

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE  
Bureau international

## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

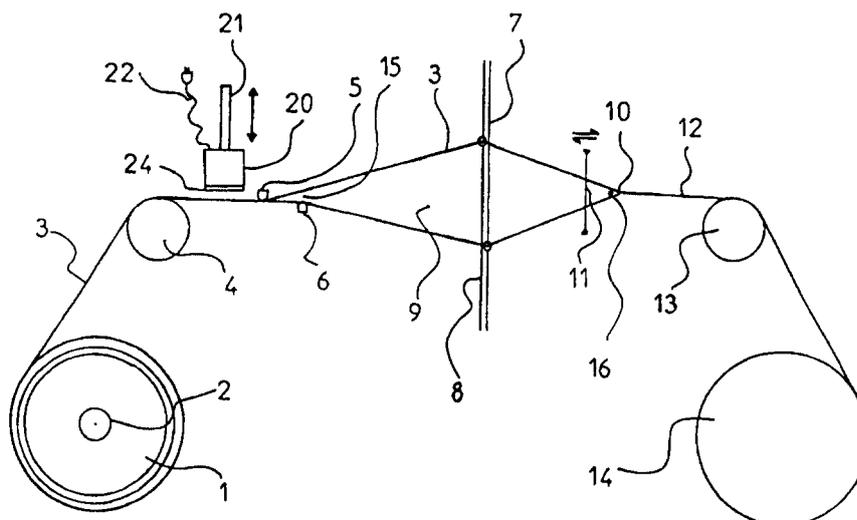
<p>(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : D03J 1/02, D03D 49/14</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 98/03709</b> (43) Date de publication internationale: 29 janvier 1998 (29.01.98)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR97/01189 (22) Date de dépôt international: 3 juillet 1997 (03.07.97) (30) Données relatives à la priorité: 96/09264 18 juillet 1996 (18.07.96) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): CORBIERE S.A. [FR/FR]; 108, avenue du Casino, F-69890 La Tour de Salvagny (FR). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): CORBIERE, Claude [FR/FR]; 108, avenue du Casino, F-69890 La Tour de Salvagny (FR). (74) Mandataires: VUILLERMOZ, Bruno etc.; Cabinet Laurent &amp; Charras, 20, rue Louis Chirpaz, Boîte postale 32, F-69131 Ecully Cedex (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: CA, CN, JP, KR, TR, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>

(54) Title: METHOD FOR ENHANCING THE WEAVING OF A WARP YARN FABRIC HAVING A HIGH MODULUS OF ELASTICITY

(54) Titre: PROCEDE POUR AMELIORER LE TISSAGE D'UNE ETOFFE DE FILS DE CHAINE A MODULE D'ELASTICITE ELEVEE

## (57) Abstract

A method for enhancing the weaving of a warp yarn fabric having a high modulus of elasticity, wherein a sheet of parallel warp yarns (3) is continuously unwound from a beam (1), the sheet is fed over a whip roll (4), a shed (9) is formed using heddles (7, 8), said shed being defined in the forward direction of the warp by a shed opening point (15) on the inlet side and a fell point (10) on the opposite side, a weft yarn is inserted into the shed close to the fell point (10) to form a fabric, and the resulting fabric is evenly pulled and wound. According to the method, the warp yarns (3) are heated in an area adjacent to the shed opening point to a temperature high enough to cause a local reduction in the modulus of elasticity of the warp yarns (plus stretching thereof in the case of thermoplastic yarns), whereafter the warp yarns are cooled in the shed before they reach the heddles (7, 8).



**(57) Abrégé**

Procédé pour améliorer le tissage d'une étoffe de fils de chaîne à module d'élasticité élevée, dans lequel: on déroule en continu, depuis une ensouple (1), une nappe de fils de chaîne (3) parallèles; on fait passer ladite nappe sur un rouleau porte-fils (4); on forme une foule (9), au moyen de lisses (7, 8), définie dans la direction d'avancée de la chaîne à l'entrée par un point d'ouverture (15) de foule et de l'autre côté par un point de façade (10); on insère un fil de trame dans la foule au voisinage du point de façade (10) pour former une étoffe; et enfin, on tracte régulièrement et on enroule l'étoffe ainsi formée; caractérisé en ce que, au voisinage du point d'ouverture de la foule, on provoque un échauffement des fils de chaîne (3) à une température suffisante pour provoquer une diminution locale du module d'élasticité des fils de chaîne (et un étirage dans le cas de fils thermoplastiques), suivi d'un refroidissement des fils de chaîne dans la foule avant qu'ils n'atteignent les lisses (7, 8).

