

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 500 498

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 03116

(54) Installation pour la fabrication de câbles métalliques à couches comportant une âme centrale et une couronne formée d'au moins une couche de fils coaxiaux à l'âme.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). D 07 B 3/08; D 02 G 3/48; D 07 B 1/10.

(22) Date de dépôt..... 25 février 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Italie, 26 février 1981, n° 19 994 A/81.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 34 du 27-8-1982.

(71) Déposant : Société dite : SOCIETA PNEUMATICI PIRELLI SPA, société par actions, résidant en Italie.

(72) Invention de : Alberto Vespasiani.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Armengaud Jeune, Casanova et Lepeudry,
23, bd de Strasbourg, 75010 Paris.

La présente invention se rapporte à la fabrication de câblés métalliques, spécialement du type utilisé pour le renforcement des articles en matière élastomère tels que les pneumatiques, les bandes transporteuses, 5 courroies et autres produits.

L'invention se rapporte en particulier à la fabrication des câblés métalliques à couches, c'est-à-dire des câblés constitués par une âme centrale et par une couronne formée d'une ou plusieurs couches de fils coaxiaux 10 à ladite âme et enroulés hélicoïdalement autour de cette âme.

Il convient de préciser tout de suite que, ici comme dans le reste de la description, on doit entendre par le terme de fils, aussi bien des fils métalliques 15 simples, que l'on peut mieux définir par le terme de fils élémentaires, que des torons, c'est-à-dire des câblés constitués par plusieurs fils élémentaires retordus ensemble.

On connaît déjà par des publications antérieures un procédé très avantageux pour fabriquer des câblés métalliques du type décrit plus haut. 20

Ce procédé consiste essentiellement à produire un toron constitué par un nombre de fils égal à celui de la couche de couronne que l'on veut enrouler sur une partie centrale préalablement constituée du câblé puis à détordre ce toron jusqu'à le ramener à l'état d'un faisceau 25 de fils distincts et, finalement, à retordre à nouveau ce faisceau de fils en l'enroulant en même temps hélicoïdalement autour de la partie du câblé qu'il s'agit de revêtir avec cette couche.

30 Le procédé est très avantageusement mis en oeuvre au moyen de deux machines câbleuses du type à double torsion, en série, de préférence coaxiales entre elles et reliées de manière telle que l'une tourne à une vitesse double de l'autre et dans le même sens que l'autre.

35 Par exemple, dans une installation à réception extérieure, de type très récent, on monte sur la machine lente (à l'intérieur de la cage) les bobines

d'alimentation des fils qui constituent la couche de couronne à réaliser. Sur la machine rapide on monte (à l'intérieur de la cage) la bobine d'alimentation de la partie préalablement constituée du câblé qui doit être enveloppé
5 par la nouvelle couche.

Le procédé et la machine fonctionnent suivant le schéma suivant: les fils débités par les bobines montées dans le berceau de la machine lente sont amenés à l'extérieur de la câbleuse et guidés d'une extrémité à
10 l'autre de celle-ci en suivant le parcours connu des machines à double torsion de manière à se câbler en un toron retordu deux fois au point où il abandonne la câbleuse lente.

En passant ensuite sur la câbleuse rapide,
15 ce toron est encore guidé d'une façon connue d'une extrémité à l'autre de cette machine mais, en raison du sens et de la vitesse de rotation de la machine rapide par rapport à la machine lente, le toron est tout d'abord complètement détordu jusqu'à se réduire à un faisceau de fils distincts,
20 lesquels sont à nouveau retordus au moment d'abandonner la câbleuse rapide mais, en même temps, ils sont également enroulés parallèlement et hélicoïdalement entre eux autour de la partie centrale du câblé qui a été débitée entre temps et amenée à la même extrémité de la câbleuse rapide.

25 La demanderesse a toutefois constaté que ce procédé de travail n'était pas encore entièrement satisfaisant. En effet, alors que, avec les installations les plus anciennes (par exemple avec les machines à réception intérieure), il était entièrement inapplicable, avec
30 les installations plus modernes, l'accroissement de productivité et l'avantage économique consécutif, par rapport aux installations alternatives comportant des machines classiques, étaient importants et incontestables; toutefois, il subsistait inexplicablement certains défauts touchant la
35 qualité du câblé fini : ces défauts consistaient essentiellement en des points d'irrégularité de la distribution des fils dans les couches de couronne, avec des sauts de pas, la sortie d'un fil de la surface de sa couche, la variabilité

de la longueur réciproque des fils de la même couche dans une partie limitée du câblé.

Ces défauts, outre qu'ils étaient localisés, se produisaient en particulier dans les segments exécutés aussitôt après un arrêt et une remise en marche consécutive de l'installation.

Au cours de ces moments transitoires de démarrage, on pouvait également observer des ruptures des fils du premier groupe, c'est-à-dire de ceux qui constituent la couche de couronne.

La demanderesse a maintenant découvert qu'il est possible de porter remède aux inconvénients précités en améliorant encore la qualité et la régularité du câblé produit et tout en conservant inaltérés les avantages d'économie et de simplicité de production qui sont obtenus avec le procédé et les moyens décrits plus haut.

