}$$

L'essai est effectué avec une vitesse d'entraînement du fil par le dispositif de tirage égale 25 à 950 m/mn. Au début de l'essai, on règle la position relative des deux supports de fil 5 de façon que la tension de référence pour un fil donné de titre fixé soit égale à 0,45 g/den.

30 Pendant l'essai de dévidage, la tension enregistrée présentera par rapport à la valeur de référence citée à la fois des variations instantanées (pointes de tension) désignées par Δp et des variations de longue durée désignées par Δt . Un enroulement de fil est dit avoir une aptitude au dévidage normale quand pendant tout 35 l'essai de dévidage à l'exception du dévidage de la der-

nière couche de fil d'environ 0,2 mm d'épaisseur en contact direct avec le support de bobinage, les pointes de tension et la tension moyenne ne s'écartent pas de plus respectivement $\pm 18\%$ ($\Delta p = \pm 18\%$) et $\pm 9\%$ ($\Delta t = \pm 9\%$) de la tension de base de 0,45 g/den.

Par conséquent, un but de l'invention est de fournir un procédé de production d'un enroulement de fil multifilaments continu qui ait toutes les caractéristiques mentionnées ci-dessus.

Un autre objet de l'invention est des fils et des enroulements obtenus par ce procédé.

Le procédé de production d'enroulements de fil multifilaments continu de polycapaoamide (polyamide 6) de l'invention comprend les phases suivantes : extrusion du polymère à l'état fondu pour la formation de filaments, refroidissement des filaments par soufflage, apprêtage de ceux-ci et bobinage du fil multifilaments sous la forme d'enroulement désirée, et est caractérisé par le fait que : (A) pendant la phase de refroidissement, on fait absorber au fil constituant les enroulements une certaine quantité d'humidité, la phase de soufflage étant effectuée avec un fluide ayant une humidité relative non nulle, à une température de 20 à 40°C, pendant une durée de 0,010 à 0,045 s, (B) en même temps que l'apprêtage ou immédiatement avant ou après lui, on fait absorber au fil une quantité supplémentaire d'eau à une température de 20 à 40°C, (C) le fil est entrelacé pneumatiquement de façon à avoir un nombre d'entrelacements de 5 à 30 par mètre, et (D) après la phase de refroidissement et jusqu'au moment du bobinage, le fil est maintenu dans une atmosphère ayant une température de 20 à 40°C et une humidité relative d'au moins 50%, étant entendu que ces conditions de température et d'humidité règnent à proximité immédiate du fil, le reste de l'atmosphère, même à très courte distance du fil, pouvant être entièrement ou partiellement dans des conditions différentes de température et d'humidité.

Comme indiqué, le fil est refroidi par soufflage d'un fluide tel qu'air, azote, etc.. ayant une humidité relative

de 45 à 95%. L'humidité relative du fluide de refroidissement est de préférence de 70 à 90%.

L'apprêtage du fil est effectué, comme indiqué, soit avec une émulsion aqueuses très diluée, à des valeurs inhabituelles dans le textile, ayant une concentration en agent de finition allant de 1 à 12% en poids, de préférence de 3 à 9% en poids, soit en deux opérations séparées, une opération d'application d'agent de finition, tel quel ou en émulsion plus concentrée ayant une concentration en agent de finition de par exemple 40 à 60% en poids, et une opération d'application d'eau à une température de 20 à 40°C, dans un ordre quelconque. L'opération d'application d'eau peut suivre ou précéder immédiatement l'opération d'apprêtage. La première opération est de préférence l'opération d'application d'eau.

De préférence, une autre caractéristique est l'application d'un apprêt ayant, outre des propriétés lubrifiantes, des propriétés encollantes. On détermine les propriétés lubrifiantes en mesurant le frottement entre le fil et une surface métallique sur laquelle il glisse. Mesure du frottement signifie ici une mesure du coefficient de frottement donné par la formule :

$$f = \frac{1}{\alpha} \ln \frac{T_1}{T_2}$$

25

avec α = angle d'enroulement du fil = 180°

T_1 = tension de sortie en grammes

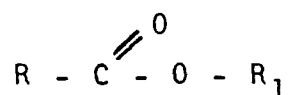
T_2 = tension d'entrée = 5 g.

Ce coefficient de frottement f est mesurée sur un tribomètre Rothschild R 1083 équipé d'un intégrateur R 1082. La tension accrue T_1 du fil est mesurée au vol tandis que le fil s'enroule sur un demi-tour autour d'une tige en alumine frittée ayant un diamètre de 5 mm et une rugosité $R_a = 0,40$ micron.

35 Le pouvoir de cohésion, mis en évidence par le serrage des filaments constitutifs du fil, serrage qui est néces-

saire à la fois pendant la formation de l'enroulement et pendant les phases successives de son utilisation, doit être tel que le fil puisse supporter les contraintes qu'il subit avec les filaments qui le composent, en évitant les parties où la contraintes pourrait être transmise aux filaments individuels constitutants, ce qui conduirait à de mauvais dessins mécaniques et à des tissus défectueux à cause de la présence de boucles qui, à l'extrême, peuvent même être des filaments rompus.

Le pouvoir de cohésion est lié aux caractéristiques physiques et chimiques de l'huile d'apprêtage, qui doit avoir une bonne résistance thermique quand elle est appliquée à chaud, une bonne imperméabilité à l'eau pour être utilisée par exemple sur les métiers à jets d'eau et une bonne aptitude au nettoyage, et ne pas gêner les opérations de teinture ultérieures. Elle doit en outre donner un lissé correct tout en conservant de bonnes capacités de cohésion pour maintenir ensemble les filaments individuels du fil. En outre, pour être utilisables dans les opérations de filage à la broche comme celles dont il est question ici, les compositions d'apprêtage doivent avoir de bonnes propriétés d'imbibition et ne pas donner naissance à des formations de gel dans les réservoirs ou les circuits d'alimentation de la machine à filer elle-même et/ou sur les applicateurs d'apprêt et/ou les organes successifs avec lesquels le fil peut avoir à venir en contact. Des exemples types de compositions d'apprêtage utilisables dans l'invention sont des mélanges en proportions plus ou moins variables des produits suivants: huiles minérales de viscosité moyenne; esters du type



R et R₁ étant identiques ou différents et comprenant les radicaux alkyle linéaire ou de préférence ramifiés contenant de 18 à 36 atomes de carbone; agents antistatiques



anioniques, sulfonates à propriétés imbibantes ; acides gras saturés oxyéthylés à fonctions émulsifiantes ayant un poids moléculaire de 400 à 1000 ; huiles silicones modifiées à propriétés lubrifiantes ; condensats d'oxyde d'éthylène et/ou d'oxyde de propylène ayant un poids moléculaire de 500 à 2500 ; sels de sodium ou de potassium d'acides à chaîne linéaire ou ramifiée, etc.