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

PROCEDE POUR AMELIORER LE TISSAGE D'UNE ETOFFE DE FILS DE CHAINE A MODULE D'ELASTICITE ELEVEE

Domaine Technique

5 L'invention concerne le domaine du tissage textile, et plus précisément un procédé permettant d'améliorer le tissage d'une étoffe de fils de chaîne à module d'élasticité élevé.

Techniques antérieures

10 Comme on le sait, dans un métier à tisser traditionnel, les fils de chaîne sont déroulés à partir d'une ensouple, puis passent sur un rouleau porte-fils. En aval de ce dernier, en fonction de l'armure choisie, les différents fils de chaîne parallèles sont tirés alternativement vers le haut et vers le bas pour former la foule. Les différents fils de chaîne se  
15 rejoignent ensuite au niveau du point de façure, où le peigne vient battre le tissu après chaque insertion de trame.

A l'intérieur de la foule, les fils sont tirés vers le haut et vers le bas au moyen de lisses. On conçoit aisément que ces fils de chaîne ainsi tirés  
20 subissent des contraintes mécaniques à chaque ouverture de la foule. Ces contraintes appliquent très fortement les fils sur leurs guides successifs (passe-fils, œillets des lisses, peigne ...) générant des éraillages et induisant des casses de fils qui provoquent des arrêts du métier à tisser, ralentissant ainsi la vitesse de production réelle et la régularité du tissu obtenu.

25 Certains constructeurs de métiers à tisser cherchent à diminuer les contraintes imposées aux fils en donnant un mouvement de va-et-vient au rouleau porte-fils, en synchronisme avec l'ouverture de la foule. Malheureusement, le poids important du rouleau porte-fils et donc sa  
30 forte inertie réduisent sa mobilité, et ce d'autant plus que la fréquence de battement est élevée.

On conçoit que les contraintes mécaniques que subissent les fils sont d'autant plus importantes que les vitesses de battement sont importantes. Ainsi, on a constaté que pour les métiers à tisser rapides, c'est-à-dire principalement ceux dans lesquels le fil de trame est entraîné par jet d'eau  
5 ou jet d'air, il est difficile de dépasser la vitesse de 1000 à 1200 battements par minute sans observer une forte dégradation des fils de chaîne et de nombreuses casses, et ce d'autant plus que le module d'élasticité des fils de chaîne est élevé.

10 Ce phénomène, d'autant plus accentué que les fils de chaîne sont plus raides, provoque notamment des incidents plus fréquents lors du tissage du polyester que pour celui du polyamide.

L'invention cherche donc à résoudre le problème des casses de fils de  
15 chaîne consécutifs aux fortes contraintes mécaniques subies par les fils au moment de l'ouverture de la foule et corrolairement à augmenter la vitesse de battement des métiers en conservant une même qualité de tissage.

## 20 Exposé de l'invention

L'invention concerne un procédé pour améliorer le tissage d'une étoffe comportant des fils de chaîne à module d'élasticité élevée, dans lequel :

- on déroule en continu, depuis une ensouple, une nappe de fils de chaîne parallèles ;
- 25 - on fait passer ladite nappe sur un rouleau porte-fils ;
- on forme une foule, au moyen de lisses, définie dans la direction d'avancée de la chaîne, à l'entrée par un point d'ouverture de foule et de l'autre côté par un point de façure ;
- on insère un fil de trame dans la foule au voisinage du point de  
30 façure pour former une étoffe ;
- et enfin, on tracte et on enroule régulièrement l'étoffe ainsi formée.

Ce procédé se caractérise en ce que, au voisinage du point d'ouverture de la foule, on provoque un échauffement des fils de chaîne à une température suffisante pour induire une diminution locale du module d'élasticité des fils de chaîne, suivi d'un refroidissement des fils de chaîne dans la foule avant qu'il n'atteignent les lisses.

