



(11) **EP 2 419 554 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
03.04.2013 Bulletin 2013/14

(51) Int Cl.:
D02G 3/28 ^(2006.01) **D01H 1/10** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10723244.9**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2010/050694

(22) Date de dépôt: **09.04.2010**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2010/119214 (21.10.2010 Gazette 2010/42)

(54) **PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE TRANSFORMATION DE FILS PAR DOUBLE TORSION OU CÂBLAGE DIRECT**

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR VERARBEITUNG VON FÄDEN DURCH
DOPPELTZWIRNEN ODER DIREKTKABLIEREN

METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING THREADS BY DOUBLE TWISTING OR DIRECT
CABLING

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **14.04.2009 FR 0952446**

(43) Date de publication de la demande:
22.02.2012 Bulletin 2012/08

(73) Titulaire: **SWISSTEX FRANCE
26000 Valence (FR)**

(72) Inventeurs:
• **MATAS, Carlos
F-26000 Valence (FR)**

• **BONNEFOY, Alain
F-26000 Valence (FR)**

(74) Mandataire: **Thivillier, Patrick et al
Cabinet Laurent & Charras
3 Place de l'Hôtel de Ville
B.P. 203
42005 Saint-Etienne Cedex 1 (FR)**

(56) Documents cités:
**CA-A- 763 744 US-A- 2 731 785
US-A- 2 869 314 US-A- 2 989 837
US-A- 4 256 247**

EP 2 419 554 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention se rattache au secteur technique des machines de transformation de fils textiles.

[0002] On peut citer par exemple les machines de transformation des fils par torsion sur eux-mêmes ou par enroulement les uns sur les autres basées sur la rotation d'une broche, la torsion ou l'enroulement étant réglé par le rapport entre la vitesse de rotation de la broche et la vitesse d'avancement du ou des fils.

[0003] L'invention concerne plus particulièrement les procédés de production de fils résultant de l'assemblage par torsion, câblage ou guipage de plusieurs fils dont au moins l'un des fils mis en rotation par la broche, tourne autour d'un organe en formant autour de ce dernier un « ballon ». Par simplification, dans ce qui suit, on désignera par « fil » (F) un fil simple ou plusieurs fils assemblés préalablement. et par « ballon » la trajectoire adoptée par le fil dans son mouvement de rotation autour d'un organe ou l'espace délimité par cette trajectoire lorsque le fil tourne.

[0004] L'invention concerne plus particulièrement :

- Les systèmes de double torsion ou de câblage direct, tels qu'illustrés figure 1, pour lesquels le ballon (6) entoure un pot ou berceau fixe (7) à l'intérieur duquel est disposé une ou des bobines alimentaires du fil (11) à transformer.
- Les systèmes d'assemblage par double torsion et renvidage, tels qu'illustrés figure 2, désignés par « broches renvideuses » selon lesquels le ballon (6) tourne autour d'un pot ou berceau fixe (7) à l'intérieur duquel est disposé un système de renvidage (12, 13) du fil transformé sur une bobine (11). Voir. p. ex. US- A-2 869 314, US-A- 2 731 785 et CA-A-763 744.

[0005] Dans les deux cas, le fil (F) est mis en rotation au moyen d'une broche (3), dans laquelle il rentre par un canal axial (2) et ressort par un canal radial (4) pour rejoindre un élément de guidage (10 ou 14), fixe ou tournant à la même vitesse que la broche. Sous les effets combinés de la force centrifuge, de sa tension et de la résistance de l'air, le fil (F) adopte, dans sa rotation, une trajectoire délimitant un volume de révolution que l'on désigne par « ballon » (6).

[0006] Dans tous les cas, le système est équipé de moyens connus par l'homme de métier tel des freins, cabestans, délivreurs... (1, 8) aptes à le faire avancer le fil (F) à une vitesse déterminée, et à le dévider et/ou le renvider sous des tensions réglables et/ou contrôlées.

[0007] Le problème que se propose de résoudre l'invention est de former un ballon (6) de forme optimisée et stable.

[0008] Selon la forme la plus courante de réalisation des procédés, comme cela est illustré figure 1, le canal radial (4) de la broche (3) débouche sur une partie (5) cylindrique ou conique sur laquelle le fil (F) s'enroule avant de la quitter pour former le ballon (6), en adoptant

une trajectoire incurvée. La partie cylindrique ou conique (5), désignée par l'homme de métier par le terme de « réserve » ou « magasin », contribue à assurer la stabilité du ballon (6).

[0009] Un premier désavantage de cette solution est que le réglage de l'équilibre doit être fait pour chaque type ou titre de fil et chaque vitesse de production. Les brevets GB982865, GB1132892 ou DE3130614 proposent des moyens de résoudre ce problème, sans y parvenir de façon satisfaisant.

[0010] Un deuxième désavantage d'une telle solution est que, pour un volume déterminé pour y loger la bobine (11) et son système de dévidage ou de renvidage, la forme de type tronc toroïdale ou ogivale du ballon (6) déterminé par la trajectoire curviligne du fil (F), impose un diamètre extérieur et un volume élevé, et par conséquent des forces centrifuges, des tensions, des pertes aérodynamiques, une consommation d'énergie et un encombrement élevés.

[0011] Pour les broches renvideuses telles qu'illustrées dans la figure 2, pour lesquelles le volume du système de renvidage (12, 13) à loger dans le ballon (6) est élevé, il a été proposé de guider le ballon (6) entre des anneaux ou des surfaces cylindriques telles qu'illustrée dans les brevets US2487838 ou GB948845, mais un tel système endommage le fil par friction à haute vitesse. Il a aussi été proposé, de guider le fil (F) par des canaux radiaux (4, 14) se prolongeant dans des bras ou des disques, placés de part et d'autre du système de renvidage (12, 13), lesquels bras étant mis en rotation à la même vitesse, et le fil (F) passant d'un bras à l'autre d'une façon sensiblement rectiligne, sans s'enrouler sur une « réserve ». Pour que le fil (F) ne prenne pas une forme curviligne sous l'effet de la force centrifuge, il est maintenu sous une tension élevée, par exemple grâce au dispositif d'entraînement (1) disposés en amont de l'entrée de la broche agissant en frein. Il en résulte que l'espace délimité par le fil (F) en rotation a une forme proche d'un cylindre qui est plus avantageuse. Mais une telle solution impose que les bras ou disques portant les éléments de guidage du fil (F) atteignent un diamètre sensiblement égal à celui du ballon, ce qui crée des contraintes mécaniques et une consommation d'énergie élevée. De plus, il est nécessaire d'appliquer au fil une tension élevée qui tend à l'endommager.

[0012] L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients.

[0013] L'invention porte selon la revendication 1 sur un procédé de transformation de fils par double torsion ou câblage direct dans lequel au moins un des fils est mis en rotation au moyen d'une broche et forme un ballon autour d'un pot ou d'un berceau fixe contenant un système de dévidage ou de renvidage, et deux éléments de guidage du fil l'un en amont, l'autre en aval du ballon et dont au moins un est en forme de canal radial prolongé dans un bras ou un disque mis en rotation solidairement avec la broche, le fil passant de l'un à l'autre de ces deux éléments.

[0014] Selon l'invention :

- on forme le ballon en adoptant une trajectoire curviligne, sans s'enrouler sur une réserve ;
- on entraîne positivement le fil par deux systèmes d'entraînement à vitesse contrôlée, l'un en amont et l'autre en aval du ballon,
- en dehors des phases de démarrages et d'arrêt, la vitesse de production est variable, on ajuste en permanence la vitesse de l'un au moins des deux systèmes d'entraînement du fil pour maintenir le diamètre du ballon à une valeur de consigne ou entre deux valeurs minimale / maximale paramétrées.

[0015] Selon l'invention, le fil qui forme le ballon est guidé par le (ou les) élément(s) de guidage en forme de canal radial jusqu'à un diamètre sensiblement inférieur au diamètre maximal du ballon. De préférence, l'extrémité du canal radial, à partir duquel le fil forme le ballon sans s'enrouler sur une réserve est située à un diamètre compris entre 40% et 80% du diamètre maximal du ballon.

[0016] Selon l'invention, en dehors des phases de démarrage et d'arrêt, la vitesse de production est variable, et au moins l'un des deux systèmes d'entraînement du fil est piloté pour obtenir une vitesse qui détermine, en rapport avec la vitesse de rotation de la broche, la torsion, en nombre de tours par mètre, conféré au fil par le procédé.