Le fil est en outre entrelacé pneumatiquement jusqu'à ce qu'il présente un nombre d'entrelacements de 5 à 30 par mètre suivant les besoins.

Le nombre d'entrelacements ou de noeuds est mesuré par une méthode basée sur l'emploi d'un crochet de forme appropriée ayant comme poids en grammes le titre en deniers des filaments du fil examiné. On passe ce crochet entre les filaments du fil, celui-ci ayant une longueur de 100 cm et étant attaché à une tige verticale sous une tension de 0,2 g/denier; quand on libère le crochet, il glisse le long du fil jusqu'à ce qu'il rencontre un noeud ou entrelacement qui l'arrête. On continue l'opération jusqu'à obtenir 50 lectures et rapporte le nombre de noeuds à la longueur de 100 cm du fil.

En dehors des particularités du procédé exposées ci-dessus, on notera que les opérations de filage et de bobinage doivent être exécutées selon la pratique reconnue de l'art antérieur. En particulier, l'ensemble de bobinage doit convenir à l'emploi prévu, ne doit pas soumettre le fil à des tensions excessives ou présentant des variations excessives, en particulier aux points d'inversion du bobinage, et l'opération de bobinage doit être exécutée à une tension appropriée au fil traité et à l'ensemble de bobinage employé. Toutes ces conditions sont bien connues de l'homme de l'art et régulièrement observées dans les opérations de filage et de bobinage selon les bonnes pratiques classiques.

Le polymère utilisé pour le filage est essentiellement un polymère normal obtenu par des procédés classiques normaux, mais toutefois caractérisé par une viscosité intrinsèque de 2,4 à 3,2. Des viscosités intrinsèques inférieures comme celles qui ont été quelquefois
5 proposées pour essayer au moins d'atténuer les problèmes que l'invention résout totalement ont l'inconvénient de donner un fil n'ayant pas des qualités entièrement satisfaisantes, et un avantage de l'invention est naturellement d'éliminer le besoin de viscosités inférieures à
10 celles qui sont autrement optimales.

Les polymères précités et l'invention permettent d'obtenir à de grandes vitesses des enroulements qui sont directement utilisables en tissage et ont les caractéristiques suivantes :

- limite d'élasticité supérieure à 0,5 g/den,
- résistance à la compression de 40 à 50 degrés Shore et très uniforme, c'est-à-dire présentant des écarts inférieurs à $\pm 2,5$ degrés Shore, sauf aux
20 extrémités de l'enroulement, où l'écart admissible est de +25 degrés Shore,
- configuration à peu près idéale de l'enroulement, normalement une configuration cylindrique, avec des écarts de l'ordre de 2% sur le diamètre et 12 mm sur la
25 hauteur,
- enroulement à peu près exempt d'irrégularités morphologiques tels que filaments cassés, segments de fil rectilignes, boucles, anses et autres saillies,
- caractéristiques constantes dans des conditions climatiques changeantes pendant le stockage et le transport :
- écart de $\pm 7\%$ de la résistance à la compression et écart de $\pm 10\%$ de la limite d'élasticité,
- aptitude au dévidage :
- 35 optimale pour le tissage, c'est-à-dire écarts instantanés de la tension de références $\Delta p = \pm 18\%$ et écarts à long terme de la tension de référence $\Delta t = \pm 9\%$.

Des réalisations de l'invention sont décrites ci-après à l'aide des dessins, sur lesquels:

Fig.1 est une demi-coupe axiale d'enroulements possibles conformes à l'invention;

5 Fig.2 montre l'appareil utilisé pour les essais d'uniformité de tension de dévidage;

Fig.3 montre la courbe de traction du fil et

Figs.4 et 5 sont respectivement une vue de côté et une vue de face schématique du dispositif de filage et de
10 bobinage de fils multifilaments synthétiques.

Sur les figures 4 et 5, le repère 11 désigne une filière qui délivre des filaments individuels indiqués en 12.

Les filaments 12 sont refroidis en 13 par un fluide de refroidissement envoyé dans le dispositif par des conduits
15 14.

A la fin de la zone de soufflage 13, la course du fil est libre dans l'atmosphère de filage, qui est maintenue dans les conditions spécifiées plus haut. De préférence, le fil est
20 maintenu jusqu'au moment du bobinage dans une atmosphère ayant une humidité relative de 60 à 90% et une température de 20 à 40°C.

Le repère 15 désigne deux dispositifs d'admission d'agent d'apprêtage et/ou d'eau. Ces dispositifs peuvent être alimentés tous les deux en liquide d'apprêtage en émulsion
25 aqueuse ou bien l'un en eau et l'autre en agent d'apprêtage tel quel ou en émulsion aqueuse concentrée, comme on l'a déjà mentionné plus haut. Le fil est ensuite canalisé, de préférence au moyen d'un tube à libre passage 25.

Les éléments précités forment la zone de filage A de
30 l'appareil.

Les repères 16 et 17 désignent deux coupelles ou déflecteurs de fil. Ces éléments 16 et 17 ne sont pas absolument nécessaires, car il est aussi possible de travailler
sans eux en utilisant le procédé de filage direct.

35 Le repère 18 désigne un dispositif produisant un entrelacement du fil pour lui donner un nombre fixé de noeuds.

Les supports de fil 19 et 20 définissent la trajectoire du faisceau de filaments qui y passe.

Le support de fil à déplacement transversal 21 constitue normalement une partie de l'ensemble de bobinage, indiqué globalement par le repère 30, qui comprend en outre la bobine 22, le rouleau translateur 23 et éventuellement le rouleau complémentaire 24.

Les coupelles 16 et 17, le dispositif d'entrelacement 18, les supports de fil 19 et 20 et l'ensemble de bobinage 30 forment une partie de la zone de bobinage B de l'appareil représenté.

Enfin, les figures 4 et 5 montrent les trois hauteurs H_1 , H_2 et H_3 qui représentent respectivement la distance du plan de la filière au premier élément d'admission d'apprêt ou, comme mentionné, d'eau (H_1), la distance entre cet élément et le point où le fil entre dans la zone B, appelée zone de bobinage (H_2) et la distance entre ce point et l'axe de la bobine située dans l'ensemble de bobinage (H_3).

Le procédé de l'invention peut être pratiqué sur des appareils dont les dimensions peuvent aller des dimensions classiques (grande distance filière-bobine) aux dimensions dites compactes (courte distance filière-bobine), les trois hauteurs H_1 , H_2 et H_3 ayant les valeurs suivantes:

$H_1 = 100$ à 150 cm, $H_2 = 90$ à 580 cm et $H_3 = 90$ à 220 cm, la somme $H_1 + H_2$ étant au moins égale à 240 cm.