Dans la suite de la description et les revendications, on entend par module d'élasticité (ou module d'Young) le coefficient directeur (ou la pente à l'origine) de la courbe donnant en ordonnée la force de traction et en abscisse l'allongement que cette force provoque. Ce module est exprimé en Newton/Text ou en gigaPascal (GPa). A titre d'exemple, le module d'élasticité des fils de polyester froids est de l'ordre de 10 GPa pour des fils textiles à fort allongement résiduel ou allongement à la rupture (supérieur à 35%). Il peut atteindre 15 GPa pour des fils à haute ténacité à faible allongement résiduel (de l'ordre de 15%). Pour comparaison, le module d'Young des fils de polyamide est de l'ordre de 5 GPa. Dans les deux cas, un chauffage au delà de la température de transition du deuxième ordre provoque une diminution importante du module d'élasticité lorsque l'on étire alors le fil. Typiquement, le module d'élasticité à chaud peut diminuer pour atteindre dans certains cas le dixième du module à froid.

Autrement dit, l'invention consiste à chauffer les fils de chaîne au niveau du point d'ouverture de la foule, de façon à diminuer leur module d'élasticité pour les rendre plus souples, et plus précisément pour leur permettre d'absorber, dans la zone d'entrée dans la foule, les augmentations impulsionnelles de tension dues aux mouvements des lisses.

De façon générale, pour les faibles vitesses de progression, le refroidissement se produit par convection naturelle, mais l'invention

couvre également les variantes dans lesquelles on utilise des moyens additionnels de toute sorte pour faciliter le refroidissement.

5 En outre, dans le cas où les fils de chaîne sont thermoplastiques et présentent donc une température de ramollissement (TR) et un point de fusion (TF), on chauffe avantageusement les fils de chaîne à une température comprise entre la température de ramollissement (TR) et le point de fusion (TF) des fils de chaîne. De la sorte, le chauffage des fils de chaîne permet dans certains cas de provoquer un étirage tout en limitant  
10 la tension auxquels sont soumis ces fils lors de l'ouverture de la foule, ce qui réduit les risques de casse.

Ainsi, conformément à l'invention, on étire ces fils de chaîne dans la zone chauffée grâce à la traction saccadée que leur impose le mouvement des lisses, combinée avec l'appel régulier de l'enroulage du  
15 tissu. De façon surprenante, l'étirage saccadé des fils ainsi réalisé ne produit pas comme on pourrait le présager, des irrégularités dans les fils de chaîne et partant, dans le tissu. Bien au contraire, on constate une amélioration de la régularité des fils ainsi traités, aussi bien en titre qu'en  
20 affinité tinctoriale.

En pratique, le chauffage s'effectue soit par convection, soit par rayonnement ou par contact.

25 Dans une forme pratique d'exécution, le chauffage effectué par contact, au moyen d'un patin chauffant protégé de l'abrasion par un revêtement de chromé ou de céramique. Autrement dit, avant d'entrer dans la foule, ou juste à l'entrée de celle-ci, les fils de chaîne frottent en glissant sur un élément chauffant dont la longueur, comptée dans le sens  
30 passage du fil, est calculée pour provoquer l'augmentation de température voulue à cœur des fils, et ce en fonction de la vitesse de

progression et de la grosseur des fils.

Avantageusement en pratique, le patin est associé à des moyens permettant de l'éloigner de la nappe de fils lors de l'arrêt du métier à tisser. Ainsi, dès que les fils de chaîne sont stoppés, le patin chauffant est écarté des fils de chaîne pour éviter d'en provoquer la dégradation, voire la fusion dans le cas extrême.

Avantageusement, le patin chauffant est situé au dessus de la chaîne pour éviter un chauffage rémanent par convection lors de la mise à l'écart du patin.

Dans une forme préférée, le dispositif d'écartement du patin chauffant fonctionne par défaut, c'est-à-dire qu'il écarte automatiquement le patin dès que la progression du fil s'arrête, que ce soit consécutivement à une casse de fils en aval, ou suite à une panne d'alimentation en électricité ou en air comprimé des différents organes de l'installation.

Dans une forme préférée d'exécution, le patin chauffant est disposé dans une zone comprise entre le rouleau porte-fils et des guides d'enverjure disposés au voisinage du rouleau porte-fils, définissant les points d'ouverture de la foule. De la sorte, le chauffage s'obtient de manière uniforme pour tous les fils réunis dans une zone plane où ils sont tous parallèles.

Ce procédé permet de traiter de nombreux fils chimiques, par exemple les polyamides, le polyester et avantageusement les fils partiellement orientés, communément appelés "POY"., tels que notamment décrits dans les brevets US-A-3 771 162 et US-A-3 772 872. En effet, le procédé de tissage conforme à l'invention permet d'obtenir un étirage du fil et réalise donc en une seule étape les deux opérations d'étirage saccadé

caractéristique et de tissage alors que jusqu'à présent, pour l'obtention d'un tissu à base de POY, on procédait en préalable à un étirage régulier traditionnel puis de manière complètement indépendante, au tissage.

