



(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **91403462.4**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **B21C 1/12, B21C 1/02**

(22) Date de dépôt : **19.12.91**

(30) Priorité : **21.12.90 FR 9016113**

(72) Inventeur : **Joye, Albert  
2, rue Louis-Mansart  
F-02300 Chauny (FR)**

(43) Date de publication de la demande :  
**01.07.92 Bulletin 92/27**

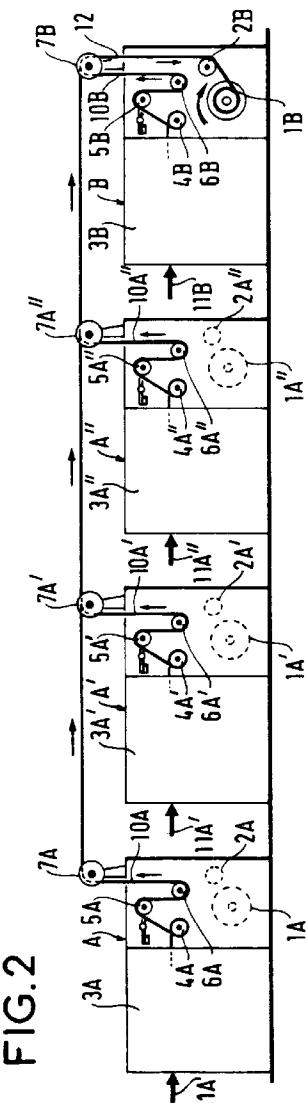
(74) Mandataire : **Weinmiller, Jürgen et al  
Lennéstrasse 9 Postfach 24  
W-8133 Feldafing (DE)**

(84) Etats contractants désignés :  
**BE DE FR IT**

(71) Demandeur : **ALCATEL CUIVRE  
30, rue des Chasses  
F-92111 Clichy (FR)**

**(54) Dispositif de tréfilage multifilaire et mèche obtenue à l'aide de ce dispositif.**

(57) Dispositif de tréfilage multifilaire, pour la fabrication d'une mèche de fils métalliques, comprenant une ligne de tréfilage par fil de ladite mèche, des moyens de régulation de la vitesse de tréfilage et de la traction desdits fils, puis des moyens d'accouplement de chacun desdits fils tréfilés séparément, afin de former ladite mèche, et enfin, des moyens pour répartir uniformément ladite mèche sur un bobinoir principal, caractérisé en ce que chacune des lignes de tréfilage est constituée d'une machine à tréfiler monofilaire (A, A', A'', B) comprenant un bloc de tréfilage (3A, 3A', 3A'', 3B), un moyen (5A, 5A', 5A'', 5B), propre à cette machine, de régulation de la vitesse de tréfilage et de la traction du fil tréfilé par cette machine et un bobinoir (1A, 1A', 1A'', 1B), une seulement des machines monofilaires, appelée machine réceptrice (B), étant destinée à recevoir sur son bobinoir (1B), dit bobinoir principal, la mèche (12), les bobinoirs (1A, 1A', 1A'') des autres machines monofilaires (A, A', A''), dites machines débitrices, n'étant pas utilisés, et les machines monofilaires (A, A', A'', B) comportant en outre chacune un moyen d'accouplement (7A, 7A', 7A'', 7B) de chacun des fils (10A, 10A', 10A'', 10B) tréfilé séparément à vitesse et traction régulées aux autres fils afin de constituer la mèche (12) s'embobinant au fur et à mesure uniformément sur le bobinoir principal (1B).



**FIG. 2**

La présente invention a pour objet un dispositif de tréfilage multifilaire, pour produire des mèches de fils métalliques destinées en particulier à la fabrication de tresses, torons, ou tordons.

Les machines de tréfilage multifilaires (ou machines multifilaires) actuelles peuvent tréfiler jusqu'à 24 fils en parallèle. Certaines de ces machines comprennent un bloc de tréfilage constitué de plusieurs lignes de tréfilage (selon le nombre de fils à tréfiler).

Chaque ligne contient une série de filières intercalées avec des cônes à gradins solidaires d'un arbre commun. Chaque fil suit une ligne de tréfilage et passe d'une filière à l'autre au moyen d'un cône à gradins. Sa section diminue progressivement par passage d'une filière à l'autre. Tous les fils constituant une mèche sont ensuite dirigés sur un pantin de régulation puis sur un bobinoir au moyen d'une poulie de renvoi. Le pantin permet de réguler la vitesse de tréfilage et de régler la traction de la mèche ; de telles machines multifilaires peuvent tréfiler jusqu'à une dizaine de fils en parallèle. D'autres machines multifilaires différentes de celles qui viennent d'être décrites comportent des cabestans de tirage côtelés au lieu de cônes à gradins. Ceci permet de tréfiler plusieurs fils sur une même ligne, les fils étant côté à côté sur les cabestans et passant dans des filières multiples. Ce type de machines multifilaires permet de tréfiler jusqu'à 24 fils à la fois. Le diamètre final des fils obtenus grâce aux machines multifilaires est compris entre 0,05 et 0,5mm.

Ces machines présentent de nombreux inconvénients. Tout d'abord leur rendement est inférieur à celui obtenu avec des machines monofilaires.

Dans la gamme des diamètres compris entre 0,05 et 0,20mm (fils fins), le rendement maximum obtenu en multifilaire est de l'ordre de 50% ; pour des diamètres compris entre 0,20 et 0,50mm (fils épais), toujours en multifilaire, il est au maximum de 65%. Les machines monofilaires ont elles, un rendement d'environ 80%. Ceci est dû aux problèmes liés à la casse des fils. En effet, lors de la casse d'un fil en monofilaire, le renfilage est effectué facilement et rapidement (en un quart d'heure environ). En revanche, la casse d'un fil en multifilaire oblige à arrêter le tréfilage pendant au moins une heure, et de plus, le renfilage est très laborieux et difficile. Ceci explique le faible rendement obtenu en multifilaire, notamment pour les fils fins qui cassent plus facilement. En outre, dans le cas des machines à cabestans côtelés, la casse d'un fil peut entraîner la casse d'autres fils, ce qui implique encore une baisse de rendement.

Par ailleurs, les vitesses sont limitées en multifilaire ; en pratique, la vitesse maximum est de l'ordre de  $30\text{ms}^{-1}$ , et de  $15\text{ms}^{-1}$  en particulier pour les fils fins alors qu'on atteint  $35$  à  $50\text{ms}^{-1}$  en monofilaire. Ceci est également dû à la casse des fils. Plus la vitesse est grande, plus il y a de risques de casses. Ce pro-

blème est accentué en multifilaire où la casse d'un fil peut, comme on l'a vu plus haut, entraîner la casse d'autres fils.