[0017] Le système d'entraînement disposé en amont du ballon et le système d'entraînement disposé en aval du ballon sont pilotés à des vitesses ajustables, telles que la valeur relative de la différence « vitesse du système placé en aval moins vitesse du système placé en amont » :

- augmente lorsque la grandeur représentative du diamètre maximal du ballon est supérieure à la valeur de consigne et/ou à la valeur maximale paramétrée;
- diminue lorsque la grandeur représentative du diamètre maximal du ballon est inférieure à la valeur de consigne et/ou à la valeur minimale paramétrée.

[0018] Les corrections positives ou négatives de vitesses appliquées au(x) système(s) d'entraînement pour maintenir le diamètre du ballon à une valeur de consigne ou entre deux valeurs mini / maxi paramétrées sont calculées à partir de la mesure de la grandeur représentative du diamètre moyennée sur un temps représentant plusieurs tours de la broche.

[0019] Selon un perfectionnement de l'invention, en dehors des phases de démarrage et d'arrêt, les corrections positives ou négatives de vitesses appliquées au(x) système(s) d'entraînement pour maintenir le diamètre du ballon à une valeur de consigne ou entre deux valeurs mini / maxi paramétrées sont comprises entre 0 % et 3 % de la vitesse.

[0020] Selon une variante de ce dernier perfectionne-

ment de l'invention, les corrections positives ou négatives sont effectuées par incrément fixe entre 0 % et 3 % de la vitesse.

[0021] Selon une autre variante de ce dernier perfectionnement de l'invention, les corrections positives ou négatives sont proportionnelles à l'écart entre la valeur mesurée et la valeur de consigne représentative du diamètre du ballon, et plafonnées à une valeur fixe comprise entre 0 % et 3 % de la vitesse.

[0022] L'invention porte également sur un dispositif de transformation des fils par double torsion ou câblage direct selon la revendication 5 dans lequel, au moins un des fils est mis en rotation au moyen d'une broche pour former un ballon autour d'un pot ou d'un berceau fixe, contenant un système de dévidage ou de renvidage et deux éléments de guidage du fil, l'un en amont, l'autre en aval du ballon et dont au moins un est en forme de canal radial prolongé dans un bras ou un disque mis en rotation solidairement avec la broche, le fil passant de l'un à l'autre de ces deux éléments, ledit dispositif présentant :

- deux systèmes d'entraînement du fil, l'un disposé en amont et l'autre en aval du ballon, assujettis à un système de pilotage, l'un au moins des dispositifs d'entraînement étant piloté selon une consigne de vitesse ajustable ;
- un moyen de mesurer le diamètre maximal du ballon, et/ou d'obtenir une grandeur représentative du diamètre maximale du ballon ;
- un système de commande programmé pour effectuer des corrections sur la consigne de la (ou des) vitesse(s) ajustable(s) du (ou des) système(s) d'entraînement, pour que, en dehors des phases de démarrages et d'arrêt, et lorsque la vitesse de production est variable, la ou les vitesse(s) qui est (sont) ajustable soit (soient) ajustée(s) en permanence pour maintenir le diamètre maximal du ballon à une valeur de consigne ou entre deux valeurs mini / maxi paramétrées;
- le pot ou le berceau fixe qui contient le système de dévidage ou de renvidage de la bobine, est entouré par un ou plusieurs anneaux coaxiaux avec la broche, servant à guider le fil lorsque la broche est à l'arrêt et tant que la vitesse de production de broche n'est pas atteinte et que le ballon n'a pas atteint sa forme et son diamètre nominal sous l'effet de la force centrifuge.

[0023] Selon l'invention, comme il sera indiqué dans la suite de la description, différents moyens de mesure du diamètre maximal du ballon ou de mesure d'une grandeur représentative du diamètre maximal du ballon peuvent être envisagés.

[0024] L'invention sera mieux comprise en se reportant aux illustrations suivantes.

- La figure 1 présente une vue à caractère schématis-

que du procédé de câblage direct selon l'art antérieur.

- La figure 2 présente une vue à caractère schématique du procédé de double torsion ou de câblage au moyen d'une broche renvideuse selon l'art antérieur.
- La figure 3 présente une vue à caractère schématique du procédé de double torsion ou de câblage au moyen d'une broche renvideuse selon l'invention.
- La figure 4 présente un exemple de mode de réalisation du système de contrôle apte à réaliser l'invention.
- Les figures 5, 6 montrent des exemples de mode de mesure du diamètre du ballon au moyen de barrières optiques.
- La figure 7 montre un exemple de mode de mesure de diamètre du ballon avec un capteur type CCD.

[0025] Pour une meilleure compréhension de la suite de la description, les mêmes repères que ceux utilisés pour illustrer l'art antérieur sont utilisés selon les différentes formes de réalisation de l'invention.

[0026] Le terme « diamètre maximal » (D) du ballon (6) ou « valeur représentative du diamètre maximal » (D) du ballon désigne le diamètre maximal, ou tout diamètre mesuré ou évalué dans la zone où il est proche de sa valeur maximale, ou toute valeur corrélée avec ce diamètre.

[0027] L'invention porte donc sur un procédé de transformation de fils par double torsion ou câblage direct dans lequel au moins un des fils (F), est mis en rotation au moyen d'une broche (3) à une vitesse (N), et forme un ballon (6) autour d'un pot ou d'un berceau (7) contenant un organe de dévidage ou de renvidage d'une bobine (11), dans lequel :

- le fil (F) est guidé sur au moins l'un des cotés du ballon (6) par un élément tournant présentant un canal radial (4, 14) prolongé dans un bras ou un disque en rotation;
- le fil (F) forme le ballon (6) en adoptant une trajectoire curviligne, sans s'enrouler sur une réserve;
- le fil (F) est entraîné par deux systèmes d'entraînement à vitesses contrôlées (V1, V2), l'un (1) en amont et l'autre (8) en aval du ballon (6);
- en dehors des phases de démarrage et d'arrêt, la vitesse (V1 ou V2) de l'un au moins des deux systèmes d'entraînement (1, 8) du fil (F) est ajustée en permanence pour maintenir le diamètre maximal (D) du ballon (6) à une valeur de consigne ou entre deux valeurs mini / maxi paramétrées.

[0028] Selon l'invention, le (ou les) élément(s) de guidage (4, 14) en forme de canal radial, guide(nt) le fil (F) jusqu'à un diamètre sensiblement inférieur au diamètre maximal (D) du ballon. De préférence, l'extrémité du canal radial (4, 14), à partir duquel le fil (F) forme le ballon (6) sans s'enrouler sur une réserve, est située sur un diamètre compris entre 40% et 80% du diamètre maximal

(D) dudit ballon (6).

[0029] Selon une caractéristique importante de l'invention, le pot ou le berceau (7) qui contient le dispositif de dévidage ou de renvidage (12, 13) de la bobine (11), est entouré par un ou plusieurs anneaux (15) coaxiaux avec la broche, servant à guider le fil (F), tant que la vitesse de production de broche n'est pas atteinte et que le ballon (6) n'a pas atteint sa forme et son diamètre nominal sous l'effet de la force centrifuge. La surface extérieure desdits anneaux est polie et/ou revêtue d'un traitement de surface pour permettre au fil (F) de glisser en minimisant les frictions et l'abrasion au cours des phases d'accélération et de décélération.

[0030] Selon un mode de réalisation non-revendiqué, en dehors des phases de démarrage et d'arrêt et lorsque vitesse de production est stabilisée, l'un des deux systèmes d'entraînement du fil (1 ou 8) est piloté pour obtenir une vitesse (V1 ou V2) constante, qui détermine, en rapport avec la vitesse de rotation (N) de la broche (3), la torsion, en nombre de tours par mètre, conféré au fil (F) par le procédé. Cette vitesse constante peut être obtenue, par exemple, par un variateur de vitesses (23 ou 24) effectuant d'asservissement en boucle fermée de la vitesse sur une consigne constante.

[0031] Théoriquement, pour une forme de ballon (6) parfaitement stabilisée, la vitesse du deuxième système d'entraînement (1 ou 8) du fil (F) devrait être exactement égale à celle du premier, pour que la longueur de fil (F) entre les deux systèmes d'entraînement (1 et 8) soit constante. En pratique, du fait de l'incertitude des vitesses en raison des tolérances de fabrication des systèmes, des erreurs des systèmes d'asservissement en vitesse, des micro-glissements du fil (F) dans ces dispositifs, il est impossible de maintenir un tel système dans un état de fonctionnement parfaitement constant, et il en résulte que le diamètre maximal (D) du ballon (6) tend à dériver, c'est à dire augmenter ou diminuer jusqu'à créer un dysfonctionnement. Pour palier à cette dérive, selon l'invention, la vitesse (V1 ou V2) du deuxième système d'entraînement (1 ou 8) à une vitesse ajustable.