- 5 Il permet également de traiter des fils à usage technique comme par exemple les fils de verre ou d'acier.

#### Description sommaire des dessins

10 La manière de réaliser l'invention, ainsi que les avantages qui en découlent ressortiront bien de la description du mode d'exécution qui suit, à l'appui de l'unique figure annexée, qui représente schématiquement le circuit de parcours des fils de chaîne, à l'intérieur d'un métier à tisser.

#### Manière de réaliser l'invention

15 Comme déjà dit, l'invention concerne un procédé pour améliorer le tissage de fils de chaîne à module d'élasticité élevée. Ce procédé peut être mis en oeuvre sur un métier à tisser traditionnel, sur lequel on rajoute des éléments permettant la réalisation de la fonction caractéristique du  
20 procédé.

Ainsi, le métier à tisser traditionnel présente dans le sens de parcours du fil, une ensouple (1) montée sur un fût (2), et sur laquelle sont enroulés tous les fils de chaîne parallèles. Ces fils de chaîne (3), à  
25 partir de l'ensouple (1) sont déroulés jusqu'à un rouleau porte-fils (4) à partir duquel ils prennent une direction sensiblement horizontale. Dans une forme particulière de réalisation, ces fils de chaîne (3) passent ensuite entre deux guides d'enverjure (5, 6). A partir de ces guides d'enverjure (5, 6), ils sont pris en charge par des lisses (7, 8) dont l'objet est d'écarter vers  
30 le haut ou vers le bas les différents fils de chaîne (3) pour former la foule (9) et permettre l'insertion du fil de trame (16). Après les lisses (7, 8) les

fils de chaîne se rejoignent au niveau du point de façade (10) sur lequel vient battre le peigne (11), après chaque ré-ouverture de la foule. A partir du point de façade, le tissu (12) ainsi formé passe par différents rouleaux de renvoi (13) pour aboutir au système d'enroulage (14).

5

Comme déjà dit, l'invention consiste à chauffer les fils de chaîne, au voisinage du point d'ouverture de la foule, pour diminuer leur module d'élasticité et le cas échéant leur permettre de subir grâce à l'action du métier, un étirage saccadé juste avant le tissage proprement dit. Comme  
10 déjà dit, l'étirage saccadé se traduit par une régularité du tissu, ce qui constitue un effet inattendu, et qui explique le fait qu'il n'ait pas été recherché jusqu'alors.

Ainsi, divers moyens peuvent être adaptés pour assurer ce  
15 chauffage. Dans la forme illustrée, il s'agit d'un patin chauffant (20) présent sur toute la largeur de l'ensemble des fils de chaîne, et qui peut venir au contact de la nappe de fils de chaîne, entre le rouleau porte-fils (4) et les guides d'enverjure (5, 6). Plus précisément, il s'agit d'un élément chauffant transversal dont la face inférieure est recouverte d'une matière  
20 à très grande dureté de surface et à faible taux de friction pour éviter toute abrasion par les fils de chaîne qui entraînerait une détérioration subséquente des fils de chaîne eux-mêmes. Il peut s'agir notamment d'une couche extérieure (24) de chromage ou de céramique.

25 Bien évidemment, l'invention couvre tous types de chauffage du patin, et notamment ceux utilisant l'énergie électrique, au moyen de connexions (22) appropriées.

Comme déjà dit, le patin (20) peut être associé à des moyens (21)  
30 permettant de venir positionner le patin (20) au contact des fils de chaîne (3), et surtout de retirer ce patin en cas d'arrêt de la machine, et ce afin

d'éviter de provoquer la dégradation voire la fusion des fils dans le cas extrême. Il peut s'agir de moyens purement mécaniques, ou préférentiellement agissant au moyen de vérins hydrauliques, voire encore de systèmes électromécaniques. De manière préférée, la position  
5 de repos du patin est écartée de la nappe de fils de façon à ce qu'en cas de panne des moyens d'écartement, le patin ne reste pas au contact des fils mais au contraire s'éloigne automatiquement de ceux-ci.

De manière préférée, le patin est positionné au dessus de la nappe de  
10 fils.

