

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 20025

(54) Procédé et dispositif pour redresser des matériaux allongés et étirés de section circulaire.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). B 21 D 3/08.

(22) Date de dépôt..... 17 septembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 18 septembre 1979, n° P 29 37 635.0-14, et 30 mai 1980, n° P 30 20 536.8.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 13 du 27-3-1981.

(71) Déposant : SCHUMAG GMBH (Société de droit allemand), résidant en RFA.

(72) Invention de : Erwin Bock et Walter Wetzels.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Malémont,
42, av. du Président-Wilson, 75116 Paris.

La présente invention se rapporte à un procédé pour redresser des matériaux allongés et étirés de section circulaire en leur imprimant un mouvement de translation longitudinal combiné à un mouvement de rotation autour de leur axe longitudinal (spirale d'avance) et en les déviant en même temps brièvement de leur trajectoire rectiligne suivant un arc de redressa-
5 ge, par un dépassement de leur limite de déformation élastique.

L'invention a trait aussi à un dispositif pour redresser des matériaux étirés et allongés de section circulaire comportant un certain nombre de filières de redressage montées en série et des disques d'entraînement, ce dispositif permettant la mise en oeuvre du procédé ci-dessus.

10 L'invention est fondée sur les considérations suivantes : les matériaux de section circulaire étirés à froid présentent, après l'étirage, des tensions internes qui, par exemple, dans le cas d'une réduction dépassant 1,5 %, sont généralement des tensions de traction aux bords et des tensions de compression au centre. Au cours des traitements ultérieurs, ces tensions
15 sont partiellement réduites mais aux dépens de la rectitude du matériau. C'est la raison pour laquelle une étape de redressage est nécessaire par la suite. Souvent, on combine cette opération de redressage avec une opération de polissage.

Le point commun de toutes les opérations de redressage est qu'au cours
20 de leur déroulement le matériau est déformé par un dépassement de sa limite de déformation élastique. Etant donné que cette déformation réduit partiellement les tensions internes du matériau, la section de celui-ci augmente légèrement, en même temps que sa longueur diminue.

Or, il s'agit là d'un phénomène indésirable. C'est la raison pour
25 laquelle on s'est efforcé d'exécuter l'opération de redressage avec un maximum de précautions afin d'éviter des modifications de formes indésirables pendant cette opération.

On connaît une machine à redresser à deux rouleaux dont l'un est hyperbolique et l'autre cylindrique ou parabolique. Cette machine
30 permet d'effectuer en même temps une opération de polissage. Les barres redressées et polies à l'aide de cette machine présentent des dimensions qui respectent de manière satisfaisante les tolérances exigées, même jusqu'aux extrémités. Pour traiter des tubes qui n'admettent que des forces localisées et réduites, on peut monter en série plusieurs machines à redres-
35 ser à deux rouleaux dont chacune n'exerce qu'une pression relativement faible sur la pièce travaillée.

L'inconvénient de ces machines est que les opérations de redressage et de polissage ne sont pas séparées de sorte que chacune d'elles ne peut que

difficilement être maîtrisée ou réglée.

Les procédés et dispositifs décrits ci-dessus opèrent avec, au moins trois filières de redressage montées l'une derrière l'autre, dont celle du milieu est décalée latéralement, filières que le matériau traverse en tournant
5 autour de son axe longitudinal et en étant dévié de sa trajectoire rectiligne suivant un certain arc de redressage, par un dépassement de sa limite élastique de déformation. Les filières de redressage sont montées à rotation et sont inclinées alternativement de telle manière que la pente de leurs orifices correspond au pas de la spirale d'avance, ce qui réduit à un minimum la fric-
10 tion de passage. Or, on a constaté avec ce dispositif connu que, lorsque le redressage est satisfaisant, la diminution des tensions internes est si forte qu'il en résulte un agrandissement inacceptable de la section. A cela s'ajoute que les extrémités de la barre devant être redressée ne sont pas saisies par les filières formant un triangle de redressage, de sorte que l'on obtient des
15 extrémités cambrées, qui doivent être éliminées. De surcroît, ces extrémités non redressées présentent une certaine conicité.

La présente invention s'est fixé pour but la mise en oeuvre d'une opération de redressage consistant en une courte déviation de la trajectoire rectiligne suivant un arc de redressage par dépassement de la limite de dé-
20 formation élastique du matériau d'une manière telle qu'il n'en résulte qu'une très faible diminution des tensions internes et que, quand il s'agit de barres, les extrémités de celles-ci subissent également l'opération de redres-
sage.

Pour atteindre ces buts, l'invention propose un procédé qui est
25 caractérisé en ce que, pendant la déviation, on soumet la surface du matériau à des forces de friction agissant longitudinalement.

Dans le dispositif selon l'invention pour la mise en oeuvre de ce procédé, on prend pour point de départ un dispositif connu comportant des filières de redressage montées en série et des disques d'entraînement de
30 sorte que le matériau est à la fois entraîné vers l'avant et en rotation autour de son axe. Le dispositif selon l'invention est caractérisé par des filières de redressage montées à rotation et très près l'une derrière l'autre le long de l'arc de redressage et dans le sens longitudinal.

Du fait que, selon l'invention, les filières de redressage ne sont
35 pas inclinées de telle manière que leur pente corresponde au pas de la spirale d'avance du matériau en translation, mais sont, au contraire, alignées longitudinalement, il se développe pendant la déviation du matériau hors de sa trajectoire rectiligne suivant un certain arc de redressage par dépassement de la limite de déformation élastique du matériau des forces de friction

agissant dans la direction longitudinale. Du fait que les filières de redressage rotatives sont montées l'une derrière l'autre le long de l'arc de redressage, en une succession rapprochée, les extrémités de la barre devant être redressée sont également soumises à l'opération de redressage.

5 On a constaté que le fait d'exercer selon l'invention des forces de friction pendant que le matériau traité est dévié de sa trajectoire rectiligne suivant un arc de redressage, permet de réduire les tensions internes dans une plus faible mesure que dans le cas du procédé connu. Dans ces conditions, non seulement on obtient des barres rectilignes sur toute leur longueur, mais
10 les variations de section indésirable des barres au cours du redressage sont si infimes qu'on peut dire que les dimensions de celles-ci sont parfaitement respectées. A cela s'ajoute l'avantage que les disques d'entraînement, grâce auxquels le matériau est entraîné vers l'avant et en même temps est mis en rotation autour de son axe longitudinal, peuvent, de manière connue, servir
15 en même temps de disques de polissage. Ainsi on réalise aussi, grâce aux dispositifs selon l'invention, un réglage séparé du redressage et du polissage, qui peuvent être maîtrisés de manière sûre, à la différence de ce qui se passe dans le procédé connu mentionné plus haut utilisant des rouleaux hyperboliques.

20 L'ordre de grandeur des forces de friction, en moyenne, peut être évalué en considérant que la puissance devant être fournie pour développer ces forces de friction doit être approximativement égale à la puissance utilisée pour produire la brève déviation de la trajectoire rectiligne suivant l'arc de redressage en dépassant la limite de déformation élastique
25 du matériau. Ainsi, la puissance totale doit être approximativement doublée. Dans ces conditions, pour des barres dont le diamètre se situe entre 6 et 22 mm environ, la machine doit avoir une puissance d'environ 70 kW, dont 35 kW sont utilisés pour les forces de friction. Au prix de cette plus grande puissance, on obtient des barres qui sont parfaitement rectilignes
30 d'un bout à l'autre.

Dans un mode de réalisation avantageux du procédé selon l'invention, les forces de friction sont réparties sur toute la longueur de l'arc de redressage. Il est également avantageux que ces forces agissent selon une succession rapprochée. Par ces moyens, on obtient un redressage très régulier.

35 Selon un développement avantageux de l'invention, un certain nombre d'arcs de redressage relativement courts viennent se superposer à un arc de redressage principal. Il est avantageux, dans ce cas, que chacun des arcs de redressage relativement courts dépassent également la limite élastique de déformation du matériau. Dans ces conditions, il est possible d'adapter plus

finement les critères des forces de redressage et ceux des forces de friction.

Une autre particularité du procédé selon l'invention prévoit que la surface du matériau soit également soumise à des forces de friction agissant circonférentiellement. Ceci permet de corriger des variations de formes tendant à ovaliser le matériau.

De préférence, les différentes forces de friction peuvent être sélectionnées ou réglées indépendamment les unes des autres.

La description qui va suivre se rapporte à des détails du dispositif, dont les lignes générales ont déjà été décrites ci-dessus, pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

Les filières de redressage montées à rotation en une succession rapprochée le long de l'arc de redressage, avec une orientation longitudinale, s'étendent dans leur ensemble le long de tous les arcs de redressage ou bien sur tout l'arc de redressage principal. Dans le dispositif selon l'invention, l'arc de redressage principal est, de préférence, plus long que dans le dispositif connu décrit ci-dessus comprenant trois filières de redressage. La longueur de l'arc de redressage dépend en soi du diamètre du matériau que l'on veut redresser. Dans le dispositif selon l'invention, on utilise, par exemple, dans le cas d'un matériau ayant un diamètre de 22 mm, un arc de redressage principal d'une longueur d'environ 600 mm et d'une flèche d'environ 6 mm. Dans le cas d'un matériau de 6 mm de diamètre, la longueur de l'arc de redressage principal du dispositif selon l'invention est d'environ 300 mm pour une flèche qui est également d'environ 6 mm. Dans le dispositif connu mentionné plus haut, la longueur de l'arc de redressage, pour un matériau ayant un diamètre de 22 mm, est d'environ 300 mm. On voit, à la lumière de ces différences, que la déviation de la trajectoire rectiligne, lors du redressage avec le dispositif selon l'invention s'effectue le long d'un arc sensiblement moins accentué que celui du dispositif connu. En effet, dans le dispositif selon l'invention, s'ajoute l'action des forces de friction, grâce à laquelle l'opération de redressage produit une très bonne rectitude sur toute la longueur des barres, tandis que la diminution des tensions internes reste relativement faible, ce qui assure un bon respect des tolérances, lequel peut aussi être maîtrisé par des mesures de réglage. Le long de l'arc de redressage principal dont la longueur est d'environ 600 mm, on peut répartir environ treize filières de redressage. Le nombre des filières de redressage est donc dans le dispositif selon l'invention beaucoup plus grand que dans le dispositif connu précité, qui n'en comporte que trois. Il est vrai qu'on a déjà utilisé sur ce dispositif connu plus de trois filières de redressage. Toutefois, en raison de l'inclinaison des filières dans ce dispositif

connu, on était toujours obligé de ménager des intervalles considérables entre celles-ci. Par contre, dans le dispositif selon l'invention, équipé de filières de redressage alignées longitudinalement, ces filières peuvent être étroitement juxtaposées de sorte qu'elles peuvent aussi agir sur les
5 extrémités des barres devant être redressées du fait qu'elles s'étendent sur toute la longueur de l'arc de redressage.

Dans une variante de réalisation avantageuse du dispositif selon l'invention, les filières de redressage sont montées le long de l'arc de redressage principal avec des décalages latéraux alternatifs. Ce décalage
10 latéral des filières de redressage peut être réglé afin de permettre un ajustement des forces de friction agissant longitudinalement et pour, le cas échéant, produire des arcs de redressage superposés plus courts. La section libre des filières de redressage peut être sensiblement plus grande que le diamètre du matériau traité. De ce fait, il devient possible d'ajuster dans une très
15 large mesure séparément les forces de friction, d'une part, et l'arc de redressage principal et les arcs de redressage plus courts, d'autre part.

Dans une autre forme de réalisation du dispositif selon l'invention, sont prévus des moyens pour freiner les filières de redressage montées à rotation, ce qui permet de développer des forces de friction agissant sur la
20 périphérie du matériau devant être redressé. De préférence, ces moyens de freinage sont réglables.

Une autre forme de réalisation avantageuse du dispositif selon l'invention est caractérisée en ce que, pour des matériaux à redresser relativement minces, l'arc de redressage principal peut être raccourci
25 par un réglage d'une ou de plusieurs des filières de redressage à l'une et/ou à l'autre extrémité de l'arc de redressage principal de façon à seulement guider le matériau sans exercer sur celui-ci une pression de redressage. De cette manière, le dispositif selon l'invention peut être adapté à traiter des matériaux de différents diamètres et il devient possible de régler, chaque
30 fois, les meilleures conditions de fonctionnement.

Selon un autre développement avantageux le dispositif selon l'invention est caractérisé par un dispositif de réglage en commun de toutes les filières de redressage. Dans ce cas, on peut prévoir un gabarit associé au dispositif de réglage, gabarit qui est formé selon l'allure de la flexion
35 du matériau devant être redressé. Il suffit que ce gabarit ait été ajusté à la forme correcte une première fois pour qu'il puisse être utilisé, sans modification de ce réglage, pour un redressage ultérieur extrêmement précis. Ce gabarit n'a pas besoin d'être une règle, mais peut être formé avec des indicateurs ou des guides permettant d'établir une flexion dans l'espace. Le

gabarit associé au dispositif de réglage peut également être équipé de moyens pour régler la pression de redressage selon des critères déterminés expérimentalement. De plus, le gabarit lui-même, peut être réglable.

Un autre mode de réalisation avantageux du dispositif selon l'invention est caractérisé en ce que les disques d'entraînement sont réglables, de sorte que la spirale d'avance du matériau devant être redressé est ajustable. Ces disques d'entraînement peuvent, de façon connue en soi, être montés par deux en amont et en aval de la trajectoire de redressage. D'une manière également connue, ils peuvent être réalisés sous la forme de disques de polissage.

En ce qui concerne le matériau traité, on obtient, dans ces conditions, une spirale d'avance qui, selon le réglage des disques, effectue un mouvement de rotation relativement rapide combiné à un mouvement longitudinal relativement réduit ou bien inversement, effectue un mouvement longitudinal relativement rapide associé à un mouvement de rotation plus faible.

La possibilité offerte par l'invention de régler séparément les fonctions de redressage et de polissage, jointe à la précision obtenue, représente un grand avantage comparativement à la machine connue mentionnée plus haut, comportant des rouleaux hyperboliques.

L'invention concerne aussi un perfectionnement aux procédé et dispositif décrits ci-dessus.

Des essais pratiques ont montré que lorsque l'on travaille exclusivement avec des filières rectilignes exerçant une forte friction, cette friction est si intense qu'elle affecte l'opération de redressage elle-même. Ceci est plus particulièrement le cas lorsque les matériaux devant être redressés ont des dimensions relativement grandes. Dans ce cas, la puissance déployée est si élevée et la friction entre les surfaces en contact des filières et du matériau est si forte qu'il en résulte un échauffement de ce dernier qui peut entraîner une détérioration de sa surface.

Selon le perfectionnement supplémentaire précité de l'invention, on réalise une opération de redressage satisfaisante avec des forces de friction réduites.

A cette fin, le perfectionnement supplémentaire du procédé selon l'invention est caractérisé en ce qu'on soumet le matériau devant être traité à différentes étapes dans l'une desquelles il subit une déviation relativement forte avec une friction réduite et dans l'autre une déviation plus faible jointe à une plus forte friction.

Cette procédure de mise en oeuvre améliorée permet d'utiliser de manière indépendante, différentes mesures servant au redressage et se complétant mutuellement.

Un mode de mise en oeuvre avantageux de ce procédé amélioré est caractérisé en ce que dans l'étape dans laquelle a lieu la déviation relativement forte, cette déviation est adaptée aux défauts de rectitude du matériau, en forme d'ondulations à cycle long et en ce que pendant celle-ci, la pression de redressage ne dépasse que légèrement la limite de déformation élastique du matériau.

Ce dépassement restreint de la limite de déformation élastique ne diminue que dans une faible mesure les tensions internes de la matière, de sorte qu'on réalise dans une large mesure, le respect des cotes.

10 L'étape complémentaire du procédé amélioré (résidant en une plus faible déviation et une plus forte friction) est caractérisée en ce que dans la phase comportant la déviation réduite, cette déviation est adaptée aux défauts de rectitude en forme d'ondulations à cycle court du matériau et en ce que les forces de friction, au cours de cette étape, complètent, dans une
15 mesure suffisante, la pression de redressage relativement réduite de l'autre étape de façon à obtenir l'effet de redressage voulu.

Dans ces conditions, les forces de friction peuvent être maintenues suffisamment faibles pour compléter simplement le redressage.

Un mode de réalisation avantageux du procédé amélioré est caractérisé
20 en ce que l'étape comportant la déviation relativement forte et la friction réduite est exécutée en premier lieu, l'étape comportant la déviation relativement faible et la friction plus forte étant ensuite exécutée jusqu'à la fin du redressage de la barre.

De cette manière, on obtient un matériau dont les extrémités sont,
25 elles aussi, rectilignes.

Un autre mode de mise en oeuvre avantageux du procédé amélioré est caractérisé en ce que les deux étapes sont précédées d'une étape à faible déviation et à forte friction.

De cette manière, on obtient un redressage parfait de l'extrémité de
30 tête du matériau.

Le dispositif perfectionné correspondant selon l'invention pour la mise en oeuvre de ce procédé amélioré est caractérisé en ce que les différentes zones de passage formées par les filières de redressage permettent, d'une part, une déviation relativement forte associée à une faible friction,
35 et d'autre part, une déviation relativement faible jointe à une plus forte friction.

Les filières de redressage produisant une déviation relativement forte et une friction relativement faible sont, alternativement, inclinées de façon que la pente de leurs orifices corresponde au pas de la spirale

d'avance. Ces filières sont, de préférence, montées à rotation. Les filières de redressage produisant une déviation relativement faible et opérant avec une friction relativement forte sont orientées approximativement dans la direction longitudinale du matériau. Ces filières peuvent aussi être montées à rotation. En combinant ces zones de passage, on peut obtenir les effets désirés en ce qui concerne le redressage du matériau tout en évitant une diminution excessive des tensions internes et en opérant avec des forces de friction relativement réduites.

Un mode de réalisation avantageux du dispositif perfectionné est caractérisé par la possibilité de régler les différentes zones et les filières à l'intérieur de celles-ci.

On peut aussi avantageusement, procéder à un réglage tel que le dépassement nécessaire de la limite de déformation élastique soit obtenu avec une pression de redressage minimale. Ceci est important surtout quand il s'agit de matériau relativement épais. On peut, dans ce cas, prévoir un dispositif de réglage spécial. On peut aussi prévoir un dispositif de réglage spécial pour les zones à forte déviation. Par ailleurs, on peut avantageusement prévoir une combinaison des différentes caractéristiques ci-dessus mentionnées.

Un mode de réalisation particulièrement avantageux du dispositif perfectionné est caractérisé en ce qu'une zone à faible déviation et à forte friction constitue l'entrée de la trajectoire de redressage, celle-ci étant suivie d'une zone à plus forte déviation et à faible friction, la trajectoire se terminant par une zone à faible déviation et à forte friction qui s'étend jusqu'au bout de la barre à redresser.

Une forme de réalisation avantageuse du dispositif perfectionné est caractérisée en ce que, une partie, au moins des disques d'entraînement forment des disques de polissage. De préférence, on prévoit un dispositif pour régler la pression des disques de polissage.

Une autre forme de réalisation avantageuse du dispositif perfectionné est caractérisée en ce qu'une partie au moins des filières opérant avec une forte friction sont réalisées sous la forme de patins de friction. Les patins de friction coûtent moins cher que les filières à forte friction. En outre, la force de friction de ces patins peut être réglée avec plus de précision.

Les divers agencements des différentes zones et avant tout, les différents intervalles entre les triangles des filières de redressage réduisent la forme des spirales d'avance. Il est d'ailleurs avantageux qu'une partie au moins des filières opérant avec une force de friction relativement grande, soient constituées par un métal non ferreux. En effet, les métaux

non ferreux ont la propriété, après une usure initiale relativement élevée, d'offrir des surfaces de contact plus étendues, en diminuant ainsi la pression locale. A cela s'ajoute, que des surfaces de contact plus grandes permettent de développer une friction relative supplémentaire qui contribue à améliorer
5 l'état de surface du matériau.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de dessus schématique, partiellement en coupe, montrant un matériau traversant la machine de redressage en formant un arc de redressage principal, cette figure représentant la disposition selon l'invention des filières de redressage, ainsi que des disques d'entraînement et de polissage amont et aval ;
10

- la figure 2 est une vue en coupe à plus grande échelle effectuée suivant la ligne II-II de la figure 1 ;
15

- la figure 3 est une vue analogue à la figure 1 montrant le matériau traité déformé selon un arc de redressage principal relativement long et un arc de redressage plus court ;

- la figure 4 est une vue en coupe à grande échelle d'une filière de redressage montée à rotation.
20

- la figure 5 est une vue en coupe d'une filière de redressage montée à rotation et comportant un dispositif de freinage réglable ;

- la figure 6 est une représentation schématique illustrant le réglage de la spirale d'avance ;

- la figure 7 est une vue de face schématique d'un dispositif de redressage conforme à l'invention utilisant une zone de passage formée par cinq filières de redressage dans laquelle le matériau subit une déviation relativement forte et est soumis à une friction réduite, cette zone étant suivie d'une zone comportant quatre filières de redressage produisant une faible déviation et une forte friction ;
25
30

- la figure 8 est une vue de dessus partiellement en coupe du dispositif de la figure 7 ;

- les figures 9 et 10 sont respectivement une vue de face et une vue de dessus d'un dispositif conforme à celui des figures 7 et 8, mais comportant à l'entrée une zone avec trois filières produisant une faible déviation et une friction relativement forte, suivie d'une zone comportant trois filières à plus forte déviation et à plus faible friction, elle-même suivie d'une zone terminale à trois filières produisant une faible déviation et une forte friction ;
35

- les figures 11 et 12 sont respectivement une vue de la face et une vue de dessus d'un dispositif tel que celui des figures 9 et 10 mais dans lequel les trois filières de sortie à forte friction et à faible déviation ont été remplacées par trois patins de friction ;

5 - la figure 13 est une vue en coupe effectuée à travers un patin de friction, suivant la ligne XIII-XIII de la figure 12 ;

- la figure 14 est une vue en coupe effectuée suivant la ligne XIV-XIV de la figure 11 montrant un dispositif de réglage pour la zone et/ou pour les filières situées à l'intérieur de la zone et un gabarit de réglage ;

10 - la figure 15 représente un gabarit de réglage et certains détails du dispositif de réglage ;

- la figure 16 est une vue de dessus réalisée dans la direction de la flèche XVI de la figure 11 montrant le dispositif de réglage ;

15 - la figure 17 est une vue de face réalisée dans la direction de la flèche XVII de la figure 16 ;

- la figure 18 est une vue de face montrant un disque d'entraînement formé en disque de polissage et comportant un dispositif d'ajustage et de réglage de pression ; et

20 - la figure 19 est une vue de face réalisée dans la direction de la flèche XIX de la figure 18.

En se référant à la figure 1 on voit qu'une composante circulaire et de translation imprimée au matériau 1 par les disques d'entraînement et de polissage 2 et 3 se traduit par un mouvement d'avance en spirale 4 de celui-ci. On remarque que, de manière connue, l'axe des disques 2 et 3 est incliné d'un angle 5. Les filières de redressage 7, qui sont décalées vers le bas impriment une déviation au matériau 1 dans la direction des flèches 8 suivant l'arc de redressage principal. Les filières 6 ne produisent pas de déformation permanente mais contribuent à la friction agissant dans la direction longitudinale du matériau 1.

30 En se référant à la figure 3, on voit qu'à l'arc de redressage principal se superpose un arc de redressage plus court, qui résulte de l'action des forces orientées suivant la flèche 9 et produites par la filière de redressage 10. De préférence, on produit un certain nombre d'arcs de redressage relativement courts.

35 Sur la figure 4 on voit la manière dont une filière de redressage 11 est fixée au moyen de paliers à rouleaux 12 dans une monture extérieure 13. Cette monture 13 peut être ajustée perpendiculairement à la direction longitudinale selon l'amplitude de la force de redressage désirée et/ou de la force de friction longitudinale voulue.

Dans la variante de réalisation de la figure 5, la rotation de la filière de redressage 11 peut être freinée par des moyens de freinage 14 qui sont réglables à l'aide de la vis 15, 16. De cette façon, on peut aussi développer des forces de friction agissant sur la périphérie du matériau traité.

5 La figure 6 est un diagramme qui illustre les possibilités de réglage de la spirale d'avance. Du fait de l'angle d'inclinaison (5 sur la figure 1) de son axe, le disque d'entraînement 2 présente un cercle de travail 17 légèrement éloigné de son bord. On remarque que selon la hauteur suivant laquelle le matériau 1' ou 1" passe (angle 18' ou 18" ou bien hauteur 19' ou 19", 10 voir aussi figure 2), on obtient une spirale d'avance différente 4' ou 4".

Le matériau à redresser 101 se meut suivant la spirale d'avance 104. Ce mouvement est produit par les disques d'entraînement 102 et 103 qui peuvent aussi jouer le rôle de disques de polissage.

15 Sur les figures 7 et 8, le matériau traité traverse les zones de passage 105 et 106. La zone de passage 105 comporte des filières de redressage dont les orifices sont inclinés suivant le pas de la spirale d'avance 104. