



(11) Numéro de publication : **0 500 449 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92400424.5**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01B 7/02, H01B 13/08, H01B 13/16**

(22) Date de dépôt : **18.02.92**

(30) Priorité : **22.02.91 FR 9102161**

(43) Date de publication de la demande :
26.08.92 Bulletin 92/35

(84) Etats contractants désignés :
DE FR GB IT

(71) Demandeur : **FILOTEX**
140/146 rue Eugène Delacroix
F-91210 Draveil (FR)

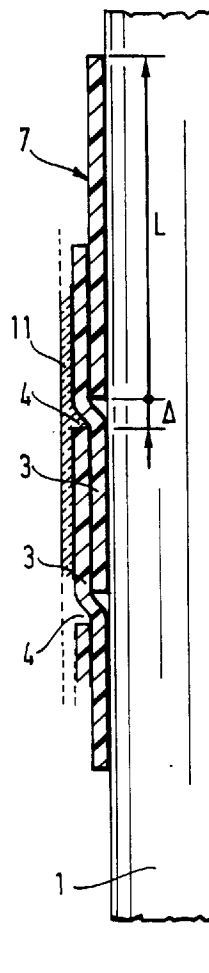
(72) Inventeur : **Ferlier, Jean-Pierre**
21, rue Frédéric Koelher
F-91330 Yerres (FR)
Inventeur : **Marechal, Michel c/o Filotex**
140-146, rue Eugène Delacroix
F-91210 Draveil (FR)

(74) Mandataire : **Weinmiller, Jürgen et al**
Lennéstrasse 9 Postfach 24
W-8133 Feldafing (DE)

(54) **Corps allongé isolé au moyen d'une enveloppe isolante.**

(57) Corps allongé isolé au moyen d'une enveloppe isolante, ladite enveloppe étant constituée d'un ruban (2) en un matériau synthétique rubané autour dudit corps (1), et recouvert d'une couche de vernis (11) en un matériau synthétique, caractérisé en ce que le rubanage est tel qu'il existe une rainure (4) entre le bord libre (5) de toute partie de spire (3) non recouverte par les spires suivantes et la surface (6) non recouverte de la spire précédente, la largeur de ladite rainure (4) étant comprise sensiblement entre 0 et 5 % de la largeur dudit ruban (2), et strictement supérieure à zéro.

FIG. 2



La présente invention concerne un corps allongé isolé au moyen d'une enveloppe en un matériau isolant.

On appelle corps allongé tout corps de longueur grande devant son diamètre. On qualifie par exemple de corps allongés les conducteurs électriques ou câbles de toutes sortes, les barres de profilés creux, les tubes, tuyaux, ou plus généralement les canalisations.

La présente invention concerne en particulier l'isolation de câbles ou de conducteurs électriques. On s'intéressera dans toute la suite au cas des conducteurs électriques.

La demande de brevet FR-2 119 939 fait état d'un conducteur électrique isolé au moyen d'un rubanage à taux de recouvrement au moins égal à 50 % d'un ruban en un matériau synthétique. Ce ruban est ensuite recouvert d'un vernis en un matériau synthétique séché et durci. Les taux de recouvrement préférentiels indiqués dans ce document conduisent en pratique à réaliser des rubanages dits "à chevauchements" ou "à côtes". La présence de ces chevauchements entraîne une irrégularité de l'épaisseur radiale du conducteur; on ne peut donc pas obtenir une surface extérieure lisse.

Ces chevauchements forment en outre des arêtes saillantes qui constituent des points d'agression pour des forces mécaniques extérieures. Ceci peut entraîner un arrachement de l'isolant au niveau des zones de chevauchement, qui expose le conducteur à d'éventuelles températures élevées, à l'influence de l'humidité ou à des milieux chimiquement agressifs.

Les mêmes problèmes que ceux mentionnés précédemment se posent lorsqu'il s'agit d'isoler un corps allongé quelconque.

Le but de la présente invention est donc de baliser un corps allongé à isolation rubanée ayant un aspect extérieur lisse.