[0032] Cette vitesse ajustable peut être obtenue, par exemple par un variateur de vitesses (23 ou 24) effectuant un asservissement en boucle fermée de la vitesse sur une consigne ajustable.

[0033] Selon ce mode de réalisation non-revendiqué, en dehors des phases de démarrage et d'arrêt et lorsque la vitesse de production est stabilisée, le système d'entraînement (1), disposé en amont du ballon (6), est à vitesse (V1) fixe, tandis que le système d'entraînement (8) disposé en aval du ballon (6) est piloté à une vitesse (V2) ajustable. Lorsque la grandeur représentative du diamètre (D) maximal du ballon (6) est supérieure à la valeur de consigne et/ou à la valeur maximale paramétrée, la vitesse (V2) du système d'entraînement (8) disposé en aval du ballon (6) est augmentée, et lorsque la grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon (6) est inférieure à la valeur de consigne et/ou à la valeur minimale paramétrée, la dite vitesse (V2) est di-

minuée.

[0034] Selon une variante de ce mode de réalisation non-revendiqué, en dehors des phases de démarrage et d'arrêt et lorsque vitesse de production est stabilisée, le système d'entraînement (8) disposé en aval du ballon (6), est à vitesse (V2) fixe, et le système d'entraînement (1) disposé en amont du ballon (6) est piloté à une vitesse (V1) ajustable. Lorsque la grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon (6) est supérieure à la valeur de consigne et/ou à la valeur maxi paramétrée, la vitesse (V1) du système d'entraînement (1) disposé en amont du ballon (6) est diminuée, et lorsque la grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon (6) est inférieure à la valeur de consigne et/ou à la valeur mini paramétrée, ladite vitesse (V1) est augmentée.

[0035] Selon un mode de réalisation de l'invention, en dehors des phases de démarrage et d'arrêt, la vitesse de production est variable, et au moins l'un des deux systèmes d'entraînement (1 ou 8) du fil (F) est piloté pour obtenir une vitesse (V1 ou V2) qui détermine, en rapport avec la vitesse de rotation (N) de la broche (3), la torsion, en nombre de tours par mètre, conféré au fil par le procédé.

[0036] Selon ce mode de réalisation de l'invention, en dehors des phases de démarrage et d'arrêt, le système d'entraînement (1) disposé en amont du ballon et le système d'entraînement (8) disposé en aval du ballon (6) sont piloté à des vitesses ajustables, telles que la valeur relative de la différence « vitesse du système (8) placé en aval moins vitesse du système (1) placé en amont » (V2-V1):

- augmente lorsque la grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon (6) est supérieure à la valeur de consigne et/ou à la valeur maximale paramétrée;
- diminue lorsque la grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon (6) est inférieure à la valeur de consigne et/ou à la valeur minimale paramétrée.

[0037] Quel que soit le mode de réalisation précédemment cité, en dehors des phases de démarrage et d'arrêt, les corrections positives ou négatives de vitesses (V1 ou V2) appliquées au(x) système(s) d'entraînement (1 et/ou 8) pour maintenir le diamètre (D) du ballon (6) à une valeur de consigne ou entre deux valeurs mini / maxi paramétrées sont établies par comparaison entre la valeur mesurée de la grandeur représentative du diamètre (D) du ballon (6) et la valeur de consigne et/ou les valeurs mini et maxi. Du fait de la nature flexible et élastique du fil (F) et du fait que la forme instantanée du ballon (6) découle d'un équilibre entre les tensions, les forces aérodynamiques et la force centrifuges, le diamètre maximal (D) est sujet à des variations ou instabilités instantanées qui ne sont pas représentatives d'une dérive.

[0038] Pour assurer la stabilité du procédé:

- Selon l'invention, lesdites corrections sont donc calculées à partir de la mesure de la grandeur représentative du diamètre (D) du ballon (6) moyennée sur un temps représentant plusieurs tours de la broche (3).
- Selon un perfectionnement de l'invention, en dehors des phases de démarrage et d'arrêt, afin que les corrections n'introduisent pas d'instabilités ou de pompage, les corrections positives ou négatives de vitesses (V1 ou V2) appliquées au(x) système(s) d'entraînement (1 et/ou 8) pour maintenir le diamètre (D) du ballon (6) à une valeur de consigne ou entre deux valeurs mini / maxi paramétrées sont comprises entre 0 % et 3 % de la vitesse.

[0039] Selon une variante de ce dernier perfectionnement de l'invention, les corrections positives ou négatives sont effectuées :

- par incrément fixe entre 0 % et 3 % de la vitesse;
- par incréments proportionnels à l'écart entre la valeur mesurée et la valeur cible représentative du diamètre du ballon, et plafonnées à une valeur fixe comprise entre 0 % et 3 % de la vitesse.

[0040] L'invention porte également sur un dispositif de retordage ou de câblage de fils au moyen d'une broche (3), au moins un des fils étant mis en rotation pour former un ballon (6) autour d'un pot ou d'un berceau fixe (7).

[0041] Selon l'invention ledit dispositif présente :

- deux systèmes d'entraînement du fil (1, 8) l'un disposé en amont et l'autre en aval du ballon (6), assujettis à un système de pilotage (23 et/ou 24), par exemple un variateur de vitesse ou de fréquence ;
- deux éléments de guidage du fil (F) l'un en amont, l'autre en aval du ballon (F) et dont au moins un est en forme de canal radial (4 et/ou 14), solidaire de la broche et tournant avec elle, le fil (F) passant de l'un à l'autre de ces deux éléments ;
- un moyen de mesurer le diamètre maximal (D) du ballon, et/ou d'obtenir une grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon ;
- au moins l'un des systèmes d'entraînement (1, 8) étant piloté selon une consigne de vitesse ajustable ;
- un système de commande (UC), tel une carte électronique, un automate, un calculateur, programmé pour effectuer des corrections de la ou des vitesses ajustables du ou des systèmes d'entraînement (1, 8), pour maintenir le diamètre maximal (D) du ballon ou sa valeur représentative égal à une valeur de consigne donnée et/ou entre deux valeurs min / max. données.

[0042] Plusieurs moyens sont proposés pour obtenir une grandeur représentative de diamètre maximal (D) du ballon (6). Ces moyens sont donnés à titre d'exemples nullement limitatifs de mode de réalisation.

[0043] Pour un type et un titre de fil donné, et pour une vitesse de rotation (N) donnée de la broche, il a été observé que la tension du fil (F) mesurée entre les dispositifs d'entraînement (1,8) augmente fortement lorsque le diamètre maximal (D) du ballon (6) augmente et donc que la mesure de la tension du fil (F) fournit une grandeur représentative du diamètre (D). Selon ce moyen, la consigne de diamètre maximal (D) ou les valeurs mini/maxi à obtenir sont converties en consigne de tension ou valeur mini/maxi de tension valable pour un type et un titre de fil et pour une vitesse (N) de broche. Sur la base de ce principe, la tension du fil (F) peut être mesurée par un capteur (16), qui peut être disposé, tel que représenté sur la figure 4:

- soit entre la sortie de la broche (3) et le système d'entraînement (8) du fil placé en aval du ballon (6) ;
- soit, d'une manière préférée, entre le système d'entraînement du fil (1) placé en amont du ballon et l'entrée de la broche (3).

[0044] Pour un type et un titre de fil donné, et pour une vitesse de rotation (N) donnée de la broche, il a été observé que le couple ou la puissance absorbée par la broche (3) pour sa mise en rotation augmente fortement lorsque le diamètre maximal (D) du ballon (6) augmente et donc que la mesure de cette puissance, de ce couple, ou encore du courant absorbé par le moteur entraînant la broche fournit une grandeur représentative du diamètre maximal (D). Selon ce moyen, la consigne de diamètre maximal (D) ou les valeurs mini/maxi à obtenir sont converties en consigne ou valeur mini/maxi de puissance, couple ou courant tension valable pour un type et un titre de fil et pour une vitesse de broche.

[0045] La mesure directe du diamètre (D) du ballon (6) peut aussi être réalisée par des moyens optiques.