Un autre inconvénient majeur des machines multifilaires provient du relâchement des fils. En effet, un seul pantin de régulation (appelé pantin groupé) régule la vitesse du tréfilage et la traction de la mèche de fils. Il peut donc arriver qu'un ou plusieurs fils se relâchent dans la mèche ; cette non-homogénéité de la traction empêche le bon fonctionnement du bobinage.

D'autre part, dans une machine multifilaire munie d'un recuiseur continu, les fils étant groupés pour être séchés et donc très proches les uns des autres, le jet d'air utilisé par exemple, n'est pas suffisant pour faire évaporer l'eau située entre deux fils. Ceci entraîne une rétention d'eau au niveau de la mèche, et donc une oxydation des fils.

Enfin, les machines multifilaires sont peu flexibles. Elles sont prévues pour tréfiler un nombre donné de fils avec possibilité de réduire ce nombre dans un intervalle très limité (en pratique, on peut réduire de 3 à 4 fils au maximum la composition de la mèche). Par conséquent, même s'il est possible de faire varier la composition de la mèche, il vaut mieux ne pas trop réduire le nombre de fils produits, car cela entraîne encore une diminution du rendement. En particulier, ces machines ne produisent jamais un fil à la fois.

La présente invention a donc pour objet de réaliser une machine multifilaire ayant un rendement et une vitesse proches de ceux des machines monofilaires. En outre, elle a pour but de pallier les problèmes de non-homogénéité de traction et d'oxydation des fils rencontrés avec les machines multifilaires. Enfin, elle propose une solution flexible utilisable soit en monofilaire, soit en multifilaire à composition de mèches variables, sans baisse de rendement.

La présente invention propose à cet effet un dispositif de tréfilage multifilaire, pour la fabrication d'une mèche de fils métalliques, comprenant une ligne de tréfilage par fil de ladite mèche, des moyens de régulation de la vitesse de tréfilage et de la traction desdits fils, puis des moyens d'accouplement de chacun desdits fils tréfilés séparément, afin de former ladite mèche, et enfin, des moyens pour répartir uniformément ladite mèche sur un bobinoir principal, caractérisé en ce que chacune desdites lignes de tréfilage est constituée d'une machine à tréfiler monofilaire comprenant un bloc de tréfilage, un moyen, propre à ladite machine, de régulation de la vitesse de tréfilage et de la traction du fil tréfilé par ladite machine et un bobinoir, et lesdites machines monofilaires comportant en outre chacune un moyen d'accouplement de chacun desdits fils tréfilé séparément à vitesse et traction régulées aux autres fils afin de constituer ladite mèche s'embobinant au fur et à mesure uniformément sur ledit bobinoir principal.

Selon un mode de fonctionnement possible, les

machines monofilaires sont placées les unes à la suite des autres, et appelées première à dernière machines ; le premier fil tréfilé séparément et issu de la première machine est envoyé, grâce au moyen d'accouplement de la première, sur le moyen d'accouplement de la seconde machine, ce moyen d'accouplement récupérant donc le premier fil et le second fil tréfilé séparément issu de la seconde machine, et ainsi de suite jusqu'au moyen d'accouplement de la machine réceptrice, qui récupère les fils regroupés des machines débitrices et le dernier fil tréfilé séparément issu de la machine réceptrice, les fils ainsi regroupés constituant la mèche.

Avantageusement, une seulement desdites machines monofilaires, appelée machine réceptrice, est destinée à recevoir sur son bobinoir qui constitue alors le bobinoir principal, la mèche, les bobinoirs des autres machines monofilaires, dites machines débitrices, n'étant pas utilisés.

Selon une caractéristique importante, les moyens d'accouplement de chaque machine monofilaire sont orientables, de manière à ce que chacune de ces machines puisse être intégrée à une autre ligne multifilaire, le fil de cette machine étant dirigé vers une autre ligne de tréfilage multifilaire.

D'autre part, les moyens de régulation de la vitesse de tréfilage et de la traction de chacune des machines monofilaires peuvent être des pantins de régulation. On prendra de préférence des pantins de régulation légers pour la gamme de diamètres compris entre 0,05 et 0,20mm, et des pantins de régulation lourds pour la gamme 0,20-0,50mm.

Le bobinoir principal peut être un bobinoir dynamique. Dans ce cas, le moyen utilisé pour répartir la mèche uniformément sur le bobinoir principal est une poulie de trancanage dont le pas de trancanage est adapté à la largeur de la mèche afin de constituer un bobinage uniforme. Si le bobinoir principal est un bobinoir statique, le trancanage est assuré par le bobinoir lui-même, muni d'un moteur lui permettant d'effectuer un mouvement de translation parallèle à son axe, à une vitesse adaptée à la largeur de la mèche afin de constituer un bobinage uniforme.

Selon une autre caractéristique, les moyens d'accouplement des fils sont des poulies de renvoi extérieures solidaires chacune d'une des machines monofilaires. Ces poulies peuvent être orientables et peuvent tourner autour d'un axe vertical tangent à leur fond de gorge. En outre, ces poulies peuvent être munies, en entrée et en sortie par exemple, d'un système de maintien du ou des fils. Ce système de maintien peut être un système de pincement par feutres, un système de maintien par oeillets ou un système de maintien par coquille entourant la poulie et présentant des ouvertures laissant passer le ou les fils.

Enfin, chaque machine monofilaire peut comporter, en outre, un recuiseur continu situé entre son bloc de tréfilage et son moyen de régulation de sorte que

chacun des fils tréfilés séparément est en outre recuit séparément lorsque ces recuiseurs continus sont en fonctionnement.

5 Selon une autre possibilité, un recuiseur continu peut être installé entre la dernière machine et le bobinoir principal.

Si non, la mèche formée peut être recuite de manière statique sur le bobinoir principal.

10 Grâce à un dispositif selon l'invention, on peut produire des mèches de fils exemptes d'oxydation. Ces mèches peuvent être utilisées :

- pour fabriquer des torons ou des tordons utilisables dans la confection de cordons conducteurs souples isolés ou non ;
- pour fabriquer des tresses utilisables pour le blindage en câblerie.

15 Des caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante d'un mode de mise en œuvre du dispositif selon l'invention, donnée à titre illustratif et nullement limitatif.

Dans cette description :

- la figure 1 illustre une machine monofilaire utilisée dans un dispositif selon l'invention,
- la figure 2 représente le schéma de fonctionnement d'un dispositif selon l'invention,
- la figure 3 montre en vue de côté un pantin de régulation utilisé dans le dispositif selon l'invention,
- la figure 4 représente schématiquement par blocs la chaîne de régulation de la traction du fil et de la vitesse de tréfilage d'une machine monofilaire utilisée dans le dispositif selon l'invention.
- la figure 5 illustre une poulie de renvoi extérieure du dispositif présenté à la figure 1,
- la figure 6 illustre en coupe un système de maintien du ou des fils sur la poulie de renvoi illustrée à la figure 5,
- la figure 7 illustre en perspective un autre système de maintien du ou des fils que celui de la figure 6,
- la figure 8 illustre en perspective une poulie de renvoi extérieure orientable, et munie d'un système de maintien du ou des fils encore différent de ceux illustrés aux figures 6 et 7,
- la figure 9 illustre en coupe une variante de la poulie représentée à la figure 8.