La présente invention propose à cet effet un corps allongé isolé au moyen d'une enveloppe isolante, ladite enveloppe étant constituée d'un ruban en un matériau synthétique rubané autour dudit corps, et recouvert d'une couche de vernis en un matériau synthétique, caractérisé en ce que le rubanage est tel qu'il existe une rainure entre le bord libre de toute partie de spire non recouverte par les spires suivantes et la surface non recouverte de la spire précédente, la largeur de ladite rainure étant comprise sensiblement entre 0 et 5 % de la largeur dudit ruban, et strictement supérieure à zéro.

Avantageusement les rainures ont une largeur sensiblement égale à 1 % de celle du ruban. Cette valeur permet au vernis de bien accrocher dans les rainures avant de venir enrober le ruban.

La couche de vernis peut être déposée par trempé dans un bain contenant le vernis, puis subir un traitement thermique, tel qu'un frittage, destiné à éliminer les substances volatiles contenues dans le vernis

et à cuire ce dernier.

Selon une caractéristique supplémentaire le vernis contient des agents tensio-actifs adaptés lui permettant, avant traitement thermique, d'accrocher à la surface qu'il recouvre.

La couche de vernis peut également être déposée par un procédé électrostatique ou par un procédé de lit fluidisé.

L'invention peut être appliquée par exemple à l'isolation extérieure de câbles électriques, de conducteurs électriques, de tubes, de tuyaux, ou de canalisations.

Elle peut également être appliquée à la fabrication de barres de profilés creux, le corps allongé étant alors un corps de support que l'on retire une fois le traitement thermique terminé.

Les câbles électriques, conducteurs électriques, tubes, tuyaux, canalisations ou barres de profilés creux ainsi obtenus présentent une surface extérieure lisse et une concentricité supérieure à 90%.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description suivante d'un conducteur électrique dont l'enveloppe isolante est conforme à l'invention, donnée à titre illustratif et nullement limitatif.

Dans les figures suivantes :

– la figure 1 représente un conducteur électrique (ou fil de câblage) dont l'enveloppe isolante est conforme à l'invention,

– la figure 2 est un grossissement de la partie II de la figure 1,

– la figure 3 représente schématiquement un four de vernissage pour enduction du fil de câblage selon l'invention.

Dans les figures 1 et 2, un conducteur 1 (de diamètre égal à 1,25 mm) est recouvert d'un ruban 2 de PTFE d'épaisseur égale à 76 μ et de largeur L égale à 10 mm environ. Plus précisément, le ruban est rubané autour du conducteur 1 selon un enroulement hélicoïdal dont le pas est tel que chaque spire 3 de largeur L est recouverte sur 49% de sa largeur par la spire suivante, c'est-à-dire sur une largeur $L' = 49\%$. $L = 4,9$ mm. On dit alors que le coefficient de recouvrement est de 49%. Un tel enroulement crée par conséquent des dé joints ou rainures 4 de largeur $\Delta = 1\%$. $L = 0,1$ mm entre le bord libre 5 de toute partie de spire non recouverte par les spires suivantes et la surface 6 non recouverte de la spire précédente.

Après rubanage, le conducteur 7 ainsi obtenu est revêtu de vernis dans un four de vernissage 8 (voir figure 3). Le vernissage est effectué en trois passes P_1 , P_2 et P_3 . A chaque passe, le conducteur 7 est trempé dans un bac d'enduction 9 contenant une dispersion aqueuse (ou vernis) de polytétrafluoroéthylène (PTFE) auquel ont été ajoutés des agents tensio-actifs. Ces agents tensio-actifs sont adaptés au vernis de PTFE de sorte que, lorsque l'on sort le conducteur 7 du bac 9, le vernis encore liquide remplit

les rainures 4 et nappe le conducteur 7 tout en accrochant à la surface du conducteur et ne "coule" pas comme cela se produirait si la largeur des déjoints n'était pas adaptée et si la tension superficielle créée par les agents tensio-actifs n'était pas optimisée.

Puis, le conducteur 7 enduit du vernis PTFE subit, dans une tour verticale de cuisson 10, un traitement thermique (ou frittage) destiné à éliminer les solvants et à cuire le vernis.