[0046] Les figures 5 et 6 montrent un exemple de réalisation d'une telle mesure au moyen d'un dispositif composé d'au moins deux « barrière optique » (17), composées d'une source lumineuse (18) et d'un détecteur photosensible (19) entre lesquels un faisceau lumineux est établi, dont on détecte l'interruption par le passage du fil (F) du ballon (6). Les deux « barrières optiques » étant positionnées de façon à ce que l'une soit coupée lorsque le ballon atteint le diamètre mini et l'autre le diamètre maxi visés. Un traitement logique de la sortie des deux barrières optiques indique si le diamètre (D) du ballon est inférieur au mini, en les valeurs mini/maxi, ou supérieur à la valeur maximale visée.

[0047] La figure 7 montre un exemple de réalisation d'une telle mesure au moyen d'un dispositif composé d'un capteur optique de type CCD linéaire ou matriciel (20) associé à une source lumineuse (21) en forme de rayon (par exemple LED ou laser). Le rayon lumineux étant par exemple dirigé radialement vers l'axe de la broche au droit de la zone où le diamètre du ballon (6) est maximal, lorsque le fil coupe ledit rayon, il émet par réflexion un signal lumineux capté par le capteur CCD, dont un

traitement localise le point d'émission (22) selon l'axe parallèle au rayon, qui est représentatif du diamètre du ballon en ce point.

[0048] Une variante de réalisation, au moyen d'un capteur optique de type CCD matriciel associé à une source lumineuse stroboscopique synchronisée avec la rotation de la broche, permet de capturer l'image en deux dimensions et donc la forme du fil (F) formant le ballon (6) lorsqu'il est éclairé par l'éclair, et d'en déduire le diamètre (D).

[0049] La mesure d'une grandeur représentative du diamètre du ballon peut être aussi évaluée au moyen d'un capteur acoustique disposé à proximité du ballon (6). En raison de sa rotation dans l'air, le fil (F) génère une onde de pression aérodynamique détectable par un capteur acoustique placé à proximité tel un microphone. L'intensité du signal détecte, pour une vitesse de rotation et un type de fil donné, augmente fortement lorsque la distance entre le ballon et le capteur diminue et fournit donc une grandeur représentative du diamètre du ballon. Selon ce moyen, la consigne de diamètre (D) ou les valeurs mini/maxi à obtenir sont converties en consigne ou valeur mini/maxi de l'intensité de l'onde acoustique, valable pour un type et un titre de fil et pour une vitesse de broche.

[0050] La mesure d'une grandeur représentative du diamètre du ballon peut être aussi évaluée au moyen d'un capteur de force ou de vibration, associé à un élément mécanique disposé tangentiellement à la surface du ballon (6). En raison de sa rotation dans l'air, le fil (F) crée par friction ou impact sur l'élément un effort ou une vibration détectable par le capteur. L'intensité du signal détecté, pour une vitesse de rotation et un type de fil donné, augmente fortement lorsque la trajectoire du ballon interfère avec l'élément mécanique. L'élément mécanique étant disposé en une position tangente au diamètre minimal visé, la consigne de diamètre (D) ou les valeurs mini/maxi à obtenir sont converties en consigne de valeur mini/maxi de l'intensité de la force ou de la vibration détectée, valable pour un type et un titre de fil et pour une vitesse de broche.

[0051] Les avantages ressortent bien dans la description. L'invention propose une solution simple et fiable pour former un ballon stable, notamment pour les procédés de double torsion ou de câblage direct, en utilisant des moyens de guidages du fil de diamètre réduit, tout en offrant un volume dans le ballon particulièrement avantageux. Il en résulte d'une part une consommation d'énergie sensiblement réduite, et d'autre part une tension dans le fil dans le ballon très inférieure, par rapport aux procédés conventionnels.

Revendications

1. Procédé de transformation de fils par double torsion ou câblage direct dans lequel au moins un des fils (F) est mis en rotation au moyen d'une broche (3) et forme un ballon (6) autour d'un pot ou d'un berceau

fixe (7) contenant un système de dévidage ou de renvidage (12, 13), et deux éléments de guidage du fil (F), l'un en amont, l'autre en aval du ballon (6) et dont au moins un est en forme de canal radial (4, 14) prolongé dans un bras ou un disque mis en rotation solidairement avec la broche (3), le fil (F) passant de l'un à l'autre de ces deux éléments, on forme le ballon (6) en adoptant une trajectoire curviligne, sans s'enrouler sur une réserve ;
on entraîne positivement le fil par deux systèmes d'entraînement (1; 8) à vitesse contrôlée (V1; V2), l'un en amont et l'autre en aval du ballon (6) ;
caractérisé en ce que :

en dehors des phases de démarrages et d'arrêt, la vitesse de production est variable, on ajuste en permanence la vitesse (V1; V2) de l'un au moins des deux systèmes d'entraînement (1; 8) du fil (F) pour maintenir le diamètre (D) du ballon (6) à une valeur de consigne ou entre deux valeurs minimale maximale paramétrées de telle sorte que :

- au moins l'un des deux systèmes d'entraînement (1; 8) du fil (F) est piloté pour obtenir une vitesse (V1; V2) qui détermine, en rapport avec la vitesse de rotation (N) de la broche (3), la torsion, en nombre de tours par mètre, conféré au fil par le procédé,
- le système d'entraînement (1) disposé en amont du ballon et le système d'entraînement (8) disposé en aval du ballon (6), sont pilotées de telle sorte que la valeur relative de la différence entre la vitesse du système d'entraînement (8) placé en aval et la vitesse du système d'entraînement (1) placé en amont (V2-V1):
- augmente lorsque la grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon (6) est supérieure à la valeur de consigne et/ou à la valeur maximale paramétrée ;
- diminue lorsque la grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon (6) est inférieure à la valeur de consigne et/ou à la valeur minimale paramétrée, et
- les corrections positives ou négatives de vitesses (V1; V2) appliquées au(x) système(s) d'entraînement (1; 8) pour maintenir le diamètre (D) du ballon (6) à une valeur de consigne ou entre deux valeurs minimale, maximale paramétrées sont calculées à partir de la mesure de la grandeur représentative du diamètre moyennée sur un temps représentant plusieurs tours de la broche.

2. Procédé de transformation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, en dehors des phases de

démarrage et d'arrêt, les corrections positives ou négatives de vitesses (V1; V2) appliquées au(x) système(s) d'entraînement (1; 8) pour maintenir le diamètre (D) du ballon (6) à une valeur de consigne ou entre deux valeurs minimale / maximale paramétrées sont comprises entre 0 % et 3 % de sa vitesse.

3. Procédé de transformation selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, les corrections positives ou négatives sont effectuées par incrément fixe entre 0 % et 3 % de sa vitesse.

4. Procédé de transformation selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, les corrections positives ou négatives sont proportionnelles à l'écart entre la valeur mesurée et la valeur cible représentative du diamètre du ballon, et plafonnées à une valeur fixe comprise entre 0 % et 3 % de sa vitesse.

5. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 dans lequel au moins un des fils (F) est mis en rotation au moyen d'une broche (3) et un ballon (6) autour d'un pot ou d'un berceau fixe (7), contenant un système de dévidage ou de renvidage (12, 13) et deux éléments de guidage du fil (F), l'un en amont, l'autre en aval du ballon (6) et dont au moins un est en forme de canal radial (4, 14) prolongé dans un bras ou un disque mis en rotation solidairement avec la broche (3), le fil (F) passant de l'un à l'autre de ces deux éléments,
caractérisé en ce qu'il comporte :

- deux systèmes (1, 8) d'entraînement du fil (F), l'un disposé en amont et l'autre en aval du ballon (6), assujettis à un système de pilotage (23, 24), l'un au moins des systèmes d'entraînement (1, 8) étant piloté selon une consigne de vitesse ajustable ; un moyen de mesurer le diamètre maximal (D) du ballon (6), et/ou d'obtenir une grandeur représentative du diamètre maximale (D) du ballon ;
- un système de commande (UC) programmé pour effectuer des corrections sur la consigne de la (ou des) vitesse(s) ajustable(s) du (ou des) système(s) d'entraînement (1, 8), pour que, en dehors des phases de démarrages et d'arrêt, et lorsque la vitesse de production est variable, la ou les vitesse(s) qui est (sont) ajustable soit (soient) ajustée(s) en permanence ;
- le pot ou le berceau fixe (7) qui contient le système de dévidage ou de renvidage (12, 13) de la bobine (11), est entouré par un ou plusieurs anneaux (15) coaxiaux avec la broche, servant à guider le fil (F) lorsque la broche est à l'arrêt et tant que la vitesse de production de broche n'est pas atteinte et que le ballon (6) n'a pas atteint sa forme et son diamètre nominal sous l'effet de la force centrifuge.