Les exemples suivants illustrent l'invention sans en limiter la portée.

EXEMPLE 1

Des granules de polycaproamide (polyamide 6) mat, c'est-à-dire contenant comme déluant une quantité de TiO_2 égale à 0,35% en poids, préalablement séchés jusqu'à un taux d'humidité résiduelle de 0,065%, et ayant une viscosité relative de 2,6, ont été fondus au moyen d'un tube chauffé électriquement. Le polymère fondu a ensuite été envoyé dans des dispositifs de pompage volumétrique puis filtré et extrudé dans une filière ayant 18 trous circulaires. De la sortie du tube à la filière, le polymère était maintenu à une température de $258^\circ C$ au moyen d'un fluide diathermique.



Les filaments fondus sortant de la filière étaient refroidis par soufflage d'air ayant une température de 30°C et une humidité relative de 80%.

- 5 Les filaments étaient ensuite apprêtés par passage sur un support de fil à étrier percé auquel était délivrée une émulsion constituée d'eau et d'huile dans le rapport pondéral de 97/3. La distance H_1 du plan de la filière au premier dispositif d'apprêtage était de 150 cm. L'huile d'apprêtage était constituée du mélange suivant (formule F1):
- 10 -environ 35 parties en poids d'une huile minérale ayant à 40°C une viscosité de 7 cSt
-environ 25 parties en poids d'ole-1 laurate
-5 parties de dioctyle sodium sulfosuccinate
-5 parties de sulfonate de pétrole
- 15 -15 parties en poids d'un produit de condensation de nonylphénol avec 4 à 5 moles d'oxyde d'éthylène,
-10 parties en poids de produits de condensation d'huile de ricin hydrogénée avec 6 à 9 moles d'oxyde d'éthylène
-5 parties en poids d'huile silicone modifiée par des
- 20 groupes sulfonyle.

Les filaments étaient ensuite conduits à la zone de bobinage B, protégés par un tube à libre passage. La distance H_2 du premier dispositif d'apprêtage mentionné plus haut à l'extrémité du tube à libre passage (c'est-à-dire l'extrémité de la zone de filage A ou l'entrée de la zone de bobinage B) était de 280 cm.

Les filaments étaient ensuite soumis à un traitement d'entrelacement dans un dispositif alimenté en air à une pression de 3,5 bar puis bobinés directement, c'est-à-dire sans dispositifs intermédiaires de déviation et/ou de tirage (coupelles).

L'ensemble de bobinage fonctionnait à la vitesse de 3800 m/mn. La distance H_3 entre l'extrémité du tube à libre passage et l'axe de la bobine située dans l'ensemble de bobinage était de 190 cm.

Les conditions de température et hygrométriques dans les zones A (zone de filage) et B (zone de bobinage) étaient

les suivantes:

zone A : 22 °C et 70% h.r. zone B : 22°C et 65 % h.r.

Les conditions opératoires sont indiquées dans la colonne 1 du tableau I.

- 5 L'enroulement obtenu a les caractéristiques indiquées dans les tableaux II à VII.

EXEMPLES 2 à 16

- 10 D'autres enroulements de fil ont été produits comme dans l'exemple 1 dans les conditions opératoires indiquées dans le tableau I. Leurs caractéristiques sont indiquées dans les tableaux II à VII.

Les colonnes 12 à 16 constituent des exemples de référence dans lesquels au moins une partie des conditions opératoires sortent des limites de l'invention.

- 15 Dans les exemples 3, 5, 6, 7, 9 et 12, l'huile d'apprêtage était constituée du mélange suivant (formule F2):

- environ 30 parties en poids d'isoterdecyle stéarate
- 20 parties en poids d'un produit de condensation d'huile de ricin hydrogénée avec 6 à 9 moles d'oxyde d'éthylène,
- 20 -30 parties en poids de condensats de polyoxyéthylène et de polyoxypropylèneglycol ayant à 20°C une viscosité de 180 cSt
- 20 parties en poids de savon de potassium d'acide isostéarique.

- 25 Dans les exemples 10, 11 et 13, l'huile d'apprêtage était constituée du mélange suivant (formule F3):

- 60 parties en poids d'isobutyle stéarate
- 10 parties en poids de dioctyle sodium sulfosuccinate
- 15 parties en poids d'un produit de condensation de nonylphénol avec 4 à 5 moles d'oxyde d'éthylène
- 30 -10 parties en poids de savon de potassium d'acide isostéarique
- 5 parties en poids d'huile silicone modifiée par des groupes sulfonyle.

- 35 Dans les exemples 9, 10 et 13, le filage a été effectué avec des dispositifs intermédiaires de déviation (coupelles) avant le bobinage.

TABLEAU I

Exemple	1	2	3	4	5	6	7	8
Viscosité H_2SO_4 du polymère (polyamide 6)	2,60	2,63	3,1	2,61	2,63	2,40	2,63	2,61
Délustrant (TiO_2)%	0,35	0,00	0,35	1,50	0,35	0,00	1,50	0,35
Humidité résiduelle du polymère (%)	0,065	0,064	0,064	0,066	0,065	0,066	0,063	0,061
Température de filage ($^{\circ}C$)	258	255	283	264	260	250	264	258
Nombre de trous de la filière	18	18	18	28	12	12	10	18
Type de section des filaments individuels	circulaire	circulaire	circulaire	circulaire	circulaire	circulaire	circulaire	circulaire
Soufflage $t(^{\circ}C)$	30	34	30	30	26	36	38	26
h.r.(%)	80	72	75	70	80	75	60	75
Apprêt 1	E	E	E	H_2O	E	E	E	H_2O
Apprêt 2	E	E	E	E	E	E	E	0
Type d'huile d'apprêtage	F1	F1	F2	F1	F2	F2	F2	F1

TABLEAU I(suite)

Exemple	9	10	11	12	13	14	15	16
Viscosité H_2SO_4 du polymère (polyamide 6):	2,63	2,60	2,61	2,68	2,63	2,60	2,62	2,64
Déluquant (TiO_2)%	0,00	0,35	0,35	1,50	0,00	0,35	0,35	0,35
Humidité résiduelle du polymère (%)	0,062	0,063	0,062	0,065	0,064	0,063	0,065	0,063
Température de filage (°C)	256	255	256	262	255	255	257	256
Nombre de trous de la filière	12	18	12	12	12	18	12	18
Type de section des filaments individuels	triangle laire	triangle laire	triangle laire	triangle laire	triangle laire	triangle laire	triangle laire	triangle laire
Soufflage t(°C)	38	26	26	26	38	30	26	38
h.r.(%)	75	75	85	44	27	30	35	38
Apprêt 1	E	E	E	E	E	E	E	H ₂ O
Apprêt 2	E	E	E	E	E	E	E	E
Type d'huile d'apprêtage	F2	F3	F3	F2	F3	F1	F1	F1

TABLEAU I (suite)

Exemple	1	2	3	4	5	6	7	8
Eau/huile dans l'émulsion	97:3	91:9	93,7	60:40	97:3	95:5	90:10	-
H ₁ (cm)	150	140	140	100	120	140	135	110
H ₂ (cm)	280	90	290	330	310	290	295	300
H ₃ (cm)	190	130	190	190	200	200	200	190
Pression d'air d'entraînement (bar)	3,5	2,8	3	2,4	7	7	7	2,8
Coupelles déflectrices	non	non	non	non	non	non	non	non
Vitesse de bobinage (m/mn)	3800	3800	4000	3800	4500	3800	3800	3800
Conditions zone A t(°C)	22	21	21	21	22	21	22	31
h.r.(%)	70	65	70	70	70	70	60	72
Conditions zone B t(°C)	21	21	22	22	22	21	21	22
h.r.(%)	70	65	70	65	70	70	60	71
Titre(deniers)	70	70	70	100	40	40	40	70
Légende: Apprêt								
E= émulsion								
H ₂ O= eau								
0 = huile d'apprêtage								

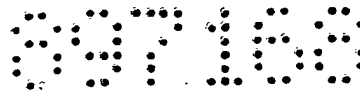


TABLEAU I (suite)

Exemple	9	10	11	12	13	14	15	16
Eau/huile dans l'émulsion	94:6	92:8	99:1	90:10	92:8	90:10	91:9	50:50
H ₁ (cm)	150	130	100	130	130	120	120	120
H ₂ (cm)	280	300	330	300	300	310	310	310
H ₃ (cm)	190	190	190	190	190	200	200	200
Pression d'air d'en-trelacement(bar)	7	8	7	8,8	7	4	4,5	3,8
Coupelles déflectrices	oui	oui	non	non	oui	non	non	non
Vitesse de bobinage (m/mn)	3800	3800	3800	5000	3800	3800	4500	4000
Conditions zone A t(°C)	22	22	22	21	21	23	23	24
h.r.(%)	70	70	74	44	42	40	40	45
Conditions zone B t(°C)	22	21	20	22	21	20	20	20
h.r.(%)	69	68	73	38	38	39	40	39
Titre (deniers)	40	70	40	40	40	70	40	70

0000000000

TABLEAU II

Exemple	1	2	3	4	5	6	7	8
Titre/filaments (deniers/nombre)	70/18	70/18	70/18	100/28	40/12	40/12	40/10	70/18
Limite d'élasticité(g/den)	0,52	0,56	0,5	0,58	0,6	0,58	0,55	0,62
Noeuds(nombre par mètre)	8	6	7	9	16	24	17	9
Huile d'apprêtage sur le fil(%)	1,1	1	0,9	1,2	1	1	0,9	1,2
Résistance à la compression de l'enroulement	uniforme	uniforme	uniforme	uniforme	uniforme	uniforme	uniforme	uniforme
Régularité de configuration de l'enroulement	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière
Régularité morphologique interne	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière
Constance des caractéristiques	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Essai de dévidage	+	+	+	+	+	+	+	+
Hauteur de la bobine H(mm)	110	110	110	170	120	120	120	110
Diamètre Ø (mm)	320	320	320	280	340	340	340	320
Coefficient de frottement f	0,44	0,40	0,36	0,42	0,37	0,36	0,35	0,39

9

TABLEAU II(suite)

Exemple	9	10	11	12	13	14	15	16
Titre/filaments (deniers/nombre)	40/12	70/18	40/12	40/12	40/12	70/18	40/12	70/18
Limite d'élasticité (g/den)	0,62	0,58	0,64	0,64	0,44	0,42	0,46	0,4
Noeuds (nombre par mètre)	21	26	12	15	22	6	9	10
Huile d'apprêtage sur le fil(%)	1,3	1,1	0,85	1	1,3	0,7	1,1	1,2
Résistance à la com- pression de l'enrou- lement	uniforme	uniforme	uniforme	non unifor- me	uniforme	non uni- forme	non uniforme	uniforme
Régularité de confi- guration de l'en- roulement	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière	irréguli- ère	irrégulière	irrégulière
Régularité morpho- logique interne	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière	irréguli- ère	irrégulière	régulière
Constance des carac- téristiques	oui	oui	oui	non	non	non	non	non
Essai de dévidage	+	+	+	-	-	-	-	-
Hauteur de la bobine H(mm)	120	170	120	120	110	170	110	170
Diamètre Ø(mm)	340	280	340	340	320	280	320	280
Coefficient de frottement f	0,44	0,41	0,36	0,38	0,44	0,44	0,41	0,43

9

[illegible]



Exemple	9	10	11	12	13	14	15	16
Lecture à 1/2 h	50	47	48	33	46	47	30	48
Lecture à 1/6 h	52	48	47	32	47	48	35	46
Lecture à 1/3 h	54	46	46	32	45	42	38	47
Lecture à 2/3 h	52	45	44	36	46	43	31	45
Lecture à 5/6 h	53	47	47	34	48	46	33	47
Lecture à 5 mm du bord supérieur	70	72	74	65	74	76	70	72
Lecture à 5 mm du bord inférieur	69	74	72	65	79	75	72	78
Evaluation	uniforme	uniforme	uniforme	irrégulière	irrégulière	irrégulière	irrégulière	irrégulière

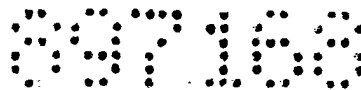


TABLEAU IV
Régularité de la configuration (mm)

Exemple	1	2	3	4	5	6	7	8
Diamètre à 1/2 h	315	316	318	279	337	338	340	316
Diamètre à 1/6 h	319	320	319	281	337,5	339	341	316.5
Diamètre à 1/3 h	316	317	318	280	337	338,5	340,5	316
Diamètre à 2/3 h	316	317	317	279	336	337	339	315
Diamètre à 5 mm des bords	320	320	321	282	338	340	342	318
H au diamètre maximal	111	112	110	170	121	119	120	110
H au diamètre 2/3	114	114	113	171	121	120	121	114
H au diamètre 1/3	115	115	115	172	121	120	121	116
Evaluation	REGULIERE	REGULIERE	REGULIERE	REGULIERE	REGULIERE	REGULIERE	REGULIERE	REGULIERE

4

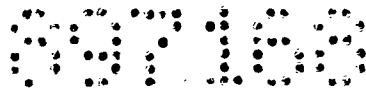


TABLEAU IV(suite)
Régularité de la configuration (mm)

Exemple	9	10	11	12	13	14	15	16
Diamètre à 1/2 h	338	275	334	338	315	275	315	278
Diamètre à 1/6 h	339	276	334	341	319	277	317	279,5
Diamètre à 1/3 h	338	276	334	340	317	276	315	278,5
Diamètre à 2/3 h	337	275	334	339	316	275	313	278
Diamètre à 5 mm des bords	341	277	335	344	321	280,5	322	283,5
H au diamètre maximal	120	171	120	120	111	171	109.5	171
H au diamètre 2/3	121	171	120	127	114	180	116	180
H au diamètre 1/3	122	171	120	129	118	184	120	185
Evaluation	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière	irrégulière	irrégulière

007100

TABLEAU V
Irrégularités morphologiques externes

Exemple	1	2	3	4	5	6	7	8
Boucles	non	non	non	non	non	non	non	non
Filaments cassés	non	non	non	non	non	non	non	non
Fils étirés	non	non	non	non	non	non	non	non
Evaluation	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière

4

TABLEAU V(suite)
Irrégularités morphologiques externes

Exemple	9	10	11	12	13	14	15	16
Boucles	non	non	non	non	non	oui	oui	oui
Filaments cassés	non	non	non	non	non	non	oui	oui
Filaments étirés	non	non	non	non	non	non	non	oui
Evaluation	régulière	régulière	régulière	régulière	régulière	irrégulière	irrégulière	irrégulière

✓

TABLEAU VI (suite)

Constance des caractéristiques

Essai	exemple 1	exemple 2	exemple 3	exemple 4	exemple 5	exemple 6	exemple 7	exemple 8
Resistance à la compression (degrés Shore) à 2/3 h	a	45	45	45	48	45	45	44
	b	48	47	49	48	48	48	47
	c	44	44	43	46	44	46	43
	d	46	46	48	49	46	48	47
	e	46	46	48	50	47	48	46
Evaluation	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui

007188

TABEAU VI
Constance des caractéristiques

Essai	Exemple 1	Exemple 2	Exemple 3	Exemple 4	Exemple 5	Exemple 6	Exemple 7	Exemple 8
Limite d'élasticité (g/den)	a	0,52	0,56	0,50	0,58	0,60	0,58	0,62
	b	0,55	0,58	0,52	0,59	0,61	0,59	0,64
	c	0,50	0,54	0,50	0,56	0,60	0,56	0,61
	d	0,53	0,56	0,54	0,57	0,60	0,57	0,63
	e	0,54	0,56	0,53	0,58	0,61	0,58	0,64
Résistance à la compression (degrés Shore) à 1/3 h	a	45	45	44	49	44	44	45
	b	48	48	46	51	47	47	47
	c	43	43	43	47	43	43	44
	d	46	46	47	50	46	46	46
	e	47	47	47	51	47	47	47

✓

TABLEAU VI(suite)

Constance des caractéristiques

Essai	exemple 9	exemple 10	exemple 11	exemple 12	exemple 13	exemple 14	exemple 15	exemple 16
Limite d'élasticité (g/den)	a	0,62	0,58	0,64	0,46	0,44	0,42	0,40
	b	0,62	0,61	0,65	0,50	0,50	0,51	0,46
	c	0,60	0,57	0,63	0,46	0,47	0,43	0,43
	d	0,62	0,60	0,63	0,52	0,53	0,54	0,50
	e	0,63	0,60	0,64	0,54	0,54	0,55	0,51
Résistance à la compression (degrés Shore) à 1/3 h	a	54	46	46	32	45	42	38
	b	56	49	48	41	52	48	45
	c	53	46	45	35	44	42	37
	d	55	47	46	39	50	46	43
	e	56	48	47	36	49	47	45

3

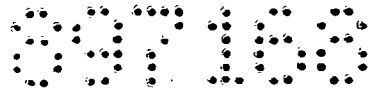


TABLEAU VI(suite)

Constance des caractéristiques

Essai	exemple 9	exemple 10	exemple 11	exemple 12	exemple 13	exemple 14	exemple 15	exemple 16	
Résistance à la compression (degrés Shore) à 2/3 h	a	52	45	44	36	46	43	37	45
	b	54	48	46	42	51	49	46	51
	c	53	43	43	33	42	40	38	43
	d	54	46	47	34	48	45	42	48
	e	54	47	47	36	50	47	45	51
Evaluation	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	

OUI = passe l'essai

NON = ne passe pas l'essai

TABLEAU VII

Essai de dévidage

Exemple	1	2	3	4	5	6	7	8
Titre/filaments (deniers/nombre)	70/18	70/18	70/18	100/28	40/12	40/12	40/10	70/18
Tension de référence (g)	32	33	32	44	18	19	18	32
$\Delta p(\%)$	18	16,5	15	18	14	13,5	16,1	17,9
$\Delta t(\%)$	8,3	8	7,6	8,3	8,6	7,8	8,2	8,4
Evaluation	+	+	+	+	+	+	+	+

+ passe l'essai

- ne passe pas l'essai

030303

TABLEAU VII (suite)
Essai de dévidage

Exemple	9	10	11	12	13	14	15	16
Titre/filaments (deniers/nombre)	40/12	70/18	40/12	40/12	40/12	70/18	40/12	70/18
Tension de référence (g)	18	33	18	18	18	33	19	32
Δp (%)	16,8	17,3	15,4	21	15,6	20,1	22	25
Δt (%)	7,2	8,8	8	9,3	9,4	9	9,3	9,6
Evaluation	+	+	+	-	-	-	-	-

+ passe l'essai
- ne passe pas l'essai

3

REVENDEICATIONS

1. Procédé de production d'enroulements de fil multi-
filaments continu de polycaproamide (polyamide 6), compre-
nant les phases suivantes : extrusion du polymère à l'état
5 fondu pour la formation de filaments, refroidissement des
filaments par soufflage, apprêtage et bobinage du fil multi-
filaments formé des filaments pour qu'il convienne à une
forme de dévidage désirée, et caractérisé par le fait que :

(a) pendant la phase de refroidissement, on fait
10 absorber au fil une certaine quantité d'humidité, le
soufflage étant effectué avec un fluide ayant une humi-
dité relative non nulle, à une température de 20 à 40°C,
pendant une durée de 0,010 à 0,045 s,

(b) en même temps que l'application de la composi-
15 tion d'apprêtage, ou immédiatement avant ou après elle,
on fait absorber au fil une quantité supplémentaire
d'eau à une température de 20 à 40°C,

(c) le fil est entrelacé pneumatiquement jusqu'à
20 l'obtention d'un nombre d'entrelacements de 5 à 30 par
mètre, et

(d) après la phase de refroidissement et jusqu'au
début de la phase de bobinage, le fil est maintenu dans
une atmosphère ayant une température de 20 à 40°C et une
humidité relative d'au moins 50%, étant entendu que ces
25 conditions de température et d'humidité règnent à pro-
ximité immédiate du fil, le reste de l'atmosphère, déjà
à courte distance du fil, pouvant être entièrement ou
partiellement dans des conditions différentes de tempé-
rature et d'humidité.