Après la première passe (trempé et frittage) on procède à deux autres passes P_2 et P_3 similaires, afin d'obtenir une couche de protection correspondant à des spécifications d'épaisseur radiale et de tension de service désirées.

La description qui précède d'un mode d'application possible du vernis n'a bien entendu été donnée qu'à titre indicatif. L'application du vernis peut en effet être réalisée par tout procédé classique dans ce domaine; on peut ainsi effectuer une application par procédé électrostatique ou une application par lit fluide.

Le fil de câblage final obtenu possède donc une couche supérieure de vernis 11 enrobant le rubanage et insérée dans les rainures 4. Cette couche de vernis a une épaisseur comprise entre 27 et 36 μ . Le fil de câblage présente, grâce à l'enduction de vernis et à la présence de déjoints de faible largeur, un aspect extérieur lisse n'offrant aucun point d'attaque pour des forces mécaniques qui pourraient donner lieu à un arrachement ou à une déchirure de l'enveloppe isolante, et une bonne concentricité caractéristique des rubanés, c'est-à-dire supérieure à 90 %.

A la différence des fils de câblage de l'art antérieur, les fils de câblage selon l'invention présentent en outre des déjoints de largeur réduite permettant au vernis de ne pas glisser sur le ruban et de venir combler les rainures formées avant d'enrober le ruban afin de constituer une enveloppe lisse.

De surcroît, la fabrication des fils de câblage selon l'invention n'implique pas de modification complexe des technologies conventionnelles. En effet, on utilise un plateau à rubaner classique en adaptant simplement le pas de rubanage au coefficient de recouvrement désiré, et le vernissage s'effectue également selon une technique classique. Le produit obtenu est de meilleure qualité, et a des caractéristiques électriques, chimiques et de tension de service identiques à celles des fils de câblage à isolation rubanée ou extrudée de l'art antérieur. Notamment l'isolation extérieure obtenue est capable de résister aux sollicitations électriques et mécaniques.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée au mode de mise en oeuvre qui a été décrit.

En premier lieu, la largeur du déjoint n'est pas nécessairement égale à 1 % de la largeur du ruban, et elle peut prendre de préférence toute valeur comprise entre 0 et 5 % et toujours strictement supé-

rieure à 0. Pour une largeur supérieure à 5 % de la largeur du ruban, le vernis risque de glisser sur le rubanage sans combler les déjoints, même en présence d'agents tension-actifs. Il serait alors plus difficile d'obtenir une enveloppe isolante lisse.

Par ailleurs, on a décrit un fil de câblage dont le ruban et le vernis sont constitués à base du même matériau, mais il est possible de choisir le ruban et le vernis en matériaux différents, du moment qu'ils sont compatibles entre eux et que le vernis peut adhérer sur le ruban.

Par exemple, on peut prendre un ruban de PTFE avec un vernis en solution aqueuse de copolymère d'éthylène et de propylène fluoré (FEP) ou encore un ruban en polyimide (comme le "KAPTON"-marque déposée) avec un vernis de polyuréthane ou de polyimide, ou enfin un ruban de polyester avec un vernis de nylon ou de polyester.

En outre, l'invention peut être appliquée à une structure autre que celle du fil de câblage, comme par exemple à un câble coaxial dont l'enveloppe isolante extérieure est constituée d'un ruban composite de polyimide et de PTFE et d'un vernis de PTFE ou de FEP. Bien évidemment tous les couples de matériaux mentionnés précédemment sont également utilisables pour réaliser l'enveloppe extérieure d'un câble coaxial.

Pour des câbles de section non circulaire (rectangulaire ou polygonale par exemple), où il est impossible d'obtenir par extrusion une isolation extérieure centrée, l'invention permet de réaliser une enveloppe isolante ayant toutes les qualités nécessaires.

Avantageusement, il est possible d'enduire le câble ou le conducteur de plus de trois couches de vernis. Ceci permet de bien combler toutes les rainures, de répondre aux performances désirées en tension de service pour le câble et de constituer une épaisseur radiale d'isolation conforme aux spécifications demandées.