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le fil (F) qui forme le ballon (6) est guidé par le (ou les) élément(s) de guidage en forme de canal radial (4, 14) jusqu'à un diamètre sensiblement inférieur au diamètre maximal (D) du ballon (6). 5
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'extrémité du canal radial (4, 14), à partir duquel le fil (F) forme le ballon (6) sans s'enrouler sur une réserve, est située à un diamètre compris entre 40% et 80% du diamètre maximal (D) du ballon. 10
8. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le moyen de mesurer le diamètre maximal (D) ou une grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon est constitué par un capteur (16) de tension du fil (F) disposé entre le dispositif d'entraînement (1) du fil (F) placé en amont du ballon (6) et l'entrée de la broche (3). 15
9. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le moyen de mesurer le diamètre maximal (D) ou une grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon est constitué par un capteur (16) de tension du fil (F) disposé entre la sortie de la broche (3) et le dispositif d'entraînement (8) du fil (F) placé en aval du ballon (6). 20 25
10. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le moyen de mesurer le diamètre maximal (D) ou une grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon est une mesure de la puissance, ou du couple, absorbée par le ou les moteurs pour l'entraînement en rotation de la broche (3) et avec elle du ballon (6), ou une mesure du courant absorbé par le ou les moteur(s) pour l'entraînement de la broche (3). 30 35
11. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le moyen de mesurer le diamètre maximal (D) ou une grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon est composé d'au moins deux barrières optiques, constitués par une source lumineuse (18) et un détecteur photosensible (19) entre lesquels un faisceau lumineux (17) est établi, dont on détecte l'interruption par le passage du fil (F) du ballon (6). 40 45
12. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le moyen de mesurer le diamètre maximal (D) ou une grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon est constitué par un capteur optique de type CCD (20) linéaire ou matriciel associé à une source lumineuse (21) en forme de rayon, par exemple LED ou laser, ledit capteur optique (20) localise le point (22) de lumière réfléchi par le fil (F) lorsqu'il traverse ledit rayon lumineux. 50 55
13. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le moyen de mesurer le diamètre maximal (D) ou une grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon est constitué par un capteur optique de type CCD matriciel associé à une source lumineuse stroboscopique synchronisée avec la rotation de la broche, ledit capteur optique localisant l'image et donc la forme du fil formant le ballon lorsqu'il est éclairé par l'éclair. 5
14. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le moyen de mesurer le diamètre maximal (D) ou une grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon est constitué par un capteur acoustique disposé à proximité du ballon et détectant l'intensité et/ou la forme de l'onde de pression formée par la traînée aérodynamique du fil lors de son passage. 10
15. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le moyen de mesurer le diamètre maximal (D) ou une grandeur représentative du diamètre maximal (D) du ballon est constitué par un capteur de force ou de vibration, associé à un élément mécanique disposé tangentiellement à la surface du ballon, détectant le contact dudit ballon sur ledit élément. 20 25

Claims

1. Two-for-one twisting or direct cabling thread transformation method in which at least one of the threads (F) is rotated by a spindle (3) and forms a balloon (6) around a pot or a stationary cradle (7) containing an unwinding or winding system (12, 13) and two elements for guiding the thread (F), one located upstream and the other located downstream from balloon (6) and one of which at least is in the form of a radial channel (4, 14) extending as an arm or disc which is conjointly rotated with spindle (3) with the thread (F) passing from one of these two elements to the other, balloon (6) being formed by adopting a curved trajectory without winding onto a reserve; the thread is positively driven at a controlled speed (V1; V2) by two drive systems (1; 8), one located upstream and the other located downstream from balloon (6);

characterised in that:

other than during start-up and stop phases, the production speed fluctuates and the speed (V1; V2) of at least one of the two systems (1; 8) for driving thread (F) is continuously adjusted in order to maintain the diameter (D) of balloon (6) at a set value or between two parameterised minimum and maximum values so that:

- at least one of the two systems (1; 8) for driving thread (F) is controlled in order to obtain a speed (V1; V2) which determines, in relation to the rotation speed (N) of spindle (3), the twist (number of turns per metre) which the method gives to the thread,
 - drive system (1) located upstream from the balloon and drive system (8) located downstream from balloon (6) are controlled so that the relative value of the difference between the drive speed of system (8) located upstream and the speed of drive system (1) located downstream (V1-V2):
 - increases when the quantity that is representative of the maximum diameter (D) of balloon (6) exceeds the set point and/or the maximum parameterised value;
 - diminishes when the quantity that is representative of the maximum diameter (D) of balloon (6) is less than the set point and/or the minimum parameterised value, and
 - the positive or negative corrections applied to the speeds (V1; V2) of the drive system (s) (1; 8) in order to maintain the diameter (D) of balloon (6) at a set value or between two parameterised minimum/maximum values are calculated on the basis of the measured quantity that is representative of the diameter averaged over a time that corresponds to several revolutions of the spindle.
2. Transformation method as claimed in claim 1, **characterised in that**, other than during start-up and stop phases, the positive or negative corrections applied to the speeds (V1; V2) of the drive system(s) (1; 8) in order to maintain the diameter (D) of balloon (6) at a set value or between two parameterised minimum/maximum values are between 0% to 3% of its speed.
 3. Transformation method as claimed in claim 2, **characterised in that** the positive or negative corrections are made in fixed increments of between 0% and 3% of its speed.
 4. Transformation method as claimed in claim 2, **characterised in that** the positive or negative corrections are proportional to the difference between the measured value and the target value that is representative of the diameter of the balloon and are capped at a fixed value of between 0% and 3% of its speed.
 5. Device for using the method as claimed in claim 1, wherein at least one of threads (F) is rotated by means of a spindle (3) and forms a balloon (6) around a pot or a stationary cradle (7) containing an unwinding or winding system (12, 13) and two elements for guiding thread (F), one located upstream and the other located downstream from balloon (6), at least one of which is in the form of a radial channel (4, 14) extending as an arm or a disc that is rotated conjointly with spindle (3), thread (F) passing from one of these two elements to the other, **characterised in that** it comprises:
 - two systems (1, 8) for driving thread (F), one located upstream and the other located downstream from balloon (6) that are governed by a control system (23, 24), at least one of the drive systems (1, 8) being controlled at an adjustable speed set point; a means of measuring the maximum diameter (D) of balloon (6) and/or obtaining a quantity that is representative of the maximum diameter (D) of the balloon;
 - a programmed controller (UC) used to apply corrections to the set point of the adjustable speed(s) of the drive system(s) (1, 8) so that, other than during start-up and stop phases and when the production speed fluctuates, the speed(s) that fluctuate(s) is/are continuously adjusted;
 - the pot or stationary cradle (7) which contains the unwinding or winding system (12, 13) of reel (11) is surrounded by one or more rings (15) that are coaxial with the spindle and are used to guide thread (F) when the spindle is stopped and when the production speed of the spindle is not reached and balloon (6) has not reached its nominal shape and diameter due to the effect of centrifugal force.
 6. Device as claimed in claim 5, **characterised in that** thread (F) which forms balloon (6) is guided by the guide element(s) in the form of radial channels (4, 14) up to a diameter that is substantially less than the maximum diameter (D) of balloon (6).
 7. Device as claimed in claim 6, **characterised in that** the end of the radial channel (4, 14) beyond which thread (F) forms balloon (6) without winding onto a reserve is located at a diameter of between 40% and 80% of the maximum diameter (D) of the balloon.
 8. Device as claimed in claim 5, **characterised in that** the means of measuring the maximum diameter (D) or a quantity that is representative of the maximum diameter (D) of the balloon consists of a sensor (16) for measuring the tension of thread (F) located between the outlet of spindle (3) and the device (8) for driving thread (F) located upstream from balloon (6).
 9. Device as claimed in claim 5, **characterised in that** the means of measuring the maximum diameter (D) or a quantity that is representative of the maximum diameter (D) of the balloon consists of a sensor (16) for measuring the tension of thread (F) located be-

tween the outlet of spindle (3) and the device (8) for driving thread (F) located downstream from balloon (6).