Bien évidemment, l'invention ne se limite pas à la forme représentée dans laquelle le chauffage est réalisé en amont des guides d'enverjure (5, 6), mais celle-ci couvre également les variantes dans  
15 lesquelles le chauffage se produit au voisinage ou juste après ces derniers.

Par ailleurs, le procédé peut être réalisé grâce à un patin chauffant dont la zone de contact avec les fils est de quelques centimètres, mais également grâce à des moyens fonctionnant par rayonnement, ou par  
20 convection dans laquelle l'élément chauffant ne vient pas directement au contact des fils de chaîne.

Comme déjà dit, l'invention consiste dans le cas particulier des fils thermoplastiques à élever la température du fil au-delà de sa température  
25 de transition, mais en-deçà du point de fusion. Ainsi, on a observé, pour traiter du polyamide (6-6), que le résultat était intéressant si la température était de l'ordre de 180° à 200° C. Pour du polyamide 6, cette température est de 170° à 190° C. En ce qui concerne le polyester, cette température est voisine de 200° C à 220° C.

30

Des essais sérimétriques ont été réalisés sur des fils de chaîne

détissés, à partir d'une étoffe réalisée d'une part, selon le procédé, et d'autre part, sans réaliser le chauffage caractéristique de l'invention. Ainsi, on observe que la ténacité des fils traités conformes à l'invention est nettement augmentée, typiquement de 10 % pour les fils déjà étirés et de plus de 100 % pour les POY. Complémentairement, on constate une  
5 excellente régularité des fils, tant en titre qu'en affinité tinctoriale.

Par ailleurs, l'allongement à la rupture est réduit, et peut par exemple passer de 60 à 40 % pour des fils précédemment étirés. Dans le cas  
10 particulier d'un POY, l'allongement à la rupture (ou allongement résiduel) peut passer de 400% avant étirage à 50% après étirage. Enfin, la dispersion concernant cet allongement à la rupture est très fortement réduite, d'un facteur 5, ce qui correspond à une homogénéisation des qualités des fils de chaîne. Cette homogénéisation s'observe également en  
15 affinité tinctoriale dont la régularité est améliorée.

Il ressort de ce qui précède que le procédé conforme à l'invention s'avère avantageux sur différents plans. Ainsi, le traitement du fil en cours de tissage permet une augmentation de la vitesse de  
20 fonctionnement supérieure à 20 %, c'est-à-dire permettant typiquement de passer de 1000 coups minute à plus de 1200. Par ailleurs, la tissabilité, c'est-à-dire le rendement est augmenté, et passe typiquement de 95 % à 97 voire 98 %, cette augmentation de rendement est d'autant plus sensible qu'elle se combine au fait que la vitesse de battement est également  
25 augmentée.

## REVENDEICATIONS

- 1/ Procédé pour améliorer le tissage d'une étoffe de fils de chaîne à module d'élasticité élevé, dans lequel :
- 5 - on déroule en continu, depuis une ensouple (1), une nappe de fils de chaîne (3) parallèles ;
- on fait passer ladite nappe sur un rouleau porte-fils (4) ;
- on forme une foule (9), au moyen de lisses (7,8), définie dans la direction d'avancée de la chaîne à l'entrée par un point d'ouverture
- 10 (15) de foule et de l'autre côté par un point de façade (10) ;
- on insère un fil de trame dans la foule au voisinage du point de façade (10) pour former une étoffe ;
- et enfin, on tracte régulièrement et on enroule l'étoffe ainsi formée ;
- caractérisé en ce que, au voisinage du point d'ouverture de la foule, on
- 15 provoque un échauffement des fils de chaîne (3) à une température suffisante pour provoquer une diminution locale du module d'élasticité des fils de chaîne, suivi d'un refroidissement des fils de chaîne dans la foule avant qu'il n'atteignent les lisses (7,8).
- 20 2/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les fils de chaîne présentent une température de ramollissement (TR) et un point de fusion (TF) et en ce qu'on chauffe les fils de chaîne (3) à une température comprise entre la température de ramollissement (TR) et le point de fusion (TF) des fils de chaîne, et qu'on les étire sous traction
- 25 saccadée dans la zone chauffée.
- 3/ Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que les fils de chaîne sont des fils partiellement orientés (POY).
- 30 4/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le chauffage s'effectue par convection, rayonnement ou contact.