De manière générale, l'invention peut être appliquée à l'isolation de tout corps allongé et en particulier à celle des câbles de tout type, y compris des câbles à fibres optiques, des conducteurs électriques de toutes sortes et éventuellement des tuyaux, des tubes ou des canalisations dont l'environnement de fonctionnement implique une protection isolante ayant les qualités de celle réalisée selon l'invention.

L'invention peut également être appliquée à la fabrication de barres de profilés creux. Il suffit pour cela de réaliser l'isolation sur un corps de support ou d'appui que l'on retire après fabrication de la barre de profilé formée.

Il est bien évident que les valeurs numériques données ne constituent qu'un exemple de réalisation qui ne peut en aucun cas être considéré comme limitatif. Par exemple, l'épaisseur du ruban peut être comprise entre 50 et 200 μ et sa largeur entre 7 et 12 mm.

Enfin, on peut remplacer tout moyen par un moyen équivalent sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1) Corps allongé isolé au moyen d'une enveloppe isolante, ladite enveloppe étant constituée d'un ruban (2) en un matériau synthétique rubané autour dudit corps (1), et recouvert d'une couche de vernis (11) en un matériau synthétique, caractérisé en ce que le rubanage est tel qu'il existe une rainure (4) entre le bord libre (5) de toute partie de spire (3) non recouverte par les spires suivantes et la surface (6) non recouverte de la spire précédente, la largeur de ladite rainure (4) étant comprise sensiblement entre 0 et 5 % de la largeur dudit ruban (2), et strictement supérieure à zéro.

2) Corps selon la revendication 1 caractérisé en ce que la largeur de ladite rainure (4) est sensiblement égale à 1 % de celle dudit ruban (2).

3) Corps selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que ledit ruban (2) est en PTFE et en ce que ledit vernis est à base de PTFE.

4) Corps selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que ledit ruban (2) est en PTFE et en ce que ledit vernis est une solution aqueuse de FEP.

5) Corps selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit ruban (2) est en polyimide et en ce que ledit vernis est choisi parmi un vernis à base de polyuréthane et un vernis à base de polyimide.

6) Corps selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit ruban (2) est en polyester et en ce que ledit vernis est choisi parmi un vernis de nylon et un vernis de polyester.

7) Corps selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que ladite couche de vernis (11) est déposée par trempé dans un bain (9) contenant ledit vernis, puis subit un traitement thermique destiné à éliminer les substances volatiles contenues dans ledit vernis et à cuire ledit vernis.

8) Corps selon la revendication 7 caractérisé en ce que ledit vernis contient des agents tensio-actifs adaptés lui permettant, avant ledit traitement thermique, d'accrocher à la surface qu'il recouvre.

9) Corps selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que ledit traitement thermique est un frittage.

10) Corps selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite couche de vernis (11) est appliquée par un procédé électrostatique.

11) Corps selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite couche de vernis (11) est appliquée par un procédé de lit fluidisé.

12) Corps selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il est constitué d'un conducteur

électrique isolé au moyen de ladite enveloppe et en ce qu'il présente une surface extérieure lisse et une concentricité supérieure à 90 %.

13) Corps selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il comprend, disposés coaxialement de l'intérieur vers l'extérieur.

- un conducteur central,
- une gaine intermédiaire en un matériau diélectrique,

- un conducteur extérieur,

en ce qu'il est isolé au moyen de ladite enveloppe et en ce qu'il présente une surface extérieure lisse et une concentricité supérieure à 90 %.

14) Corps selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il est constitué d'un tube, d'un tuyau ou d'une canalisation isolés au moyen de ladite enveloppe et présentant une surface extérieure lisse et une concentricité supérieure à 90 %.