30 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé
par le fait que l'humidité relative du fluide de refroi-
dissement est de 45 à 95%.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé
par le fait que l'humidité relative du fluide de refroi-
35 dissement est de 70 à 90%.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la phase (b) est exécutée par application sur le fil d'une émulsion aqueuse d'apprêtage diluée ayant une concentration en agent d'apprêtage de 1 à 12% en poids.

5 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la concentration en agent d'apprêtage est de 3 à 9% en poids.

6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la phase (b) est exécutée par application
10 séparée d'eau et d'agent d'apprêtage tel quel.

7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la phase (b) est exécutée par application séparée d'eau et d'apprêt sous forme d'émulsion aqueuse concentrée ayant une concentration en agent d'apprêtage
15 de 40 à 60% en poids.

8. Procédé selon l'une des revendications 6 et 7, caractérisé par le fait que l'application de la composition d'apprêtage suit l'application d'eau.

9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé
20 par le fait que pendant la phase (d), le fil est maintenu dans une atmosphère ayant une humidité relative de 60 à 90%.

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'enroulement est enrou-
25 lé sur un support en forme de bobine.

11. Enroulement de fil multifilaments continu de polycaproamide (polyamide 6) convenant à l'utilisation directe en tissage, caractérisé par le fait que :

30 (a) il est constitué d'un fil ayant une limite d'élasticité d'au moins 0,5 g/den,

(b) il a une résistance à la compression élevée et uniforme,

(c) il ne présente pas d'écarts importants de sa configuration idéale,

35 (d) il conserve les propriétés précitées au stockage et au transport et

(e) il a une aptitude au dévidage optimale.



12. Enroulement de fil multifilaments continu de polycaproamide (polyamide 6) convenant à l'utilisation directe en tissage, caractérisé par le fait qu'il est produit par le procédé de l'une des revendications 1 à 11.

5 13. Enroulement selon l'une des revendications 11 et 12, caractérisé par le fait que la valeur moyenne de sa résistance à la compression est de 40 à 50 degrés Shore.

10 14. Enroulement selon les revendications 11 à 13, caractérisé par le fait que sa résistance à la compression en des points quelconques de sa surface latérale, sauf aux extrémités, ne présente pas d'écarts de plus de $\pm 2,5$ degrés Shore de ladite valeur moyenne, et que sa résistance à la compression aux extrémités ne dépasse pas ladite valeur moyenne de plus de 25 degrés Shore.

15 15. Enroulement selon l'une des revendications 11 et 12, caractérisé par le fait qu'il a une forme approximativement cylindrique, le diamètre de chaque section perpendiculaire à son axe ne présentant pas d'écarts de plus de $\pm 2\%$ du diamètre moyen, et aucune mesure de distance
20 entre les bases faite parallèlement audit axe ne présente d'écarts de plus de ± 12 mm de sa hauteur moyenne.

25 16. Enroulement selon l'une des revendications 11, 12 et 15, caractérisé par le fait qu'il ne présente pas d'irrégularités morphologiques détectables extérieurement importantes.

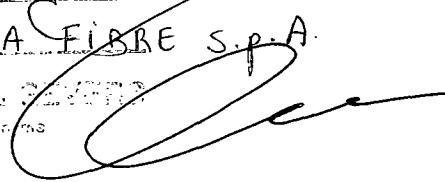
17. Enroulement selon la revendication 16, caractérisé par le fait qu'il ne présente pas de segments de fil rectilignes, bouclés ou à filaments cassés.

30 18. Enroulement selon l'une des revendications 11 à 14, caractérisé par le fait qu'il conserve sa résistance à la compression et le fil sa limite d'élasticité avec des écarts respectifs d'au plus $\pm 7\%$ et $\pm 10\%$ des valeurs trouvées après un séjour de 120 heures dans une atmosphère d'air à 21°C et 65% d'humidité relative, pendant une
35 durée d'au moins 120 heures dans une atmosphère d'air à une température de 20 à 45°C et d'une humidité relative

de 35 à 90%.

19. Enroulement selon l'une des revendications 11 et 12, caractérisé par le fait qu'il a une aptitude au dévidage telle que les écarts instantanés et à long terme
5 de la tension de référence ne dépassent pas respectivement $\pm 18\%$ et $\pm 9\%$.

29 juin 1983
SNIA FIBRE S.p.A.
9.000.1.20.000.024587
FOLIO 128/129



SNIA FIBRE S.p.A.