L'invention a en effet pour but de perfectionner les dispositifs pour la production de câblés à couches par le procédé de la double torsion afin de réaliser, avec une machine simple et à haute productivité, des câblés du type précité qui possèdent de hautes caractéristiques qualitatives de comportement et un haut degré de régularité et d'uniformité dans sa configuration géométrique.

L'objet de l'invention est donc une installation pour la production de câblés métalliques destinés en particulier à être utilisés spécifiquement comme éléments de renforcement pour des structures élastomères, constitués par une âme centrale et par au moins une couche de couronne, les fils de chaque couche étant enroulés hélicoïdalement, parallèlement entre eux, autour des couches radialement plus intérieures et autour de ladite âme centrale, cette installation comprenant une première machine du type à double torsion, essentiellement constituée par un rotor qui tourne autour de son axe et par un berceau coaxial à ce rotor disposé intérieurement à ce rotor, qui tourne librement autour de son axe et qui peut supporter des bobines débitrices d'un premier groupe de fils destiné à la constitution desdites couches de couronne, une

deuxième machine sensiblement identique à la précédente, qui débite un deuxième groupe de fils destiné à la constitution de la partie centrale du câblé sur laquelle doit être enroulée une couche de couronne, un dispositif pré-
5 formeur destiné à imprimer une déformation permanente, au moins en flexion, aux fils dudit premier groupe et un dispositif d'accouplement réciproque servant à accoupler l'une à l'autre la première machine et la deuxième machine et destiné à maintenir un rapport constant de 1 à 2 entre les
10 vitesses de rotation des rotors de ces deux machines pendant le fonctionnement en régime. Cette installation étant caractérisée en ce que ledit dispositif d'accouplement permet de faire varier ledit rapport entre les vitesses de rotation des rotors de la valeur de 1:1, qui est adoptée, au
15 cours de la phase transitoire de démarrage, à la valeur de 1:2 qui est adoptée pendant le fonctionnement en régime normal, cependant que, sur la deuxième machine, sont prévus des moyens destinés à maintenir les fils dudit premier groupe, pendant leur passage d'une extrémité à l'autre de cette
20 deuxième machine extérieurement au rotor de cette machine et le long des génératrices de la surface de rotation correspondante, à un certain espacement mutuel et compris dans au moins une partie de la circonférence de ladite surface de rotation.

25 Selon un mode de réalisation avantageux des dispositifs précités, le joint d'accouplement entre les deux machine comprend: deux paires d'éléments pouvant être rigidement reliés entre eux pour assurer la transmission du mouvement d'un rotor à l'autre avec une valeur pré-
30 déterminée du rapport entre les vitesses de ces rotors, ces deux paires d'éléments étant mises en fonctionnement alternativement, la commutation de l'une à l'autre ne pouvant se produire que moyennant un désaccouplement total préalable des deux rotors.

35 Quant aux moyens d'espacement des fils du premier groupe, ces moyens comprennent très avantageusement, pour chaque extrémité du rotor, un tambour cylindrique coaxial à ce rotor et solidaire de celui-ci, muni de plusieurs conduits qui s'étendent dans une direction sensiblement

axiale, qui sont répartis circonférentiellement et concentriquement par rapport à l'axe dudit tambour, ces conduits étant de préférence uniformément répartis sur deux arcs de circonférence inférieurs ou au plus égaux à 120° , qui sont
5 disposés symétriquement par rapport à un diamètre.

En outre, ces conduits peuvent être inclinés par rapport à l'axe du tambour, tous dans le même sens, chacun dans le plan axial qui le contient, et converger axialement vers la partie du tambour qui est extérieure par
10 rapport au rotor correspondant.

L'un des tambours, plus précisément, celui qui est placé à la sortie du rotor, par rapport à la direction des fils sur la machine, peut également constituer très avantageusement le dispositif de préformage agissant sur les
15 fils du premier tambour ; dans ce cas, les tambours sont avantageusement munis, sur l'extrémité dirigée vers le rotor correspondant, d'un manchon sensiblement tronconique, évasé intérieurement en entonnoir et ouvert vers le rotor de manière à constituer une surface d'accompagnement pour
20 les fils dudit premier groupe.

Les figures du dessin annexé, donné à titre d'exemple non limitatif, feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

La figure 1 représente schématiquement et
25 exclusivement du point de vue fonctionnel une installation pour la production de câblés à couches, suivant l'invention;

la figure 2 représente une forme appropriée de réalisation du dispositif d'accouplement des rotors;

la figure 3 est une vue avant (face extérieure) d'un tambour d'espacement des fils;
30

la figure 4 est une coupe suivant le plan IV-IV de la figure 3, du tambour d'espacement des fils.

L'installation suivant l'invention (figure 1) comprend donc une première machine 1 qu'on appellera
35 machine lente, du type à double torsion, essentiellement constituée par une cage ou un rotor qui, en définitive, se réduit à un ensemble de deux disques coaxiaux 2 et 2a et tournant ensemble.