10. Device as claimed in claim 5, **characterised in that** the means of measuring the maximum diameter (D) or a quantity that is representative of the maximum diameter (D) of the balloon is a measurement of the power or torque absorbed by the motor(s) in order to rotate spindle (3) and with it balloon (6) or a measurement of the current drawn by the motor(s) in order to drive spindle (3). 5
11. Device as claimed in claim 5, **characterised in that** the means of measuring the maximum diameter (D) or a quantity that is representative of the maximum diameter (D) of the balloon comprises at least two light barriers consisting of a light source (18) and a photodetector (19) between which a light beam (17) is projected and interruption of the light beam due to impingement of thread (F) of balloon (6) is detected. 10
12. Device as claimed in claim 5, **characterised in that** the means of measuring the maximum diameter (D) or a quantity that is representative of the maximum diameter (D) of the balloon consists of a CCD linear or array optical sensor (20) associated with a light source (21) in the form of a beam (e.g. LED or laser beam), with said optical sensor (20) picking up the point of light (22) reflected by thread (F) when it passes through said light beam. 15
13. Device as claimed in claim 5, **characterised in that** the means of measuring the maximum diameter (D) or a quantity that is representative of the maximum diameter (D) of the balloon consists of a CCD array optical sensor associated with a stroboscopic light source which is synchronised with the rotation of the spindle, with said optical sensor picking up the image and therefore the shape of the thread that forms the balloon when it is illuminated by the flashing light. 20
14. Device as claimed in claim 5, **characterised in that** the means of measuring the maximum diameter (D) or a quantity that is representative of the maximum diameter (D) of the balloon consists of an acoustic pick-up located close to the balloon in order to detect the intensity and/or the shape of the pressure wave formed by the aerodynamic drag of the moving thread. 25
15. Device as claimed in claim 5, **characterised in that** the means of measuring the maximum diameter (D) or a quantity that is representative of the maximum diameter (D) of the balloon consists of a force sensor or a vibration pick-up associated with a mechanical component that is arranged tangentially to the surface of the balloon in order to detect when said bal- 30

loon comes into contact with said element.

Patentansprüche

1. Garnverarbeitungsverfahren durch Doppeldraht-Zwirnen oder Direktkabliren, bei dem mindestens eines der Garne (F) mithilfe einer Spindel (3) in Drehung versetzt wird und um einen Spulentopf oder einen ortsfesten Tragrahmen (7) herum, der ein Ab- und Aufspulsystem (12, 13) und zwei Führungselemente des Garns (F) enthält - das eine vor, das andere nach dem Fadenballon (6) und mindestens eines davon in Form eines radialen Kanals (4, 14), verlängert in einen Arm bzw. eine Scheibe, die gemeinsam mit der Spindel (3) in Drehung versetzt werden, wobei das Garn (F) vom einen zum anderen dieser beiden Elemente wechselt -, einen Fadenballon (6) bildet; 35
- wobei der Fadenballon (6) in einer kurvenförmigen Bahn gebildet wird, ohne sich auf eine Reserve aufzuwickeln; und
- wobei das Garn bei kontrollierter Geschwindigkeit (V1; V2) durch zwei Antriebssysteme (1; 8), das eine vor und das andere nach dem Fadenballon (6), positiv angetrieben wird;

dadurch gekennzeichnet, dass:

die Produktionsgeschwindigkeit außerhalb der Start- und Stoppphasen variabel ist und die Geschwindigkeit (V1; V2) mindestens eines der beiden Antriebssysteme (1; 8) des Garns (F) zur Beibehaltung des Durchmessers (D) des Fadenballons (6) auf einem Sollwert oder zwischen zwei parametrisierten Minimal-/Maximalwerten laufend so angepasst wird, dass:

- mindestens eines der beiden Antriebssysteme (1; 8) des Garns (F) so gelenkt wird, um eine Geschwindigkeit (V1; V2) zu erzielen, die in Verbindung mit der Drehzahl (N) der Spindel (3) die dem Garn durch das Verfahren übertragene Zwirnung in Anzahl Umdrehungen pro Meter bestimmt,
- das Antriebssystem (1) vor dem Fadenballon und das Antriebssystem (8) nach dem Fadenballon (6) so gelenkt werden, dass der relative Wert des Unterschieds zwischen der nachgeordneten Antriebsgeschwindigkeit des Systems (8) und der vorgeschalteten Antriebsgeschwindigkeit des Systems (1) (V2-V1):
- zunimmt, wenn die repräsentative Größe des maximalen Durchmessers (D) des Fadenballons (6) höher ist als der Sollwert und/oder der parametrisierte Maximalwert;
- abnimmt, wenn die repräsentative Größe des maximalen Durchmessers (D) des Fa-

- denballons (6) geringer ist als der Sollwert und/oder der parametrisierte Minimalwert und
- die Plus- oder Minuskorrekturen der Geschwindigkeiten (V1; V2), die auf das/die Antriebssystem(e) (1; 8) angelegt werden, um den Durchmesser (D) des Fadenballons (6) auf einem Sollwert oder zwischen zwei parametrisierten Minimal-/Maximalwerten zu halten, auf der Grundlage der über eine mehrere Spindelumdrehungen repräsentierende Zeit gemittelten Messung der repräsentativen Größe des Durchmessers berechnet werden.
2. Verarbeitungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plus- oder Minuskorrekturen der Geschwindigkeiten (V1; V2), die außerhalb der Start- und Stoppphasen auf das/die Antriebssystem(e) (1; 8) angelegt werden, um den Durchmesser (D) des Fadenballons (6) auf einem Sollwert oder zwischen zwei parametrisierten Minimal-/Maximalwerten zu halten, zwischen 0% und 3% der Geschwindigkeit liegen.
 3. Verarbeitungsverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plus- oder Minuskorrekturen durch ein festes Inkrement zwischen 0% und 3% der Geschwindigkeit erfolgen.
 4. Verarbeitungsverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plus- oder Minuskorrekturen sich proportional zur Differenz zwischen dem gemessenen Wert und dem repräsentativen Zielwert des Ballondurchmessers verhalten und auf eine feste Obergrenze zwischen 0% und 3% der Geschwindigkeit eingestellt sind.
 5. Vorrichtung für die Umsetzung des Verfahrens nach Anspruch 1, bei dem mindestens eines der Garne (F) mithilfe einer Spindel (3) in Drehung versetzt wird und um einen Spulentopf oder einen ortsfesten Tragrahmen (7) herum, der ein Ab- und Aufspulsystem (12, 13) und zwei Führungselemente des Garns (F) enthält - das eine vor, das andere nach dem Fadenballon (6) und mindestens eines davon in Form eines radialen Kanals (4, 14), verlängert in einen Arm bzw. eine Scheibe, die gemeinsam mit der Spindel (3) in Drehung versetzt werden, wobei das Garn (F) vom einen zum anderen dieser beiden Elemente wechselt -, einen Fadenballon (6) bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Folgendes umfasst:
 - zwei Systeme (1, 8) für den Antrieb des Garns (F), eines vor und das andere nach dem Fadenballon (6), die von einem Lenksystem (23, 24) abhängig sind, wobei mindestens eines der Antriebssysteme (1, 8) nach einer regulierbaren Sollgeschwindigkeit gelenkt wird; eine Einrichtung, um den maximalen Durchmesser (D) des Fadenballons (6) zu messen und/oder eine repräsentative Größe für den maximalen Durchmesser (D) des Ballons zu erhalten;
 - ein programmiertes Steuersystem (UC) für Korrekturen am Sollwert der regulierbare(n) Geschwindigkeit(en) des/der Antriebssystem(e) (1, 8), damit die regulierbare(n) Geschwindigkeit(en) außerhalb der Start- und Stoppphasen, und wenn die Produktionsgeschwindigkeit variabel ist, laufend angepasst wird/werden;
 - der Spulentopf oder ortsfeste Tragrahmen (7), der das Ab- bzw. Aufspulsystem (12, 13) der Spule (11) enthält, ist von einem oder mehreren mit der Spindel coaxialen Ringen (15) umgeben, die dazu dienen, das Garn (F) zu führen, wenn die Spindel stillsteht, und solange die Spindelproduktionsgeschwindigkeit nicht erreicht ist und der Fadenballon (6) nicht seine Form und seinen Nenndurchmesser unter Einwirkung der Zentrifugalkraft erreicht hat.
 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Garn (F), das den Fadenballon (6) bildet, durch das (bzw. die) Führungselement(e) in radialer Kanalförmigkeit (4, 14) bis zu einem Durchmesser, der deutlich unter dem maximalen Durchmesser (D) des Fadenballons (6) liegt, geführt wird.
 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende des radialen Kanals (4, 14), von dem aus das Garn (F) den Fadenballon (6) bildet, ohne sich auf einen Garnspeicher aufzuwickeln, bei einem Durchmesser zwischen 40% und 80% des maximalen Durchmessers (D) des Fadenballons liegt.
 8. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Messung des maximalen Durchmessers (D) oder einer repräsentativen Größe für den maximalen Durchmesser (D) des Fadenballons aus einem Spannungssensor (16) des Garns (F) besteht, der zwischen der vor dem Ballon (6) befindlichen Antriebsvorrichtung (1) des Garns (F) und dem Eintritt der Spindel (3) angeordnet ist.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Messung des maximalen Durchmessers (D) oder einer repräsentativen Größe für den maximalen Durchmesser (D) des Fadenballons aus einem Spannungssensor (16) des Garns (F) besteht, der zwischen dem Austritt der Spindel (3) und der nach dem Ballon (6) befindlichen Antriebsvorrichtung (8) des Garns (F) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Messung des maximalen Durchmessers (D) oder einer repräsentativen Größe für den maximalen Durchmesser (D) des Fadenballons eine Messvorrichtung der Leistung bzw. des Drehmoments ist, die von dem bzw. den Motoren für den Drehantrieb der Spindel (3) und mit ihr des Fadenballons (6) aufgenommen wird, oder eine Messvorrichtung des Stroms, der von dem bzw. den Motoren für den Antrieb der Spindel (3) aufgenommen wird. 5 10
11. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Messung des maximalen Durchmessers (D) oder einer repräsentativen Größe für den maximalen Durchmesser (D) des Fadenballons aus mindestens zwei Lichtschranken besteht, die aus einer Lichtquelle (18) und einem lichtempfindlichen Detektor (19) gebildet werden, zwischen denen ein Lichtstrahl (17) verläuft, dessen Unterbrechung durch das vorbeilaufende Garn (F) des Fadenballons (6) erkannt wird. 15 20
12. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Messung des maximalen Durchmessers (D) oder einer repräsentativen Größe für den maximalen Durchmesser (D) des Fadenballons aus einem linearen oder matrixartigen Lichtsensor vom Typ CCD (20) in Verbindung mit einer strahlartigen Lichtquelle (21), zum Beispiel LED oder Laser, besteht, wobei der besagte Lichtsensor (20) den Lichtpunkt (22) lokalisiert, der vom Garn (F) reflektiert wird, wenn es den besagten Lichtstrahl durchquert. 25 30 35
13. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Messung des maximalen Durchmessers (D) oder einer repräsentativen Größe für den maximalen Durchmesser (D) des Fadenballons aus einem matrixartigen Lichtsensor vom Typ CCD in Verbindung mit einer stroboskopischen Lichtquelle, die mit der Drehung der Spindel synchronisiert ist, besteht, wobei der besagte Lichtsensor das Bild und damit die Form des den Fadenballon bildenden Garns lokalisiert, wenn es von dem Blitz erhellt wird. 40 45
14. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Messung des maximalen Durchmessers (D) oder einer repräsentativen Größe für den maximalen Durchmesser (D) des Fadenballons aus einem Schallmelder besteht, der in der Nähe des Fadenballons angeordnet ist und die Stärke und/oder die Form der Druckwelle erkennt, die vom Luftwiderstand des Garns bei seinem Vorbeilauf gebildet wird. 50 55
15. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass die Einrichtung zur Messung des maximalen Durchmessers (D) oder einer repräsentativen Größe für den maximalen Durchmesser (D) des Fadenballons aus einem Kraft- oder Schwingungsmelder in Verbindung mit einem mechanischen Element besteht, das tangential zur Oberfläche des Fadenballons angeordnet ist, wobei der Kontakt des Fadenballons mit dem besagten Element erkannt wird.