Fig.1

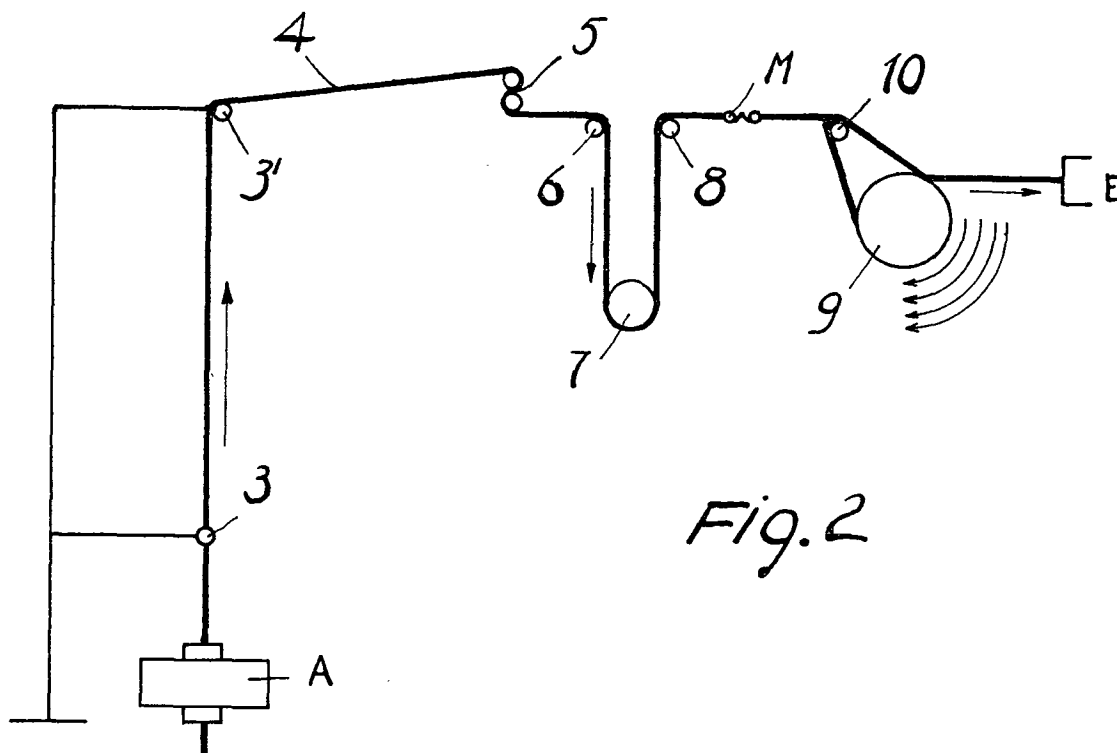
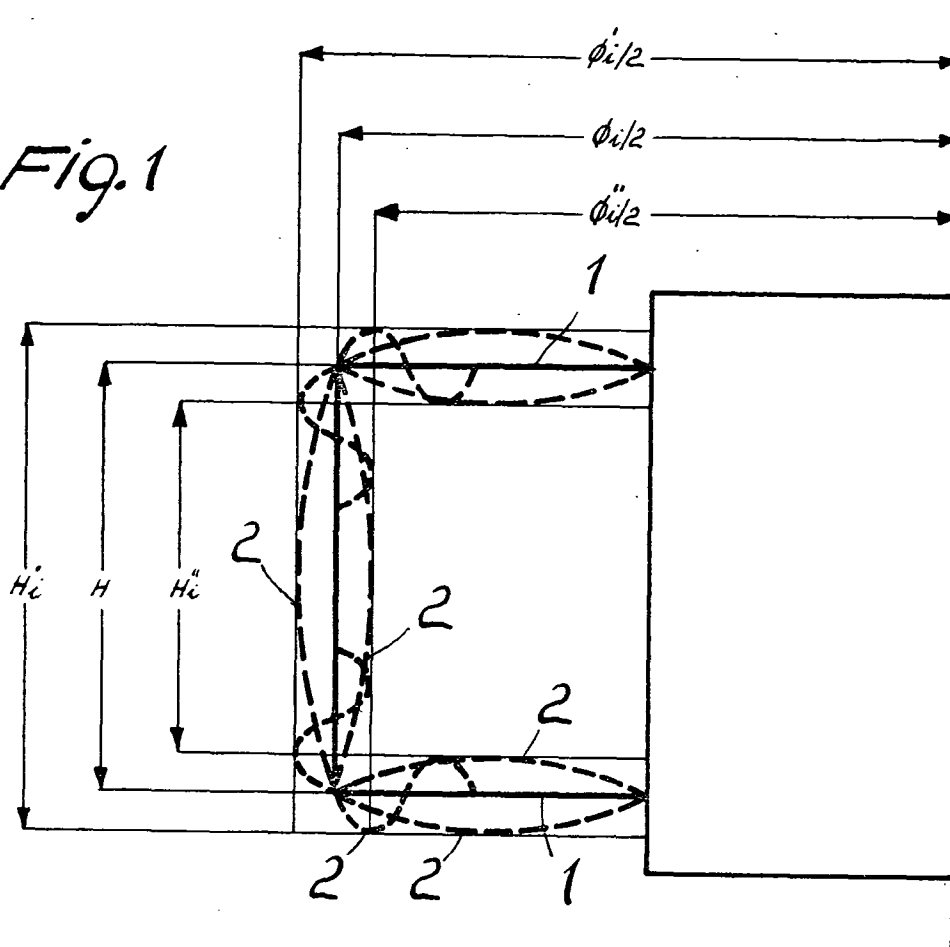


Fig.2

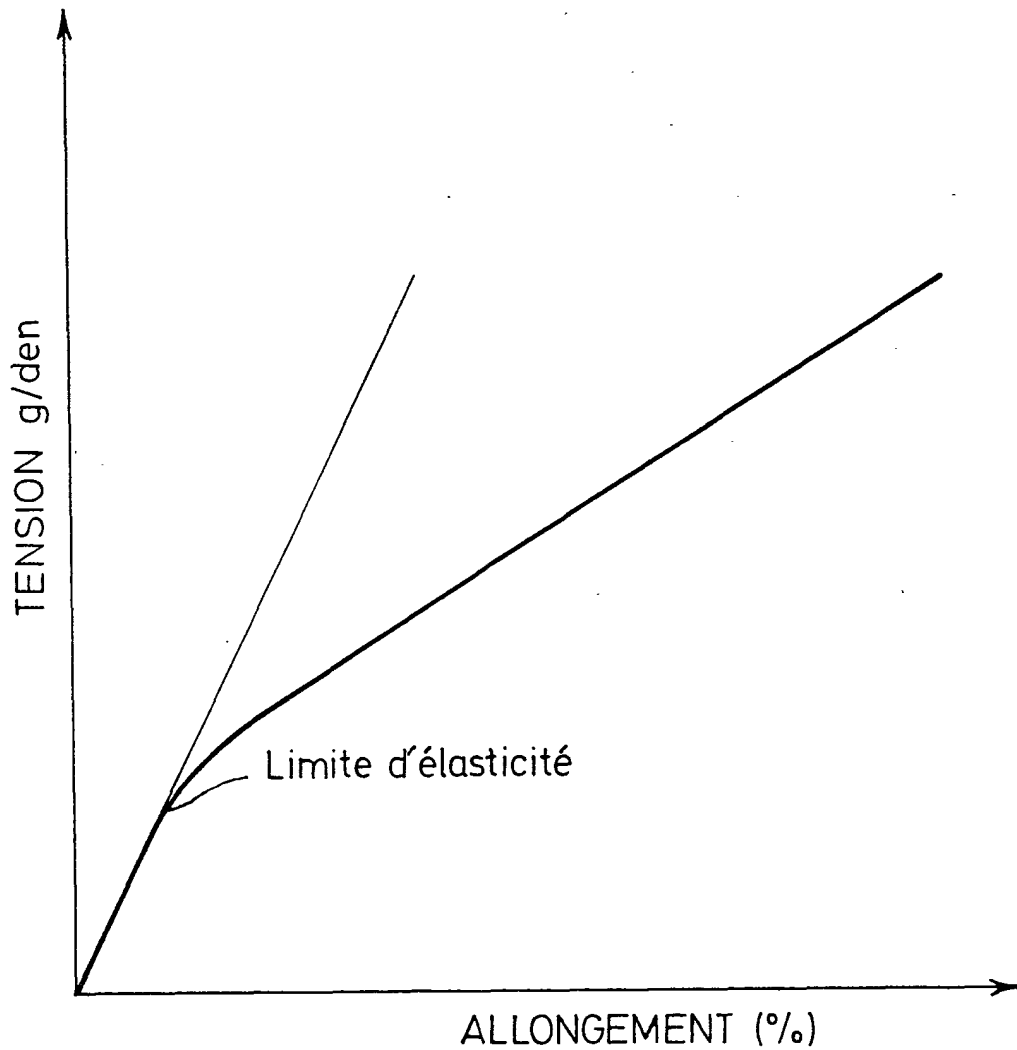
BRUXELLES, le 29 juin 1983

F. Pon. de SNIA FIBRE S.p.A.

P. Pon. du Bureau GEVERS

société anonyme

SNIA FIBRE S.p.A.

*Fig. 3*

BRUXELLES, le 29 juin 1983

F. Pon. de SNIA FIBRE S.p.A.

P. Pon. du Bureau GEVERS

société anonyme

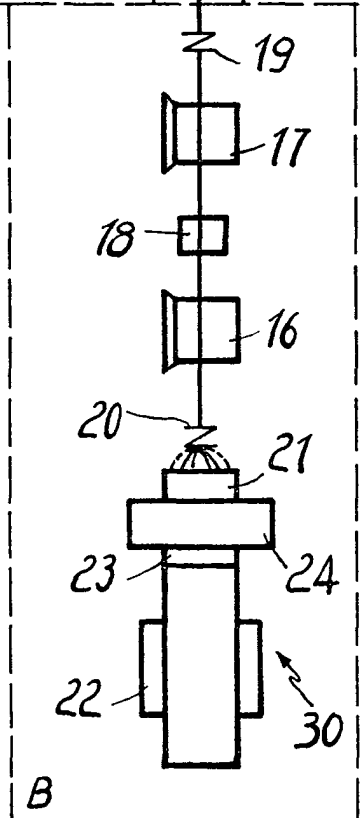
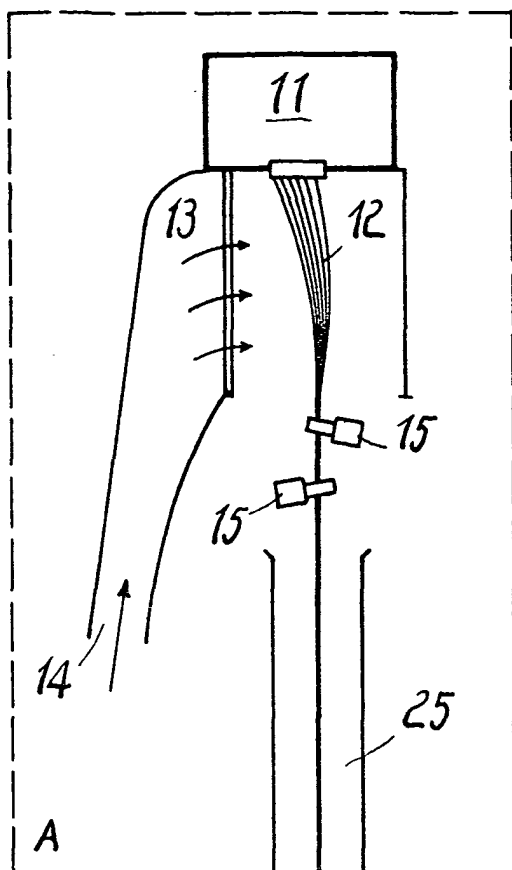


Fig. 4

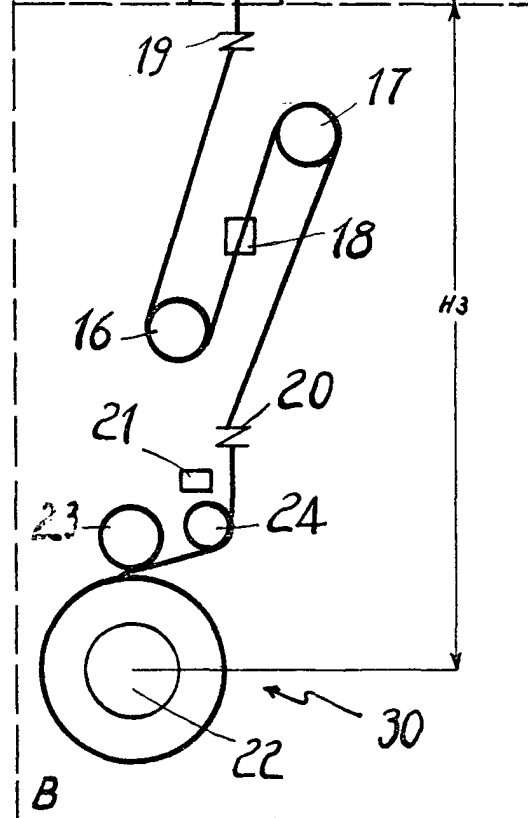
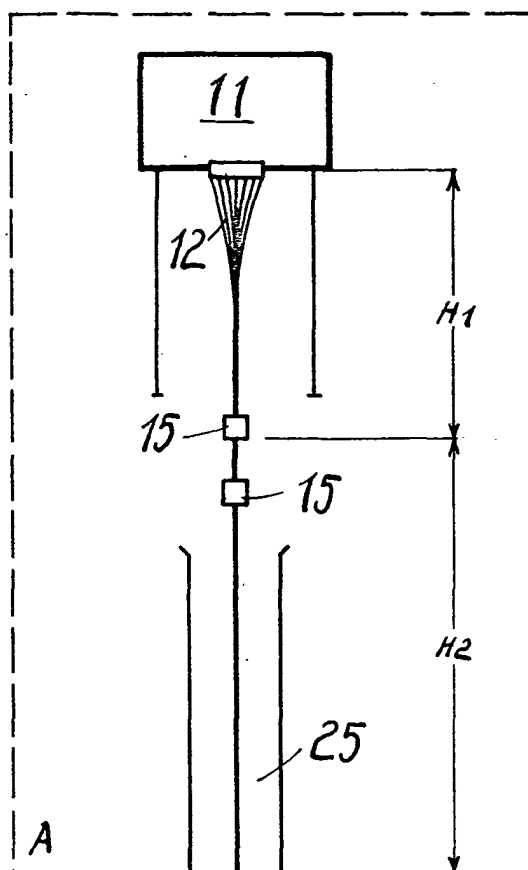


Fig. 5