- 5/ Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le chauffage est effectué par contact au moyen d'un patin chauffant (20) protégé contre l'abrasion par un revêtement de chrome ou de céramique (24)
- 5 6/ Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le patin chauffant (20) est situé au dessus de la nappe de fils (3)
- 7/ Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le patin (20) est associé à des moyens (21) permettant de l'éloigner de la nappe de fils lors  
10 de l'arrêt du métier à tisser.
- 8/ Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que dans la position de repos, le patin (20) est écarté de la nappe de fils.
- 15 9/ Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le patin chauffant (20) est disposé dans une zone comprise entre le rouleau porte-fils (4) et les guides d'enverjure (5, 6) disposés au voisinage du rouleau porte-fils (4) et définissant les points d'ouverture (15) de la foule.

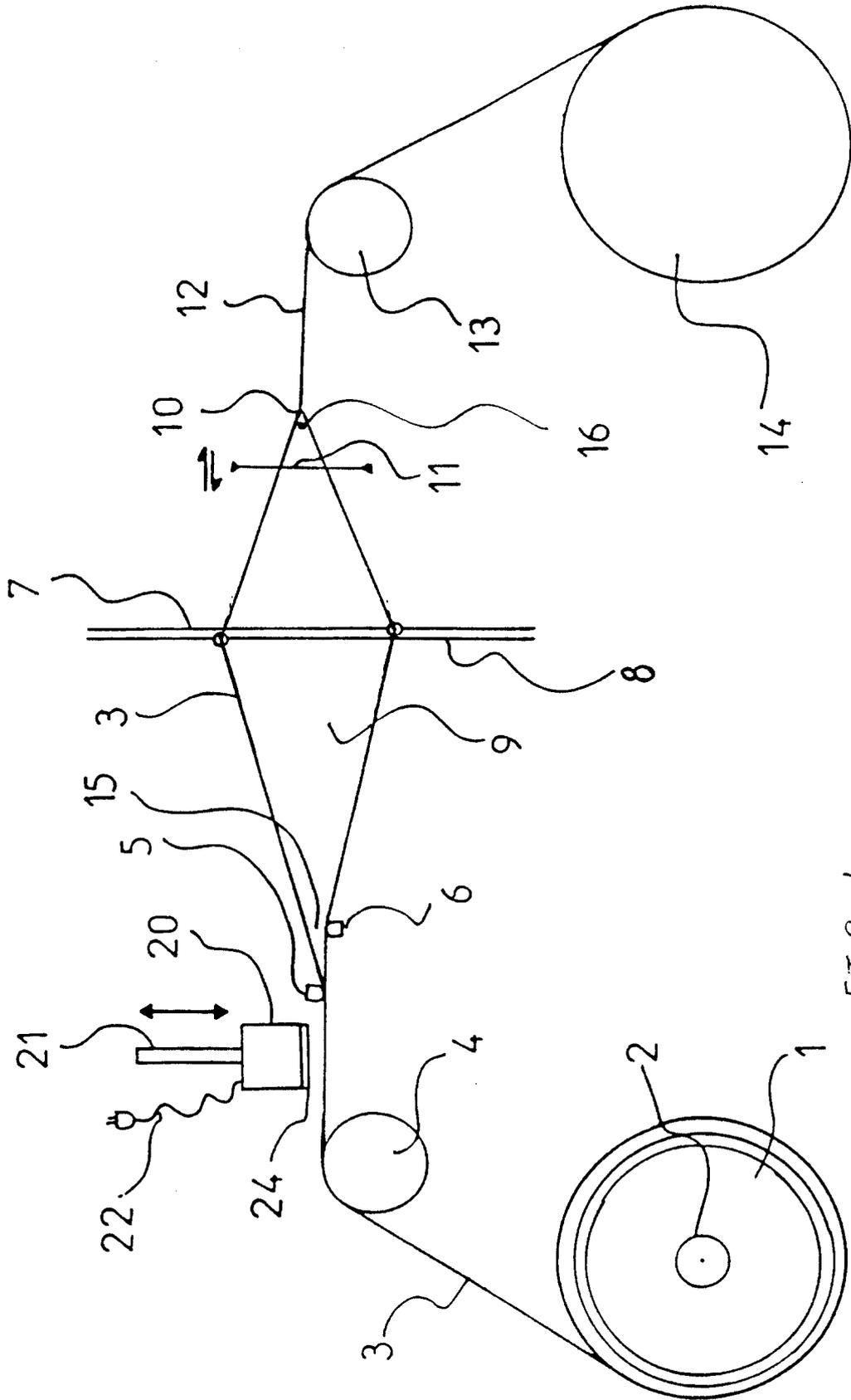


FIG 1