FIG.1

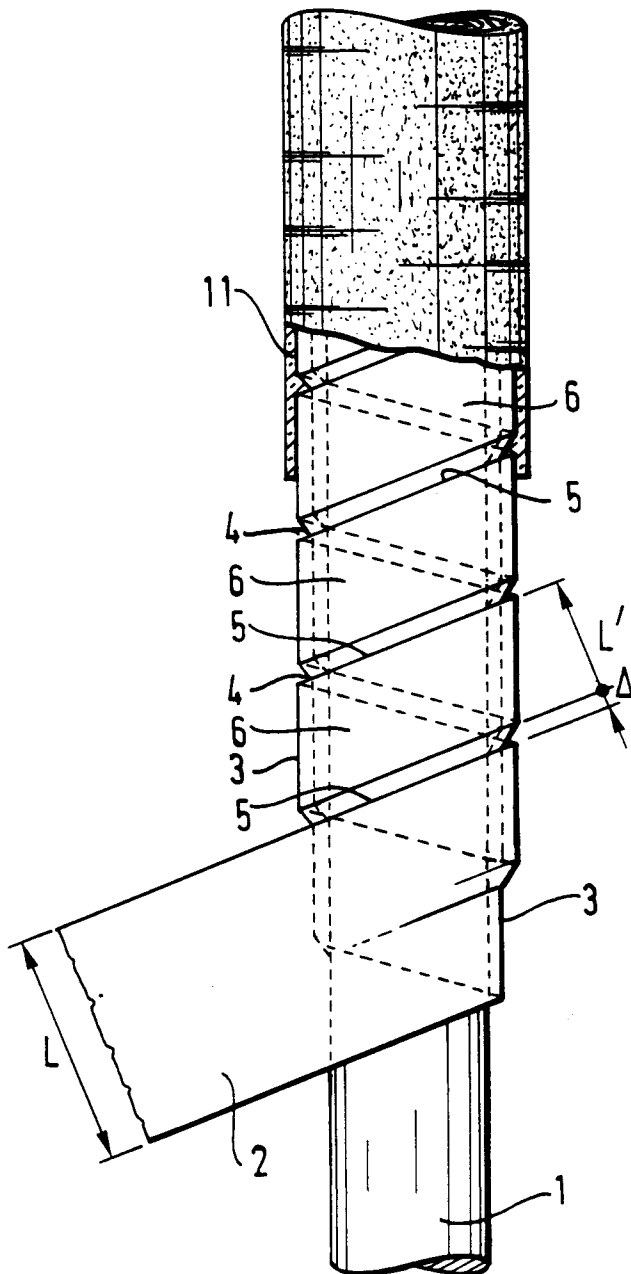


FIG.2

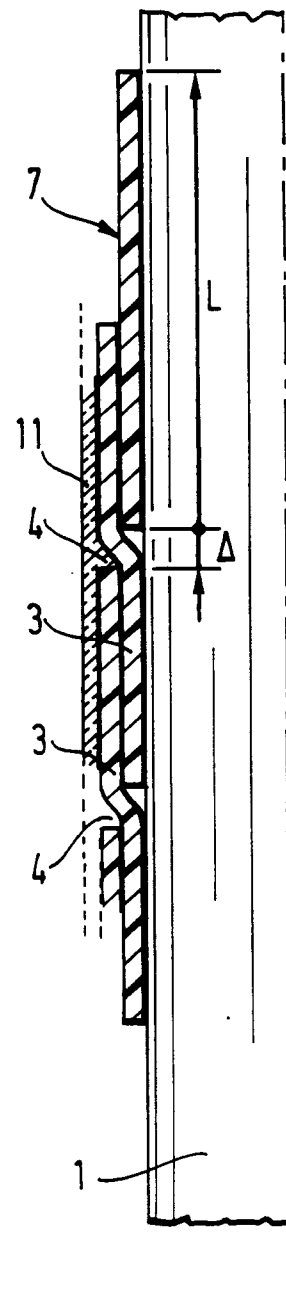
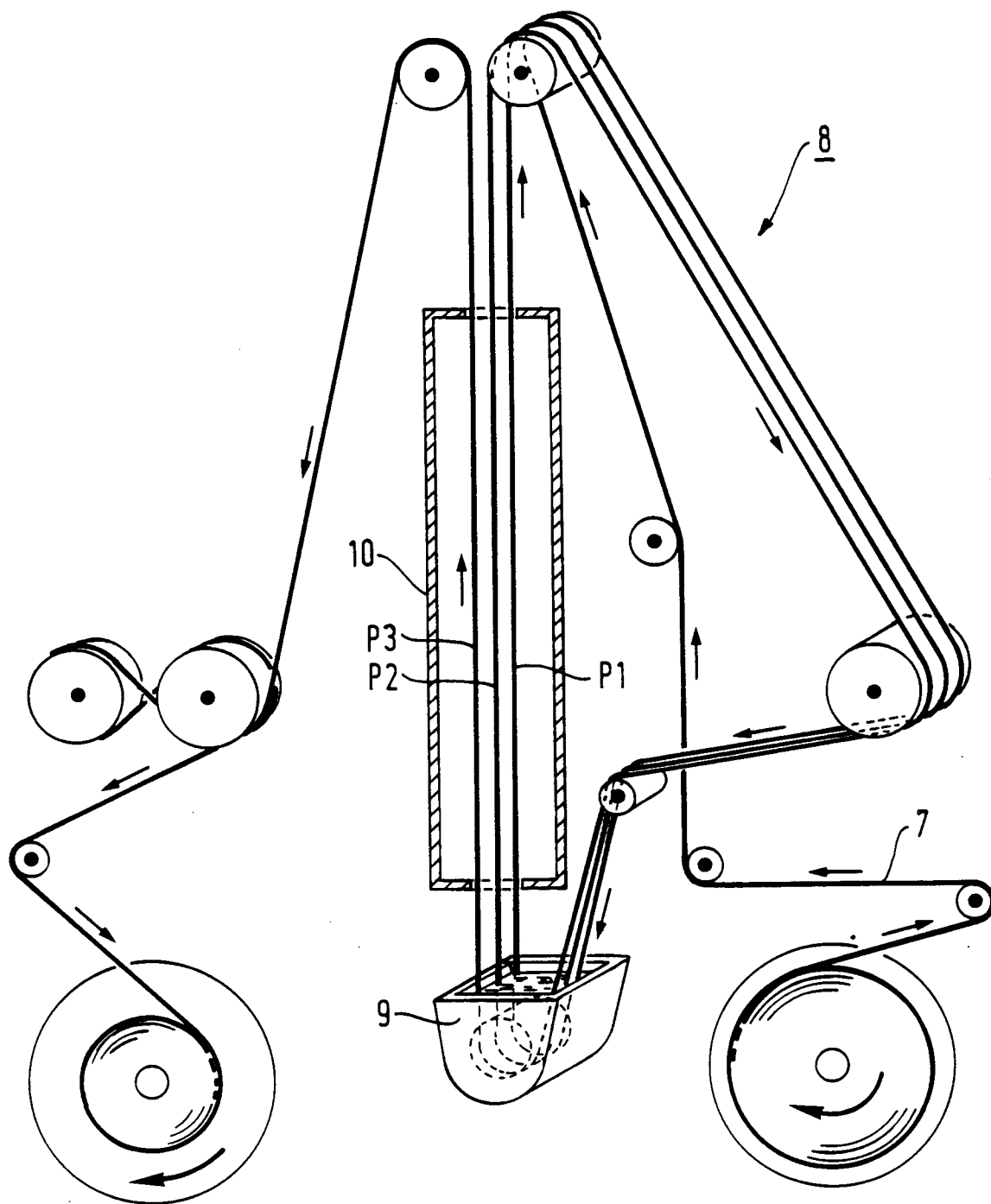


FIG.3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 0424

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	GB-A-902 567 (REYROLLE) * page 2, ligne 58 - page 3, ligne 119; figures 1-4 *	1,9	H01B7/02 H01B13/08 H01B13/16
A	EP-A-0 363 064 (AMERICAN TELEPHONE AND TELEGRAPH) * colonne 2, ligne 47 - colonne 5, ligne 53; figures 1,2 *	1	
A	FR-A-2 555 799 (FILOTEX) * page 3, ligne 24 - page 4, ligne 22; figure 1 *	1,3	
A	FR-A-1 571 555 (SÜDDEUTSCHE KABELWERKE) * page 2, ligne 23 - page 6, ligne 23; figure 5 *	1	
A	FR-A-2 119 939 (B.I.C.C.) * page 5, ligne 4 - page 10, ligne 14; figures 1-4 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H01B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26 MAI 1992	Examinateur DEMOLDER J.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)