50 Dans la figure 1, on a représenté en vue de face une machine monofilaire utilisée dans un dispositif selon l'invention. Cette machine monofilaire comprend un bloc de tréfilage 1, un recuiseur 2 et un bobinoir 3 dit bobinoir dynamique, c'est-à-dire que le bobinoir 3 est muni d'un moteur (non représenté) lui communiquant un mouvement de rotation propre autour de son axe longitudinal.

55 Le bloc de tréfilage 1 est constitué de 4 cônes à gradins 4, de 2 filières 5 et d'une poulie 6. Un fil 7 suivant le trajet représenté en trait continu sur la figure

peut passer jusqu'à 20 fois dans les filières 5, selon le diamètre final désiré. Puis, le fil 7 est dirigé dans le recuseur 2 par l'intermédiaire d'une poulie 8. Enfin, en sortie du recuseur 2, un cabestan de tirage 9 amène le fil 7 sur un pantin de régulation 10 qui permet de réguler la traction du fil 7 et d'asservir la vitesse du tréfilage à celle du bobinoir 3. Le fil 7 est ensuite dirigé grâce à une poulie de renvoi 11 sur une poulie 12. Cette poulie 12 est animée d'un mouvement de translation parallèle à son axe dit "mouvement de trancanage", qui lui est communiqué par un moteur 13, et qui est destiné à répartir uniformément le fil 7 sur toute la longueur du bobinoir 3.

Le bloc de tréfilage 1 ainsi que le bobinoir dynamique 3 sont entraînés par des moteurs à courant continu avec variateurs de vitesse à thyristors (non représentés).

Dans la figure 2, on a accouplé quatre machines monofilaires A, A', A'' et B du type de celle décrite à la figure 1. Sur les machines A, A' et A'', les bobinoirs 1A, 1A' et 1A'' et les poulies de trancanage 2A, 2A' et 2A'' ont été court-circuités (c'est pourquoi ils sont représentés en trait discontinu). Les machines A, A' et A'' seront appelées dans la suite "machines débitrices". Seuls le bobinoir 1B et la poulie de trancanage 2B de la machine B peuvent fonctionner. Cette machine sera appelée dans la suite "machine réceptrice". Chaque machine A, A', A'' et B possède un bloc de tréfilage et de recuit 3A, 3A', 3A'' et 3B, un cabestan de tirage 4A, 4A', 4A'' et 4B, un pantin de régulation 5A, 5A', 5A'' et 5B, une poulie de renvoi intérieure 6A, 6A', 6A'' et 6B et une poulie de renvoi extérieure à fond de gorge plat 7A, 7A', 7A'' et 7B.

Lors du fonctionnement du dispositif, quatre ébauches (non représentées) sont introduites respectivement à l'entrée indiquée par les flèches 11A, 11A', 11A'' et 11B des machines A, A', A'' et B. Chacune des ébauches est tréfilée séparément et les fils 10A, 10A', 10A'' et 10B ainsi obtenus sont recuits et séchés également séparément. Puis, chacun des fils 10A, 10A', 10A'' et 10B est amené au moyen des cabestans respectifs 4A, 4A', 4A'' et 4B sur les pantins de régulation respectifs 5A, 5A', 5A'' et 5B. Chacun de ces pantins permet de réguler la vitesse de tréfilage et la traction du fil. Ensuite, les fils 10A, 10A', 10A'' et 10B sont dirigés respectivement sur les poulies de renvoi intérieures 6A, 6A', 6A'' et 6B, puis sur les poulies de renvoi extérieures 7A, 7A', 7A'' et 7B.

Ces poulies de renvoi extérieures ont été fixées sur les machines initiales A, A', A'' et B. Le fil 10A est dirigé par la poulie 7A sur la poulie 7A', qui collecte donc à la fois le fil 10A et le fil 10A'. Les fils 10A et 10A' sont dirigés par la poulie 7A' sur la poulie 7A'', qui collecte les fils 10A, 10A' et 10A''. Enfin, les fils 10A, 10A' et 10A'' sont dirigés par la poulie 7A'' sur la poulie 7B qui collecte alors les quatre fils 10A, 10A', 10A'' et 10B constituant une mèche 12. Cette mèche 12 est dirigée par la poulie 7B sur la poulie de trancanage 2B puis

bobinée sur le bobinoir 1B. La vitesse de trancanage communiquée par un moteur pas à pas (non représenté) est adaptée à la largeur de la mèche 12 de manière à ce que le bobinage se fasse de manière uniforme sur le bobinoir 1B.

La figure 3 représente en détail un des pantins de régulation mentionnés ci-dessus.

Ce pantin de régulation est appelé "pantin de régulation léger" et est plus particulièrement utilisé dans la gamme des fils fins (diamètre compris entre 0,05 et 0,20mm). Il comporte une poulie 20 solidaire d'un bras 21 sur lequel une masse 22 peut coulisser, et un contre-poids d'équilibrage 23. Un potentiomètre 24, représenté grossièrement, permet de transmettre les sollicitations en traction appliquées au pantin au moteur de tréfilage, afin de réguler la vitesse du tréfilage (on verra en détail le mode de fonctionnement d'un tel pantin à la figure 4). Avant le démarrage du tréfilage, la masse 22 de chacun des pantins des machines monofilaires du dispositif de la figure 2 est positionnée sur le bras 21 et fixée dans une position identique pour toutes les masses. Cette position détermine une traction donnée du fil.

Chaque pantin travaille en régulation de traction et de vitesse, ce qui permet d'empêcher le relâchement d'un des fils, puisque tous les pantins sont asservis à une même traction de référence déterminée par la position initiale de la masse 22.

Lorsque la traction sur le fil augmente, par exemple à cause d'une augmentation de vitesse liée à une montée en régime ou à une variation de diamètre sur la bobine, la poulie du pantin monte vers le haut dans la figure 2. Alors, la position angulaire du bras du pantin change. Le potentiomètre 30 (voir figure 4) lié au pantin transmet cette variation de position angulaire à un régulateur 31 du type proportionnel-intégral, qui, après intégration transforme cette donnée en une tension U proportionnelle à une vitesse. La tension U est ensuite comparée par le comparateur C à une tension  $U_T$  proportionnelle à la vitesse  $V_T$  du moteur de la tréfileuse 32 (une dynamo-tachymétrique 33 permet la transformation de la vitesse  $V_T$  en un signal équivalent à une tension : $U_T$ ). En sortie du comparateur C, la différence  $\epsilon$  non nulle entre U et  $U_T$  commande, si elle est supérieure à une valeur seuil  $\epsilon_0$ , un variateur de vitesse 34 qui permet d'augmenter la vitesse de tréfilage  $V_T$  jusqu'à une valeur telle que la traction sur le fil revienne à sa valeur de consigne.

Le raisonnement est identique lorsque la traction sur le fil diminue.

Dans la figure 5 on a représenté la poulie de renvoi extérieure 7A'' du dispositif décrit à la figure 2 ; les autres poulies de renvoi extérieures sont similaires à celle-ci. La poulie 40 à fond de gorge plat destiné à recevoir plusieurs fils côté à côté est montée sur une plaque 41 solidaire d'un bâti 42 fixé à la machine monofilaire A''. Les fils 10A et 10A' provenant des machines monofilaires précédentes A et A' du dispo-

sitif selon l'invention arrivent dans le sens de la flèche 43. Le fil 10A" provenant de la machine A" vient se joindre aux précédents. Avant d'arriver sur la poulie 40, il passe par un système de freinage par feutres 44 lui évitant de dévier de sa trajectoire et le maintenant fermement pour empêcher tout relâchement. La mèche ainsi formée des fils 10A, 10A' et 10A", issue de la poulie 7A" passe également par un autre système de freinage par feutres 45.

La figure 6 montre en détail et en coupe selon la ligne VI-VI de la figure 5 le système de freinage par feutres 45 par exemple de la figure 5. Il est constitué de deux feutres identiques 51 et 52. Le feutre 51 est directement fixé (par collage par exemple) à la plaque 41, et le feutre 52 est pincé contre le feutre 51 par un pince-feutres 53. Ainsi, les fils 10A, 10A' et 10A" passant entre les feutres 51 et 52 sont pincés fermement de manière à éviter une éventuelle déviation de leur trajectoire.

La figure 7 montre en perspective un autre système de maintien du fil équivalent au système de pinçement par feutres de la figure 6. Ici, deux oeillets 61 et 62 sont placés respectivement en entrée et en sortie de la poulie 40 de la figure 5. Ainsi, le fil 10A" ne peut bouger latéralement que dans un intervalle donné.

Dans la figure 8, la poulie 71 est entourée d'un tore cylindrique ou "coquille" 72 dans lequel on a pratiqué une ouverture 73 permettant la sortie du fil 74. Cette ouverture maintient le fil dans un intervalle donné. D'autre part, la coquille 72 est munie d'une "queue" 75, sous forme de cylindre creux dont l'axe longitudinal X' est vertical et tangent au fond de gorge de la poulie 71. Cette queue 75 est fixée à un support 76 (voir figure 9) solidaire d'une des machines monofilaires du dispositif selon l'invention. La queue 75 a pour fonction d'une part de maintenir le fil venant de la machine monofilaire à laquelle elle est attenante, et d'autre part, elle peut tourner autour de son axe X' dans le sens de la flèche 77 ou de la flèche 78, entraînant avec elle la coquille 72 et la poulie 71.

La poulie de renvoi extérieure ainsi constituée peut fonctionner selon deux modes. Dans un premier mode de fonctionnement, elle est intégrée dans une ligne de tréfilage selon l'invention, et est donc également destinée à recevoir éventuellement des fils venant d'autres machines monofilaires. Elle présente donc une autre ouverture 73' (voir figure 9) similaire à l'ouverture 73 et symétrique à cette dernière par rapport à l'axe X vertical passant par le centre de la poulie 71. Dans un second mode de fonctionnement excluant la possibilité de recevoir d'autres fils, cette poulie de renvoi extérieure pivote autour de l'axe X' pour que le fil issu de la machine monofilaire dont elle est solidaire soit dirigé vers un autre dispositif selon l'invention et accouplé aux autres fils tréfilés par ce dispositif comme cela a été décrit à la figure 2.

On peut ainsi faire varier très facilement la

composition de la mèche finale.

Le dispositif multifilaire ainsi réalisé a un rendement compris entre 70 et 75% et ce quelle que soit la gamme de diamètres des fils à obtenir. En effet, lors de la casse d'un fil, le renfilage est rapide car il suffit de renfiler un seul fil sur une machine monofilaire. Il est également possible de tenir une (ou plusieurs) machine(s) monofilaire(s) en réserve avec leur ébauche déjà enfilée. Ainsi, lors de la casse d'un (ou plusieurs) fils, on relance très rapidement le dispositif en remplaçant la (ou les) machine(s) dont le fil s'est cassé par la (ou les) machine(s) tenue(s) en réserve. En outre, chaque fil étant séparé pendant le tréfilage, la casse d'un fil n'entraîne pas la casse des autres.

La vitesse de tréfilage atteinte est d'environ  $35\text{ms}^{-1}$  pour la gamme de diamètres 0,05 - 0,20mm, alors que les machines multifilaires de l'art antérieur ne permettaient pas de dépasser 15 à  $20\text{ms}^{-1}$  en pratique dans cette gamme.

D'autre part, les tractions de chaque fil sont homogènes dans la mèche grâce à l'utilisation d'un pantin de régulation par fil. Ceci empêche le relâchement d'un ou plusieurs fils par rapport aux autres.

Outre la grande maîtrise des vitesses de tréfilage et des tractions de fil apportées par l'utilisation de régulateurs comme les pantins de régulation, ces derniers permettent un enfilage ou renfilage très facile. En effet, à la moindre sollicitation en traction du fil à enfiler, par exemple, le pantin réagit immédiatement par l'intermédiaire de son potentiomètre qui excite le moteur du bloc de tréfilage. L'enfilage (ou le renfilage) est donc effectué simplement et rapidement.

De manière avantageuse, chaque fil est recuit et séché séparément avant d'être collecté par les poulies de renvoi extérieures. Ainsi, le problème d'oxydation dû au séchage groupé des fils est évité.

Enfin, le dispositif selon l'invention est très flexible puisque l'on peut tréfiler un nombre de fils quelconque en ajoutant ou en retirant une ou plusieurs machines à la ligne de tréfilage. Cette adaptation est de plus très rapide. Il est en outre possible de travailler en monofilaire sans affecter le rendement du dispositif. Il suffit pour cela de remettre en marche le bobinage d'une des machines monofilaires et de la désaccoupler des autres en supprimant la poulie de renvoi extérieure.

Le dispositif selon l'invention permet ainsi de travailler en multifilaire tout en gardant une possibilité d'utilisation en monofilaire. En pratique, il facilite donc la création d'un atelier flexible monofilaire/multifilaire qui permet de répondre facilement et rapidement à toute demande en ce qui concerne le produit final désiré (monofilaire ou mèche de fils de composition très variable).

Outre les avantages mentionnés ci-dessus, le dispositif selon l'invention présente un intérêt économique majeur. En effet, depuis le début des années 1980, l'usage des machines multifilaires de l'art anté-

rieur s'est très largement répandu, ce qui impliquait une sous-utilisation des machines monofilaires existantes. Ces machines monofilaires risquaient donc à court terme de devenir obsolètes à cause de la mutation technologique en cours. Le dispositif selon l'invention permet donc d'augmenter la durée d'utilisation et l'amortissement des machines monofilaires. Le prix de revient des produits obtenus en sortie du dispositif selon l'invention est alors moins élevé qu'avec l'utilisation des machines multifilaires de l'art antérieur.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit.

En particulier, le dispositif selon l'invention peut être constitué d'un nombre quelconque de machines monofilaires accouplées entre-elles. Une seule de ces machines, la dernière par exemple, sera débitrice et réceptrice à la fois.

Les bobinoirs des machines monofilaires, et en particulier le bobinoir de la machine réceptrice, peuvent être "statiques". Dans ce cas, ces bobinoirs n'ont pas de mouvement de rotation autour de leur axe, et c'est par exemple un bras tournant qui amène le fil et l'enroule autour du bobinoir. Par ailleurs, le tranchage n'est plus assuré par une poulie, mais par la translation le long de son axe du bobinoir lui-même.

Il est également possible de récupérer la mèche de fils sur un bobinoir, statique ou dynamique, séparé de toute machine monofilaire et placé en bout du dispositif par exemple.

Avantageusement, les machines monofilaires utilisées peuvent être équipées ou non d'un recuiseur continu. En pratique, le recuiseur entraîne un grand nombre de casses. En effet, le fil de cuivre produit présente souvent des inclusions ferreuses par exemple.

Or, le recuit est effectué par effet Joule, et les inclusions ferreuses sont alors la cause d'échauffements localisés entraînant la rupture du fil. Par conséquent, si le recuit est réalisé par exemple de manière statique, après le bobinage, le nombre de casses diminue, ce qui augmente encore la vitesse de tréfilage atteinte et le rendement du dispositif. De plus, le recuiseur continu demandant beaucoup d'entretien, les temps d'"arrêt machine" sont fréquents et relativement longs et le coût de maintenance est élevé. De ce fait, un dispositif sans recuiseurs continus permet d'abaisser le prix de revient du produit fini et d'augmenter les périodes d'utilisation continue.

Si les machines monofilaires ne sont pas équipées de recuiseurs, ou si ces derniers ont été court-circuités, on peut récupérer une mèche non recuite et réaliser alors le recuit sur le bobinoir de réception dans un four de recuit statique.

Selon une autre possibilité, les fils peuvent être recuits dans un recuiseur continu placé entre la dernière machine à tréfiler et le bobinoir de réception.

Par ailleurs, les machines monofilaires utilisées peuvent comporter un bloc de tréfilage fonctionnant

soit avec des cônes à gradins soit avec des cabestans.

Les pantins de régulation utilisés sont de tout type connu. Dans la gamme de diamètres 0,05 - 0,20mm, il est néanmoins préférable d'utiliser des "pantins de régulation légers" comme celui décrit à la figure 3, alors que dans la gamme de diamètres 0,20 - 0,50mm, on utilise habituellement des pantins de régulation dits "lourds" et connus de l'homme de métier.

De plus, le pantin doit présenter une faible inertie de manière à pouvoir réagir le plus rapidement possible à toute variation de la vitesse de tréfilage.

Enfin, les systèmes de maintien du ou des fils(s) peuvent également être installés sur les poulies de renvoi intérieures, pour assurer un maintien encore plus efficace.

## 20 Revendications

1/ Dispositif de tréfilage multifilaire, pour la fabrication d'une mèche de fils métalliques, comprenant une ligne de tréfilage par fil de ladite mèche, des moyens de régulation de la vitesse de tréfilage et de la traction desdits fils, puis des moyens d'accouplement de chacun desdits fils tréfilés séparément, afin de former ladite mèche, et enfin, des moyens pour répartir uniformément ladite mèche sur un bobinoir principal, caractérisé en ce que chacune desdites lignes de tréfilage est constituée d'une machine à tréfiler monofilaire comprenant un bloc de tréfilage, un moyen, propre à ladite machine, de régulation de la vitesse de tréfilage et de la traction du fil tréfilé par ladite machine et un bobinoir, et lesdites machines monofilaires comportant en outre chacune un moyen d'accouplement de chacun desdits fils tréfilé séparément à vitesse et traction régulées aux autres fils afin de constituer ladite mèche s'embobinant au fur et à mesure uniformément sur ledit bobinoir principal.

2/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que, lesdites machines monofilaires étant placées les unes à la suite des autres et appelées première à dernière machines, le premier fil tréfilé séparément et issu de la première desdites machines est envoyé par l'intermédiaire dudit moyen d'accouplement de ladite première machine sur le moyen d'accouplement de ladite seconde machine qui récupère ledit premier fil et le second fil tréfilé séparément issu de la seconde machine, et ainsi de suite jusqu'au moyen d'accouplement de ladite machine réceptrice qui récupère lesdits fils regroupés desdites machines débitrices et le dernier fil tréfilé séparément issu de ladite machine réceptrice, lesdits fils ainsi regroupés constituant ladite mèche.

3/ Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'une seulement desdites machines monofilaires, appelée machine réceptrice,

est destinée à recevoir sur son bobinoir, qui constitue alors ledit bobinoir principal, ladite mèche, lesdits bobinoirs des autres machines monofilaires, dites machines débitrices, n'étant pas utilisés.

**4/** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdits moyens d'accouplement sont orientables de manière à ce que chacun des fils tréfilés séparément par lesdites machines monofilaires puisse être dirigé vers une autre ligne de tréfilage multifilaire.

**5/** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit moyen de régulation propre à chacune desdites machines monofilaires est un pantin de régulation léger dans la gamme de diamètres compris entre 0,05 et 0,20mm pour le fil produit.

**6/** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit moyen de régulation propre à chacune desdites machines monofilaires est un pantin de régulation lourd pour la gamme de diamètres compris entre 0,20 et 0,50mm pour le fil produit.

**7/** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que, ledit bobinoir principal étant un bobinoir dynamique, lesdits moyens pour répartir uniformément ladite mèche sur ledit bobinoir dynamique sont constitués d'une poulie de trancanage ayant un pas de trancanage adapté à la largeur de ladite mèche afin de constituer un bobinage uniforme.

**8/** Dispositif selon l'une des revendication 1 à 7, caractérisé en ce que, ledit bobinoir principal étant un bobinoir statique, lesdits moyens pour répartir uniformément ladite mèche sur ledit bobinoir statique sont constitués d'un moteur permettant audit bobinoir statique d'effectuer des mouvements de translation parallèlement à son axe et à une vitesse adaptée à la largeur de ladite mèche afin de constituer un bobinage uniforme.

**9/** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que lesdits moyens d'accouplement dudit fil tréfilé séparément aux autres fils tréfilés séparément sont des poulies de renvoi extérieures solidaires chacune d'une desdites machines monofilaires.

**10/** Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que chacune desdites poulies de renvoi extérieures est orientable et tourne autour d'un axe vertical tangent à son fond de gorge.

**11/** Dispositif selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que chacune desdites poulies de renvoi extérieures est munie d'un système de maintien dudit fil.

**12/** Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit système de maintien dudit fil est un système de pincement par feutres.

**13/** Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit système de maintien dudit fil est un système de maintien par oeillets.

**14/** Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit système de maintien dudit fil est une coquille.

**15/** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que chacune desdites machines monofilaires comporte en outre un recuiseur continu situé entre ledit bloc de tréfilage et ledit moyen de régulation, de sorte que chacun desdits fils tréfilé séparément est en outre recuit séparément lorsque lesdits recuiseurs continus sont en fonctionnement.

**16/** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'un recuiseur continu est installé entre ladite dernière machine et ledit bobinoir principal.

**17/** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que ladite mèche est recuite de manière statique sur ledit bobinoir principal.

**18/** Mèche obtenue par le dispositif selon les revendications 1 à 17, caractérisée en ce que ladite mèche est exempte d'oxydation et utilisable en particulier pour la fabrication de l'un des produits tels que toron et tordon de conducteurs souples, et tresse de blindage en câblerie.

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

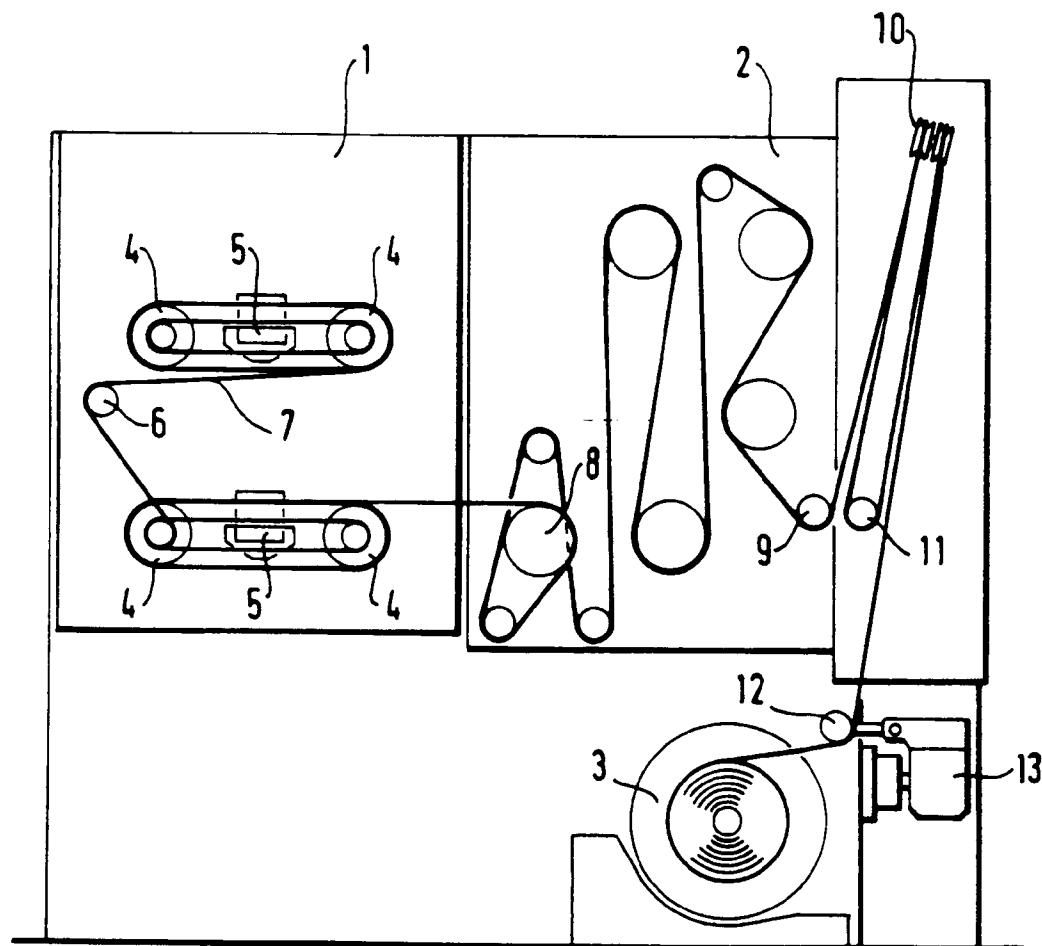


FIG.4

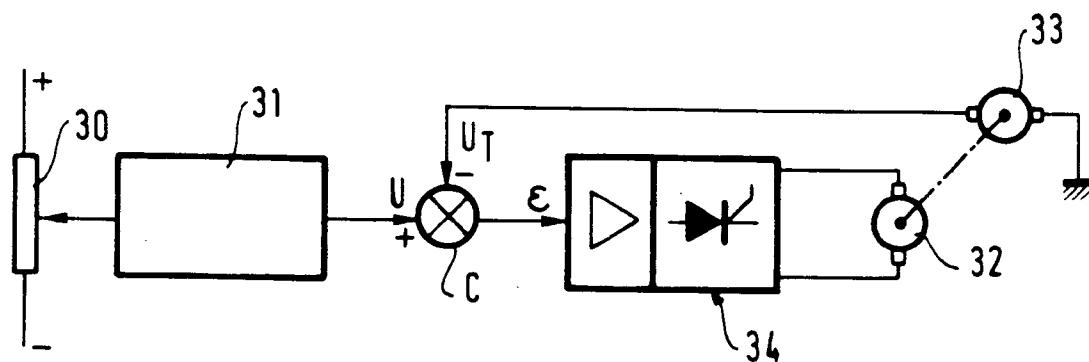


FIG. 2

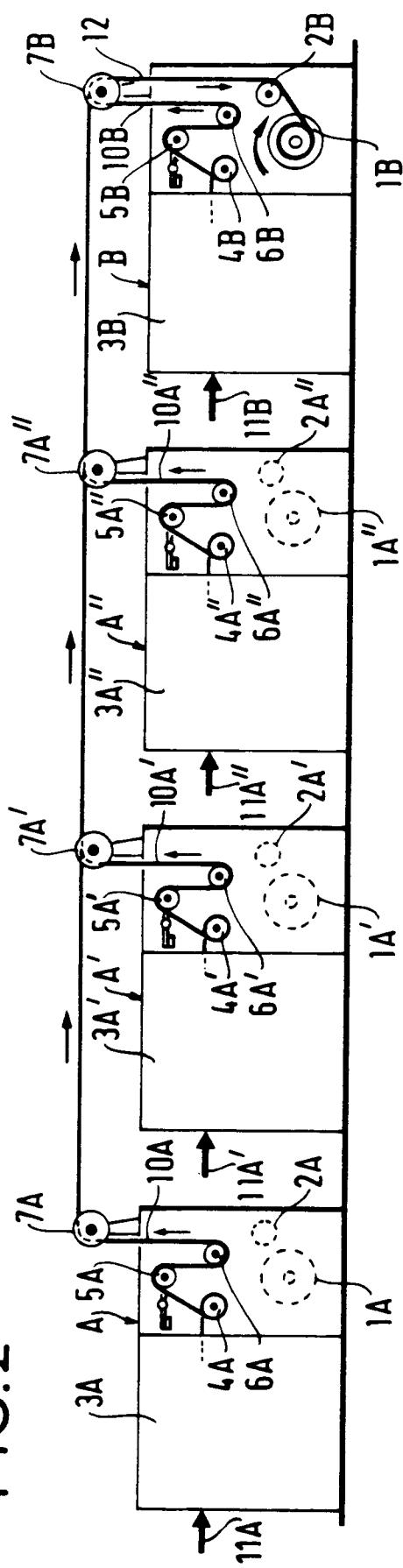


FIG. 3

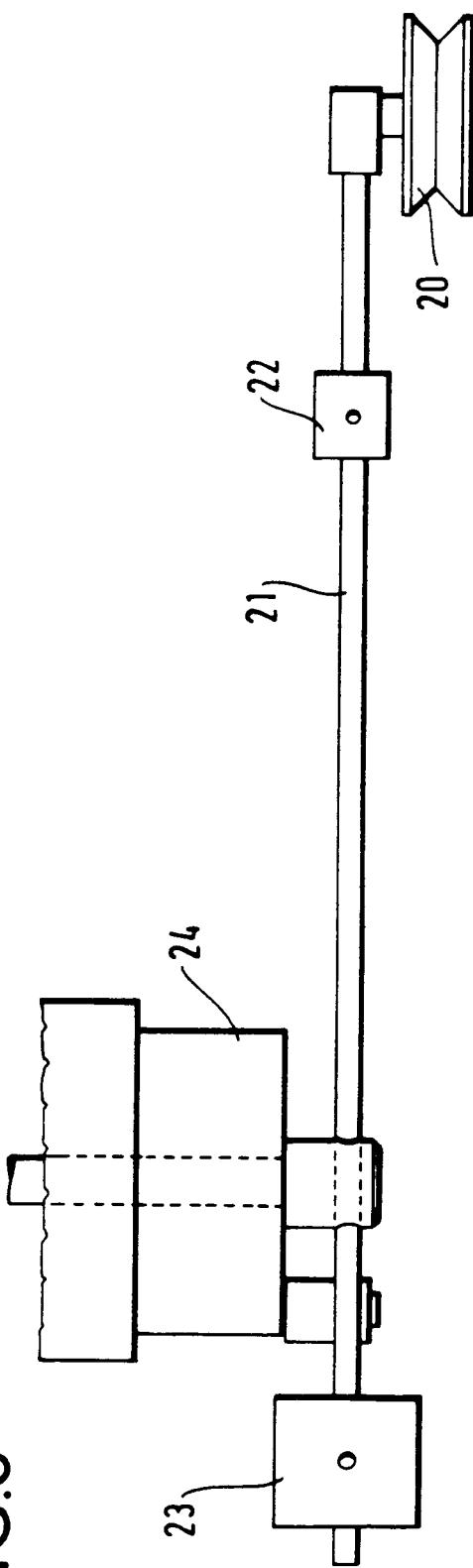


FIG.5

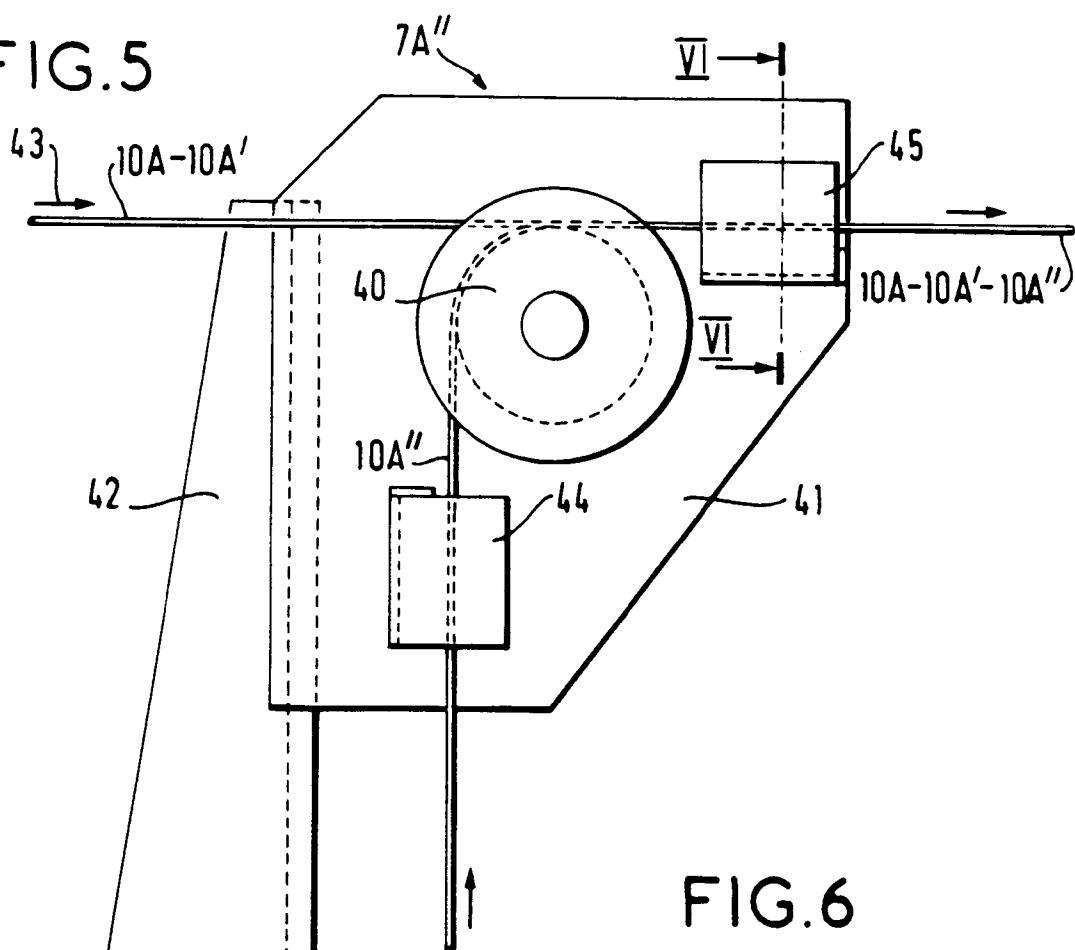


FIG.6

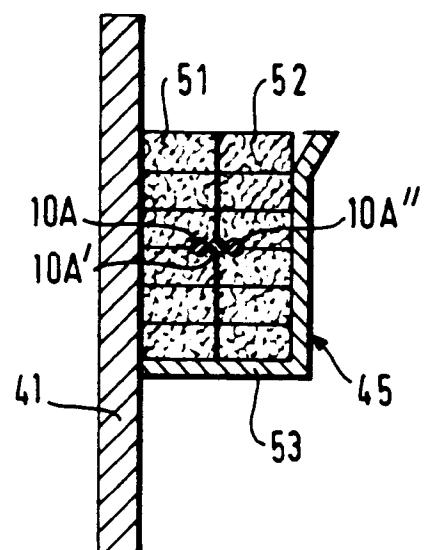


FIG.7

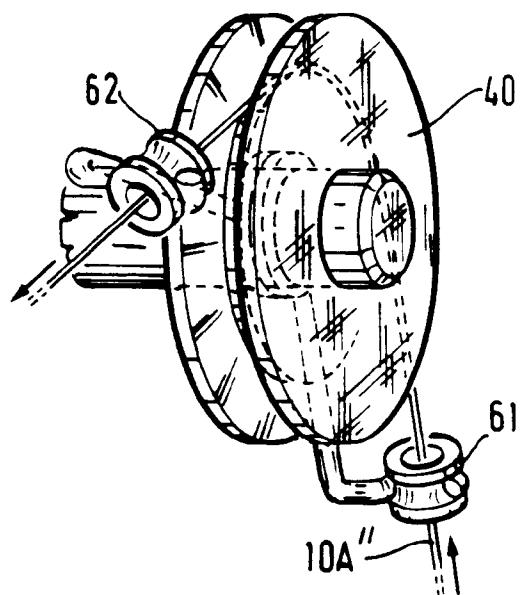


FIG.8

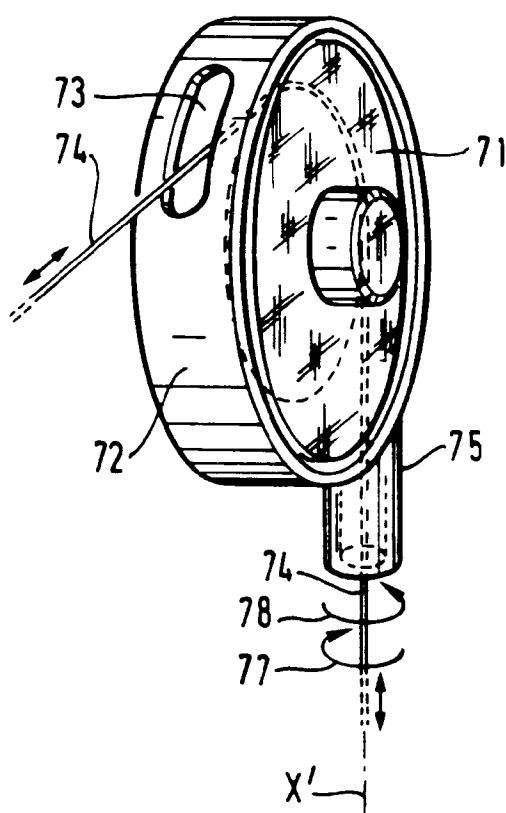
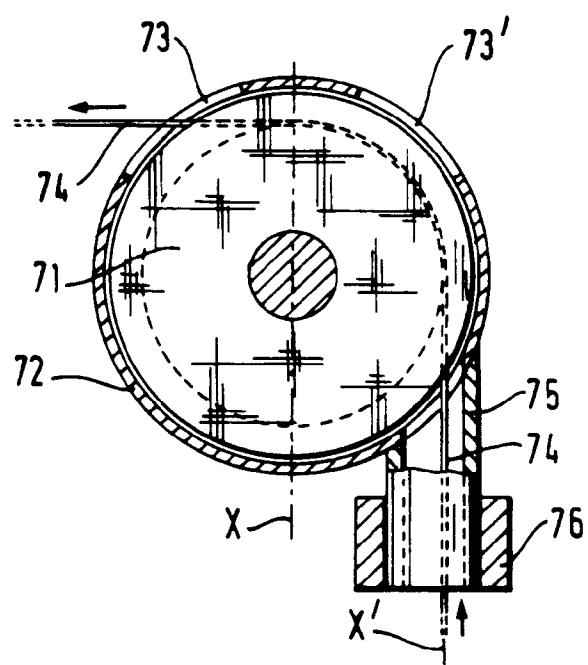


FIG.9





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 91 40 3462

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS   |   |                         | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)       |
|---|---|-------------------------|--|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                             | Revendication concernée |  |
| A   | FR-A-2 430 073 (RENAULT INDUSTRIE BELGIQUE S.A.)<br>* page 2, ligne 29 - page 3, ligne 22; figures *<br>--- | 1, 16                   | B21C1/12<br>B21C1/02                       |
| A   | GB-A-486 997 (BRETTELL)<br>* page 6, ligne 60 - ligne 69; figure 15 *<br>---                                | 7                       |  |
| A   | GB-A-1 040 430 (BLAW-KNOX COMPANY)<br>* page 2, ligne 90 - ligne 100; figure 24 *<br>---                    | 8                       |  |
| A   | GB-A-26 444 (ROCKWELL CLARK)<br>* page 2, ligne 40 - page 3, ligne 3; figure 2 *                            | -                       |  |
| A   | US-A-1 739 282 (BLOUNT)<br>* page 2, ligne 19 - ligne 31; figures 1,2 *                                     | -                       |  |
| A   | US-A-3 672 595 (JABLIN)<br>* colonne 2, ligne 55 - ligne 63; figures 1,3 *                                  | -                       |  |
|   | -----   |                         |  |
|   |   |                         | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
|   |   |                         | B21C<br>D07B<br>H01B                       |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                            |   |                         |  |
| Lieu de la recherche  | Date d'achèvement de la recherche   | Examinateur             |  |
| LA HAYE   | 05 MARS 1992  | BARROW J.               |  |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES   |   |                         |  |
| X : particulièrement pertinent à lui seul   | T : théorie ou principe à la base de l'invention  |                         |  |
| Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie | E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date                        |                         |  |
| A : arrière-plan technologique  | D : cité dans la demande  |                         |  |
| O : divulgation non-écrite  | L : cité pour d'autres raisons  |                         |  |
| P : document intercalaire   | & : membre de la même famille, document correspondant   |                         |  |