Entre ces disques se trouve un berceau 3,

qui supporte un certain nombre de bobines 4 destinées à débiter le premier groupe de fils métalliques 5 ; au moyen d'un certain nombre de rouleaux de renvoi parmi lesquels on citera en particulier les rouleaux 14 et 15, ces fils 5 sont extraits axialement du rotor puis enroulés autour de ce dernier et éloignés de ce rotor, également selon une trajectoire axiale.

Le berceau est monté coaxialement au rotor et tourne librement par rapport à ce dernier, de sorte que, 10 lorsque le rotor tourne, le berceau reste fixe.

Les bobines 4 sont elles aussi montées pour tourner librement chacune autour de son axe propre, tous les axes étant en revanche solidaires du berceau, de manière à permettre un déroulement régulier des fils 5 au cours du 15 fonctionnement.

Le nombre de ces bobines dépend du nombre de fils constituant la couche à enrouler autour de la partie préalablement constituée du câblé ; en particulier, dans le cas de bobines qui débitent un seul fil, le nombre 20 de ces bobines est égal au nombre des fils de la couche.

A cette machine 1, on accouple une autre machine 6, elle aussi du type à double torsion qu'on appellera dans cette installation la machine rapide. Cette machine est sensiblement identique à la précédente, c'est-à- 25 dire qu'elle comprend un rotor constitué par deux disques 7 et 7a coaxiaux et qui tournent ensemble et un berceau 8, qui supporte une bobine 9 d'alimentation du deuxième groupe de fils 10, groupe qui constitue la partie centrale du câblé qui doit être enveloppée par la nouvelle couche de 30 couronne.

Au moyen d'une série de rouleaux de renvoi, ce deuxième groupe de fils est conduit à l'extérieur du rotor et immédiatement éloigné de ce dernier en suivant une trajectoire qui coïncide avec l'axe de la machine elle-même.

35 Deux tambours 11 et 11a solidaires des disques 7 et 7a du rotor sont disposés dans une position axialement extérieure par rapport à ces disques et coaxialement à ces derniers.

Ces tambours sont munis d'une série de trous traversants 12 (figures 3 et 4) sensiblement axiaux, répartis circonférentiellement, dans une disposition coaxiale auxdits tambours.

5 Les trous peuvent occuper uniformément toute la circonférence ou encore être regroupés en un ou plusieurs arcs de la circonférence ; par exemple, sur la figure 3, on a représenté le tambour 11 muni de dix-huit trous qui sont regroupés en deux groupes de neuf trous en
10 deux arcs de circonférence de 120° , qui sont disposés symétriquement par rapport à un diamètre.

L'avantage de cette répartition en groupes apparaîtra clairement dans la suite.

Ces trous 12 peuvent être dirigés dans une
15 direction axiale ainsi qu'il ressort de la figure 1 ; en variante, ils peuvent être inclinés par rapport à l'axe du tambour, par exemple répartis sur une surface conique comme le montre la figure 4.

Finalement, les tambours peuvent être munis
20 sur leur face dirigée vers le disque correspondant du rotor d'un manchon 13, évasé intérieurement en forme d'entonnoir qui s'ouvre vers ledit disque afin de guider la trajectoire de chaque fil 15, du tambour à la surface radialement intérieure du disque du rotor et inversement.

25 Les deux machines 1 et 6 sont par ailleurs reliées entre elles par un dispositif d'accouplement qu'on appellera pour simplifier un joint, qui est destiné à établir deux rapports différents entre les vitesses de rotation des deux rotors, plus précisément, le rapport 1 : 1
30 (rapport d'égalité) et le rapport 1 : 2.

La figure 2 montre une forme appropriée de réalisation dudit joint qui est essentiellement constitué par deux couples d'éléments pouvant être solidarisés rigide-
ment entre eux, par accouplement direct pour la transmis-
35 sion du mouvement, chaque couple avec son propre rapport de vitesses, ces couples d'éléments étant reliés par des courroies et poulies, d'une part, au manchon de sortie 16 du premier rotor et, d'autre part, au tambour d'entrée 11 du deuxième rotor.

En examinant le dispositif de façon plus détaillée, on peut observer que le manchon 16 du rotor lent prend directement son mouvement sur le moteur 17 par l'intermédiaire de la poulie 18 et de la courroie 19 et le
5 transmet à son tour à la poulie 21 par la courroie 20.

Sur l'axe de la poulie 21 on monte le premier couple d'éléments solidariables, couple qui est constitué par les deux poulies 22 et 25 dont chacune est solidaire d'un disque (28 ou 29 respectivement) qui est denté
10 dans la direction radiale sur sa surface dirigée vers le disque qui lui fait face.

La poulie 22 est solidaire de la poulie 21 et elle est reliée par la courroie 23 à une autre poulie 24.

Il est donc évident que les poulies 22 et
15 24 sont commandées directement par le moteur 17.

Sur l'axe de la poulie 24 est monté le deuxième couple d'éléments solidariables, qui est constitué par la poulie 24 et par la poulie 27, toutes deux munies de disques coaxiaux dentés 30 et 31 respectivement, d'une
20 façon entièrement analogue à celle qui a été décrite ci-dessus à propos de la première paire.

La poulie 27 est solidaire d'une autre poulie coaxiale 32 et elle est reliée par la courroie 26 à la poulie 25 déjà citée.

25 A son tour, la poulie 28 est reliée au tambour d'entrée 11 du rotor rapide par l'intermédiaire de la courroie 33.

Les deux poulies 22/25 et 24/27 de chaque couple peuvent être rendues solidaires l'une de l'autre
30 par un accouplement direct établi avec un mouvement axial relatif, par l'intermédiaire des disques dentés correspondants mais il n'est pas possible de solidariser simultanément les deux couples tandis qu'au contraire, il est possible de les avoir simultanément désolidarisés. Au contraire,
35 le dispositif d'actionnement qui n'est pas représenté sur les dessins, établit la commutation d'un couple à l'autre en passant obligatoirement par la position de désolidarisation des paires.

Le fonctionnement du joint est donc très facile à comprendre selon que l'un ou l'autre des couples d'éléments est en prise directe, le mouvement de rotation du manchon 16 se transmet au tambour 11 à travers le couple de poulies 22/25 ou, en variante à travers le couple 24/27 ; l'ensemble de la transmission est alors réalisé de telle façon que par l'intermédiaire du couple 24/27, les vitesses de rotation des deux rotors soient identiques (rapport 1 : 1) tandis que, par l'intermédiaire du couple 22/25, la vitesse du tambour 11 soit double de celle du manchon 16, outre le fait que, naturellement, le tambour a le même sens de rotation.

Ce but est facile à atteindre par exemple par un accroissement approprié du diamètre de la poulie 25 par rapport à la poulie 27.

Ainsi qu'on l'a déjà indiqué précédemment, pendant la phase transitoire de démarrage, les poulies 24/27 sont rendues solidaires tandis que, pendant le fonctionnement normal de l'installation, ce sont les poulies 22/25 qui le deviennent. La raison des définitions données précédemment de machine lente et de machine rapide apparaît maintenant avec clarté.

L'installation est en outre équipée d'un dispositif préformeur 34 qui peut être très avantageux constitué par trois disques coaxiaux adjacents dont chacun présente une série de trous répartis circonférentiellement le long de la périphérie et à travers lesquels on fait passer les fils du premier groupe avant leur enroulement autour de la partie centrale du câblé.

On peut faire tourner le disque placé en position centrale par rapport aux deux disques adjacents de manière à contraindre les fils traversants à subir une variation angulaire de trajectoire très brusque, de façon à donner auxdits fils un préformage permanent, en flexion et dont la valeur peut être réglée justement par la rotation relative précitée du disque central par rapport aux deux disques juxtaposés.

En aval du dispositif préformeur qu'on vient

de décrire (considéré dans le sens de l'avance du fil) est disposée une tête de câblage 35 qui matérialise et fixe le point où se produit finalement l'enroulement hélicoïdal des fils de la couche de couronne autour de ladite partie centrale du câblé.

Cette tête, qui est désolidarisée des deux rotors, est fixée sur le bâti de la machine et elle est pratiquement constituée par un trou calibré d'un diamètre égal au diamètre du câblé recueilli évasé en entonnoir dans la zone d'entrée du câblé.

De cette façon, la tête évite les glissements réciproques des points d'enroulement de chaque fil, avec les chevauchements consécutifs entre les fils de la couche de couronne ainsi que tous les défauts consécutifs et bien connus du câblé fini.

L'installation est ensuite complétée par une série de dispositifs bien connus, non représentés, destinés au tirage et à la réception du câblé produit, ainsi qu'à l'égalisation et la régularisation de ce câblé.

L'installation étant ainsi décrite, on peut passer à l'examen du fonctionnement, examen qui sera limité par ailleurs aux aspects liés à l'invention, en ce sens que le fonctionnement dans sa généralité peut facilement être compris intuitivement en s'appuyant sur les explications données plus haut.

On a déjà dit que les câblés à couches produits avec ce type d'installation présentaient certaines imperfections qualitatives, dans une distribution apparemment tout à fait aléatoire et par conséquent difficile à maîtriser.

La demanderesse pensait en effet que ces défauts pourraient être liés au fait que les fils de la couche de couronne parvenaient au point d'enroulement à l'état regroupé en faisceau et par conséquent avec un risque de chevauchements réciproques.

Toutefois, cette hypothèse n'expliquait, ni l'absence de défauts dans les segments de câblés réguliers ni la concentration des défauts dans des segments particuliers du câblé et, en particulier dans les moments qui

suivent le démarrage de l'installation.

Pour examiner de façon plus détaillée ce moment particulier du processus de travail, on supposera que l'on doit faire démarrer l'installation juste après
5 l'avoir rééquipée du nombre nécessaire de bobines 4 à 9 pour produire un type de câblé déterminé.

A ce point, avant le démarrage, on doit tirer les divers fils 5 manuellement à travers l'installation jusqu'à ce qu'ils soient enroulés sur les rouleaux
10 d'entraînement placés en aval du dispositif 35.

On peut alors observer que la machine 1 n'est plus traversée par un toron mais par un faisceau de fils distincts, qui restent également distincts dans le passage sur le rouleau 15, jusqu'à l'entrée de la machine 6.

15 Il convient maintenant d'attirer l'attention sur le fait que, dans l'installation suivant l'invention, l'élément d'entrée dans la machine 6 est le tambour 11 tandis que, dans les installations connues, ce tambour est remplacé par un rouleau de renvoi.

20 Si, maintenant, on met l'installation en marche, le faisceau de fils 5 ne prend aucune torsion dans le segment compris entre les rouleaux 14 et 15 mais il reste à l'état de faisceau ; la torsion qui lui est donnée par l'installation en fonctionnement se forme dans le fais-
25 ceau à partir du point A (figure 1) dès que ce faisceau passe sur le rouleau 14.

En d'autres termes, ce qui est débité par le rouleau 15 pendant la phase transitoire de mise en marche n'est pas un toron mais un faisceau de fils d'une lon-
30 gueur égale au développement de la trajectoire comprise entre le rouleau 15 et le rouleau 14.

Si l'on considère maintenant les installations connues et si l'on se rappelle que le rotor 6 tourne à une vitesse double de celle du rotor 1, on doit conclure
35 que le faisceau de fils, en passant sur le rotor 6, se câble en toron et, en outre, en sens inverse du sens prévu et que c'est dans cet état qu'il traverse la machine rapide et s'en va s'enrouler hélicoïdalement sur les parties de câblé 10 qui ont été entre temps débitées par la bobine 9.

Ce toron reprend l'état de faisceau dès que le point A (début du toron qui se forme sur le rotor lent) franchit le rouleau 15.

Il est donc visible que l'utilisation du joint à deux rapports de vitesses suivant l'invention, en permettant aux deux rotors de tourner à la même vitesse pendant la phase transitoire initiale et, plus précisément, jusqu'à ce que le point A du faisceau de fils 5 ait franchi le rouleau 15 et empêche la formation d'un toron sur le rotor rapide, en résolvant ainsi le problème des défauts qualitatifs les plus visibles des couches de couronne des câblés classiques.

On comprend en outre facilement que la longueur du segment de faisceau comprise entre le rouleau 14 et le rouleau 15 est bien déterminée par les caractéristiques de l'installation de telle sorte que, lorsque la vitesse d'avancement du faisceau et la vitesse de rotation du rotor sont connues, cette longueur est directement liée à un nombre précis de tours du rotor ; d'où la possibilité, exploitée dans l'installation suivant l'invention, de commander la commutation du joint du rapport 1 : 1 au rapport 1 : 2 de façon automatique sur la base du nombre de tours exécutés par le rotor et également sur la base du nombre de mètres de fil débités.

Le phénomène décrit plus haut se produit chaque fois qu'on change une bobine 4 et l'importance des défauts relatifs sur le câblé varie naturellement avec la variation du nombre des bobines chargées et, par conséquent, avec la variation du nombre des fils intéressés par le phénomène.

En concomitance avec le joint d'accouplement précité et dans le but d'éliminer également les résidus de défauts qualitatifs de plus faible valeur, on a prévu deux tambours séparateurs 11 et 11a décrits plus haut.

La demanderesse a constaté en effet que les fils 5 du toron qui proviennent de la machine 1, en revenant à l'état de faisceau sur la machine 6, conservent cependant une torsion individuelle qui les fait tourner sur eux-même autour de leur propre axe, de façon limitée

mais non négligeable.

Ce phénomène est dû au fait que les torsions prises par les fils pendant qu'ils se disposent hélicoïdalement pour former la couche de couronne du câblé en formation, remontent le long des fils en franchissant le tambour 11a ou le rouleau correspondant d'une machine traditionnelle, en allant intéresser la partie de fil qui court sur le rotor.

Cette torsion provoque des faux toronnages, c'est-à-dire des entrelacements réciproques entre les fils du faisceau, qui ne sont pas éliminés par l'opération d'enroulement hélicoïdal sur la partie centrale du câblé, en transférant ainsi à la couche de couronne les défauts qualitatifs évoqués plus haut.

Dans l'installation suivant l'invention, le tambour 11, en recevant le toron détordu, répartit au contraire les fils 5 circonférentiellement sur la surface extérieure du rotor 6, suivant des trajectoires qui coïncident avec les génératrices de la surface cylindrique de rotation déterminée par l'accouplement des deux disques 7 et 7a du rotor, en permettant en outre à chaque fil de tourner librement sur lui-même, ainsi qu'on l'a expliqué un peu plus haut.

Cette disposition est également conservée par le tambour suivant 11a et par le préformeur 34, de sorte qu'au moment de réaliser l'enroulement hélicoïdal, les fils 5 se disposent sensiblement concentriquement à l'âme 10 en réalisant ainsi, également grâce à l'utile intervention de la tête de câblage 35, une disposition exacte équilibrée et uniforme dans la couche de couronne.

Avec les tambours d'espacement réalisés selon la variante représentée sur la figure 3, les fils 5 sont regroupés en deux arcs de circonférence de 120°.

L'avantage de cette disposition est facile à comprendre si l'on tient compte de la nécessité de remplacer périodiquement la bobine 9 sur le berceau 8.

En effet, une disposition des fils telle que celle qu'on vient d'indiquer laisse libre au niveau de la surface du rotor un arc de 60° qui, étant donné le

diamètre des disques, est suffisant pour permettre d'extraire la bobine 9 et de la mettre en place sans être gêné par les fils qui sont tendus sur le rotor lui-même.

Il convient également de remarquer que,
5 pour atteindre le but proposé, on ne peut pas se dispenser de la combinaison composée du joint par rapport variable et le tambour d'espacement, en effet, une installation comportant uniquement le joint, ne permettrait pas d'obtenir le résultat d'éliminer les imperfections liées aux faux
10 toronnages c'est-à-dire aux chevauchements réciproques des fils 5 regroupés en faisceau sur le rotor 6.

Ces imperfections, en s'ajoutant aux plus graves défauts résultant du rapport fixe de 1 : 2 entre les vitesses de rotation des rotors pendant les phases transi-
15 toires de démarrage avaient en effet empêché jusqu'à présent de comprendre la raison du comportement insatisfaisant de l'installation classique et par conséquent de résoudre ce problème.

Inversement, une installation comportant
20 des tambours d'espacement mais sans le joint ne pourrait même pas fonctionner. Il convient en effet de rappeler ce qui a déjà été dit à propos du fait que, pendant la phase transitoire de démarrage, il arrive sur la câbleuse 6 un toron au lieu d'un faisceau de fils distincts.

25 Il est maintenant évident que le tambour 11, en raison de sa structure à trous espacés, s'oppose au passage d'un toron, de sorte qu'au moment du démarrage de l'installation, il se produirait inévitablement une rupture des fils 5.

30 Il convient finalement de mettre en évidence le fait que le tambour 11a, abstraction faite des éventuelles difficultés de réalisation pratique, pourrait être remplacé par le préformeur 34 lequel réalise en définitive lui aussi un espacement circonférentiel des fils provenant
35 du rotor, ainsi qu'on peut facilement le conclure d'un examen de la figure 1. En ce qui concerne cette possibilité de remplacement, il convient de remarquer que le tambour 11a pourrait même être constitué par un seul des disques du préformeur 34, bien que naturellement, l'angle de la

trajectoire que les fils décrivent à travers ce disque soit de nature à donner aux fils le préformage nécessaire.

Par ailleurs, avec certains types de câblés, par exemple les câblés retors, ce préformage pourrait même
5 être supprimé, si l'on considère comme suffisant le câblage du toronnage reçu par les fils dans leur passage à travers l'installation ; dans ce cas, la seule action d'espacement circonférentiel réciproque entre les fils serait naturellement suffisante.

10 Il convient finalement de faire remarquer que l'installation ainsi décrite produit des câblés métalliques dont on peut reconnaître qu'ils ont été produits sur ce type d'installation et non pas sur les variantes d'installation comprenant des machines à disposer de la
15 technique antérieure.

En effet, dans les câblés produits avec les machines à disposer les fils de la couche de couronne s'enroulent hélicoïdalement autour de la partie centrale du câblé sous l'effet d'un préformage en flexion qui se
20 développe sur leur surface extérieure avec une allure en hélice cylindrique mais le fil unique ne subit aucune torsion définitive sur lui-même.

Il en résulte que les génératrices de ce fil, si l'on considère le fil comme un cylindre, restent
25 parallèles à l'axe du fil.

Inversement, dans les câblés produits avec l'installation suivant l'invention, les fils des couches de couronne subissent un préformage en flexion qui est sensiblement développé le long d'une génératrice (abstrac-
30 tion faite de la rotation sur lui-même que le fil subit sur la surface du rotor rapide et qui est d'importance modérée et négligeable pour l'application considérée, mais en s'enroulant autour de ladite partie centrale du câblé, les fils subissent également un mouvement de rotation au-
35 tour de leur axe propre qui dispose les génératrices de chaque fil suivant une hélice cylindrique.

La possibilité de reconnaissance des câblés qui a été évoquée plus haut résulte du fait que l'hypothèse d'un fil parfaitement cylindrique n'est pas

vraie, bien qu'elle soit certainement adéquate en ce qui concerne le comportement du fil dans la pratique.

En réalité, sous l'effet des opérations qu'il a subies, le fil métallique est généralement d'une section elliptique ou, mieux, plutôt irrégulière et, très fréquemment, un segment de la périphérie de sa section droite est sensiblement rectiligne.

Ce fait permet d'identifier par un examen approprié, par exemple microscopique, au moins une générale-
10 trice et de repérer par conséquent sa disposition dans le fil du câblé fini, c'est-à-dire l'allure rectiligne ou hélicoïdale, ce qui permet de savoir si le fil a subi une torsion autour de son axe ou non.

En pratique, dans le câblé fini, les fils
15 des couches de couronne ont subi une torsion complète autour de leur axe à chaque longueur de pas.

Il va de soi que des modifications peuvent être apportées aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits, notamment par substitution des moyens techniques
20 équivalents, sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1)- Installation pour la production de câ-
blés métalliques destinés en particulier à être utilisés
spécifiquement comme éléments de renforcement pour des
structures élastomères, constitués par une âme centrale et
5 par au moins une couche de couronne, les fils de chaque cou-
che étant enroulés hélicoïdalement, parallèlement entre
eux, autour des couches radialement plus intérieures et au-
tour de ladite âme centrale, cette installation comprenant
une première machine (1) du type à double torsion, essentiel-
10 lement constituée par un rotor (2, 2a), qui tourne autour
de son axe et par un berceau (3) coaxial à ce rotor disposé
intérieurement à ce rotor, qui tourne librement autour de
son axe et qui est agencé pour supporter des bobines (4)
débitrices d'un premier groupe de fils (5) destiné à la
15 constitution desdites couches de couronne, une deuxième
machine (6) sensiblement identique à la précédente, qui
débite un deuxième groupe de fils (10) destiné à la consti-
tution de la partie centrale du câblé sur laquelle doit
être enroulée une couche de couronne, un dispositif pré-
20 formeur destiné à imprimer une déformation permanente, au
moins en flexion, aux fils dudit premier groupe et un dis-
positif d'accouplement réciproque (22 à 31) servant à accou-
pler l'une à l'autre la première machine et la deuxième
machine et destiné à maintenir un rapport constant de 1 à 2
25 entre les vitesses de rotation des rotors de ces deux ma-
chines pendant le fonctionnement en régime normal, cette
installation étant caractérisée en ce que ledit dispositif
d'accouplement permet de faire varier ledit rapport de
vitesses de rotation des rotors (2, 2a et 7, 7a) de la
30 valeur de 1 : 1, qui est adoptée pendant le régime transi-
toire de démarrage à la valeur de 1 : 2 qui est adoptée
pendant le fonctionnement en régime normal, cependant que,
sur la deuxième machine (6), sont prévus des moyens (11,
11a) destinés à maintenir les fils dudit premier groupe,
35 pendant leur passage d'une extrémité à l'autre de cette
deuxième machine extérieurement au rotor de cette machine

et le long des génératrices de la surface de rotation correspondante, à un certain intervalle mutuel et compris dans au moins une partie circonférentielle de ladite surface de rotation.

5 2)- Installation suivant la revendication 1, caractérisée en ce que ledit dispositif d'accouplement comprend deux couples d'éléments (22/25 et 24/27) pouvant être reliés rigidement l'un à l'autre pour la transmission du mouvement d'un rotor (2, 2a) à l'autre (7, 7a), avec une
10 valeur préfixée du rapport entre les vitesses des rotors, les deux couples étant en service alternativement.

 3)- Installation suivant la revendication 2, caractérisée en ce que ces deux couples (22/25 et 24/27) peuvent être commutés réciproquement moyennant un désaccou-
15 plement total préalable des deux rotors.

 4)- Installation suivant la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits moyens (11, 11a) comprennent pour chaque extrémité du rotor (7, 7a) un tambour cylindrique (11, 11a), coaxial à ce rotor et solidaire de celui-
20 ci et qui est muni d'une série de conduits traversants (12), orientés dans une direction sensiblement axiale, répartis circonférentiellement et concentriquement par rapport à l'axe du tambour.

 5)- Installation suivant la revendication 4,
25 caractérisée en ce que lesdits conduits traversants (12) sont uniformément répartis en deux arcs de circonférence disposés symétriquement par rapport à un diamètre, lesdits arcs faisant un angle inférieur ou au plus égal à 120°.

 6)- Installation suivant la revendication 4,
30 caractérisée en ce que lesdits conduits traversants (12) sont inclinés sur l'axe du tambour, tous dans même sens, chacun dans le plan axial qui le contient et convergent axialement vers la partie du tambour qui est extérieure au rotor correspondant.

35 7)- Installation suivant la revendication 4, caractérisée en ce que le tambour (11a) placé à l'extrémité de sortie dudit rotor (7, 7a) par rapport au sens du mouvement des fils sur la machine, constitue en outre le dispositif de préformage agissant sur ledit premier groupe de fils.

8)- Installation suivant la revendication 4, caractérisée en ce que le tambour (11, 11a) est muni sur l'extrémité dirigée vers le rotor (7, 7a) d'un manchon (13) sensiblement tronconique, évasé intérieurement et ayant la forme d'un entonnoir qui s'ouvre vers le rotor correspondant selon un profil qui coïncide avec celui des fils du premier groupe qui passent du tambour au rotor.

9)- Câblé métallique, destiné en particulier à être utilisé spécifiquement comme élément de renforcement pour les structures élastomères, constitué par une âme centrale et par au moins une couche de couronne, les fils de chaque couche étant enroulés hélicoïdalement, parallèlement entre eux, autour des couches radialement plus intérieures et de ladite âme centrale, ce câblé étant réalisé suivant l'une quelconque des revendications précédentes et étant caractérisé en ce qu'au moins les fils d'une couche de couronne présentent une torsion complète autour de leur propre axe pour chaque longueur du pas de la couche à laquelle ils appartiennent.

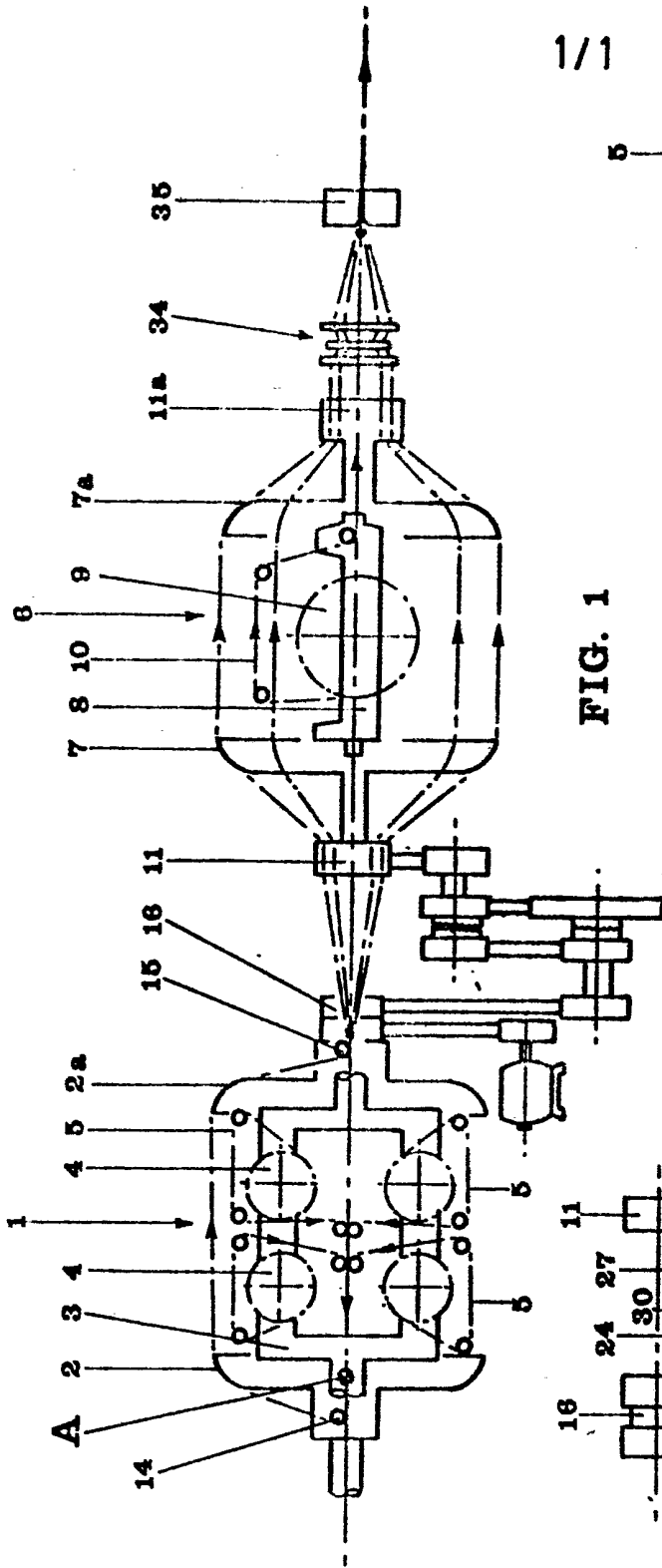


FIG. 1

1/1

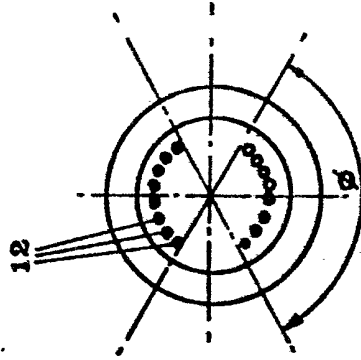


FIG. 3

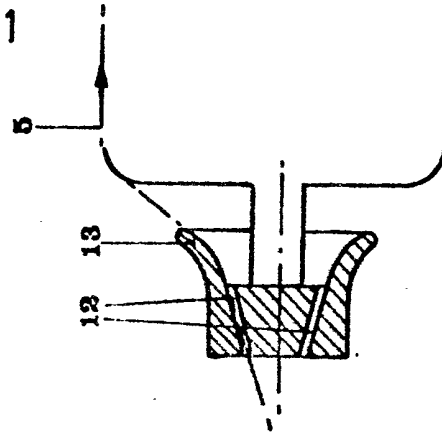


FIG. 4

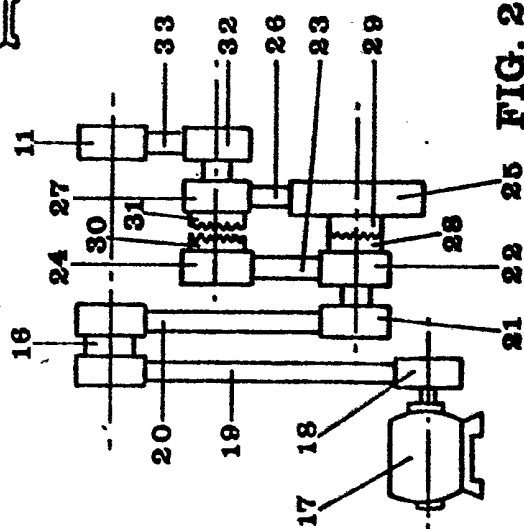


FIG. 2