FIG 1
ART ANTERIEUR

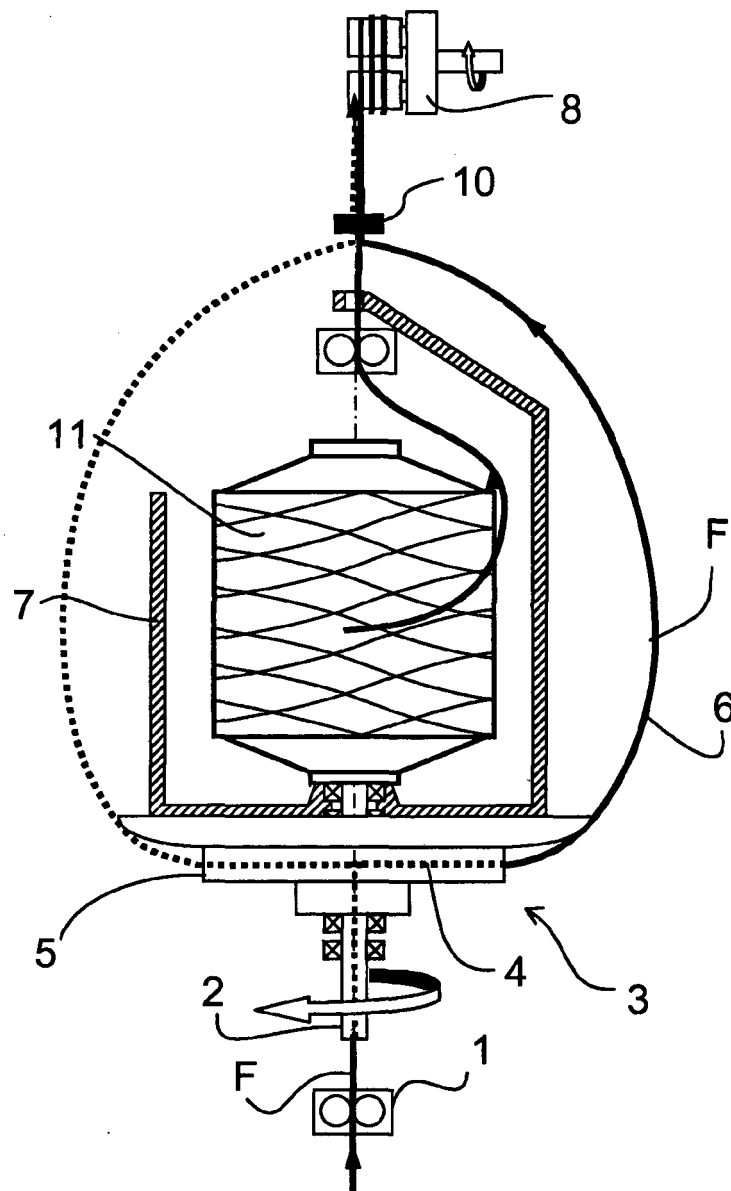


FIG 2
ART ANTERIEUR

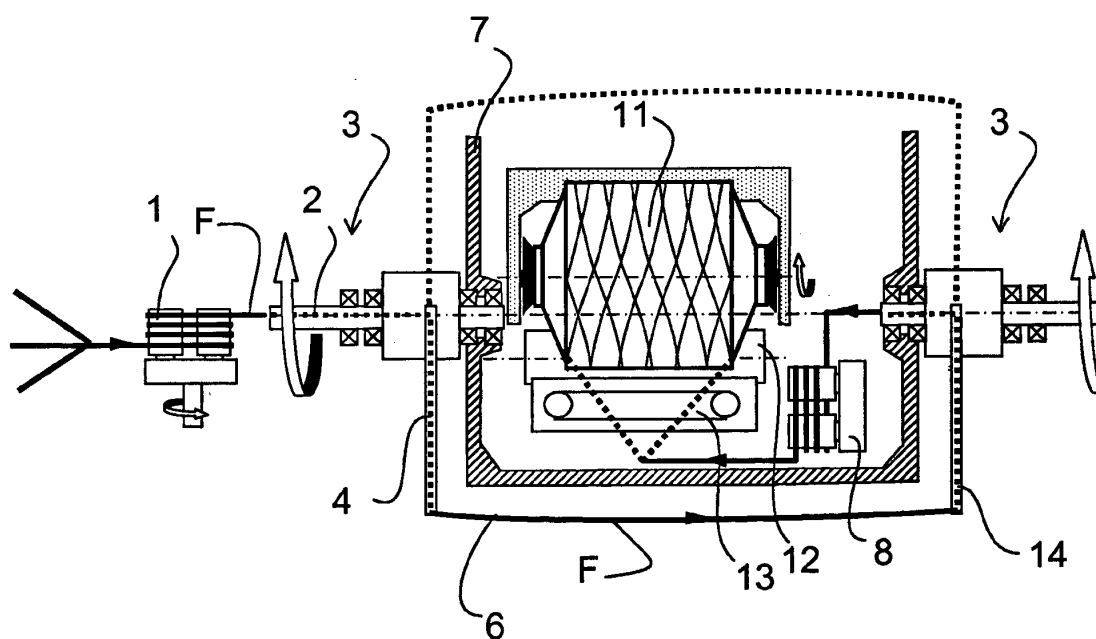


FIG 3

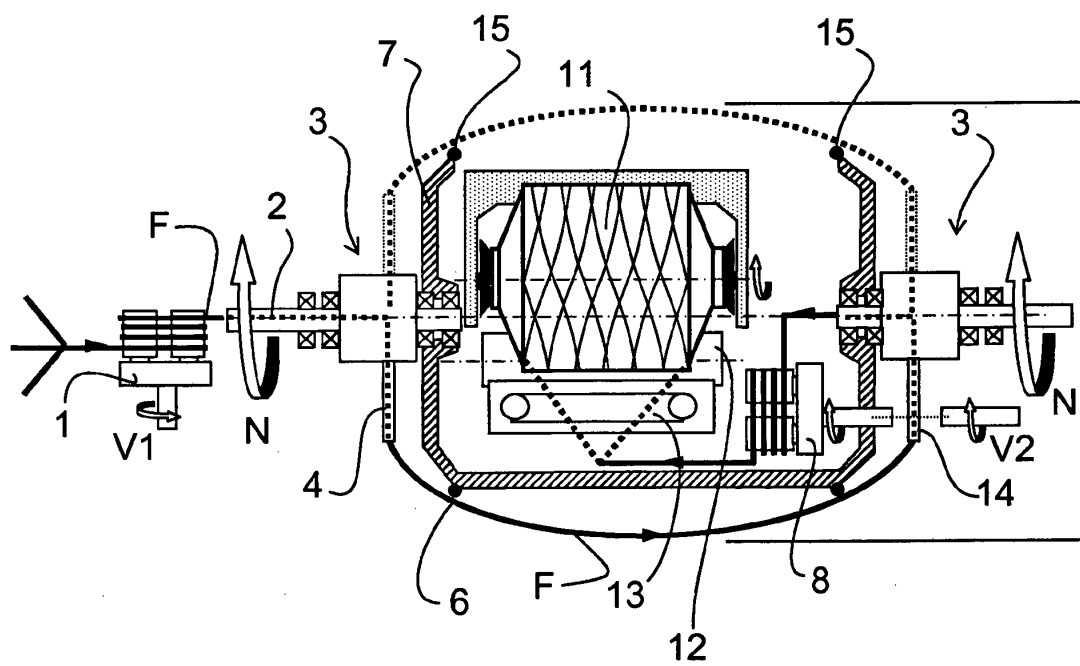


FIG 4

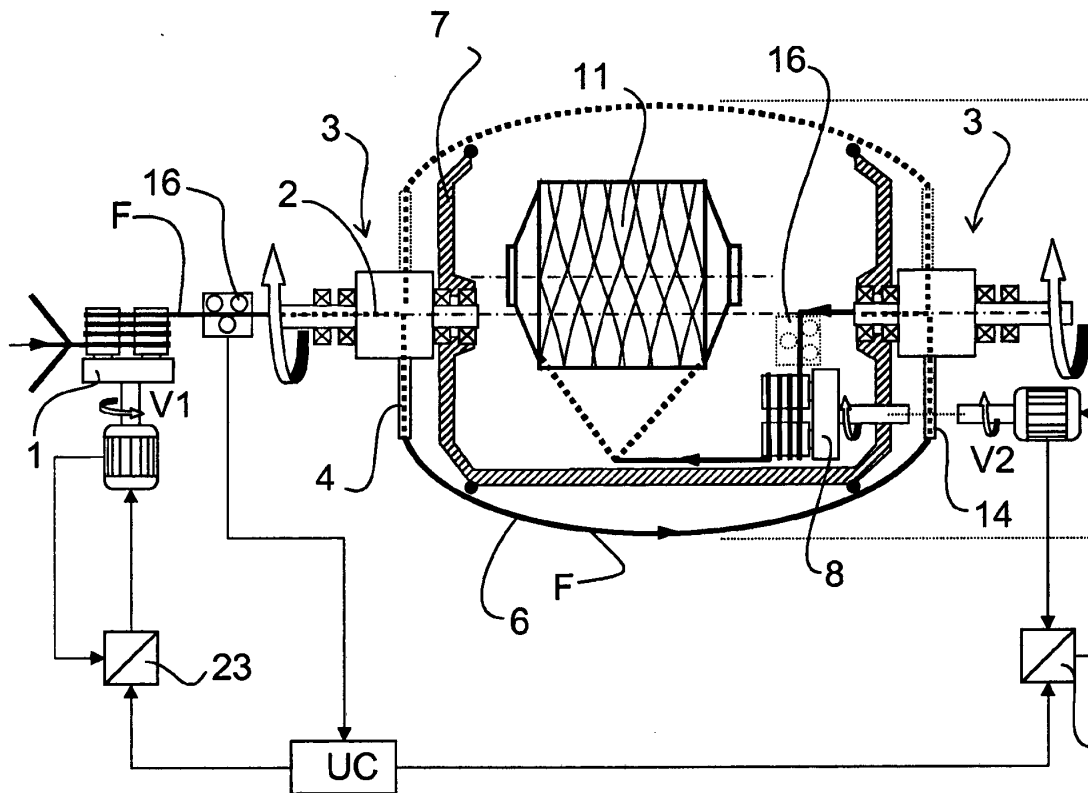


FIG 5

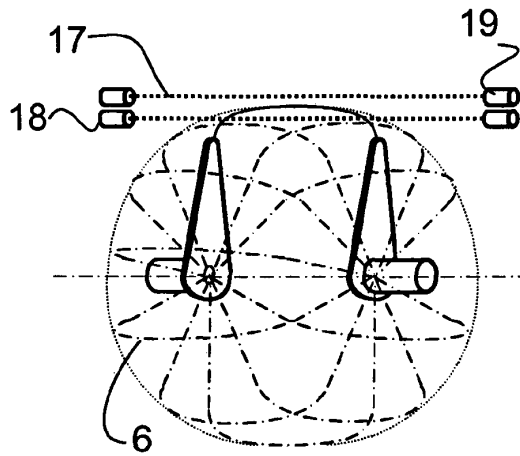


FIG 6

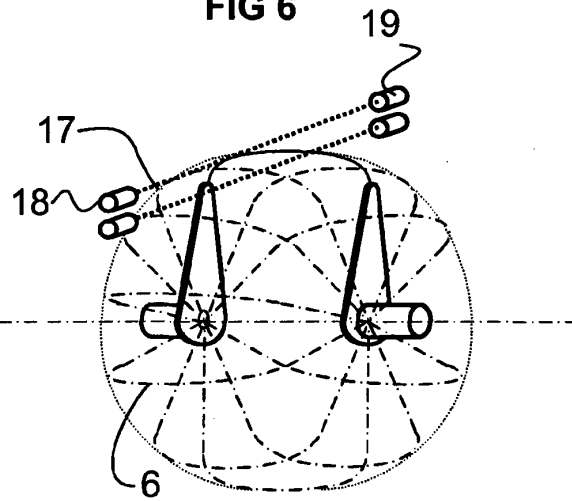
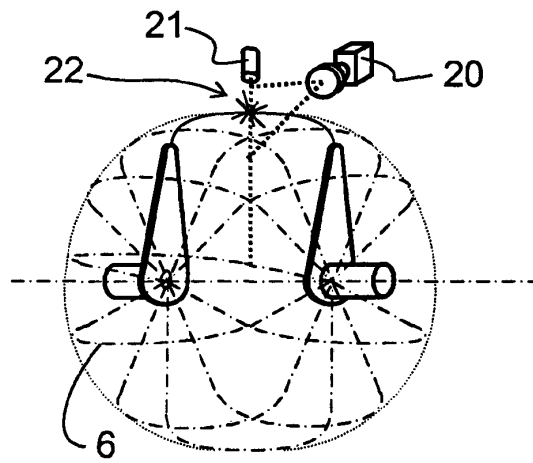


FIG 7



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 2869314 A [0004]
- US 2731785 A [0004]
- CA 763744 A [0004]
- GB 982865 A [0009]
- GB 1132892 A [0009]
- DE 3130614 [0009]
- US 2487838 A [0011]
- GB 948845 A [0011]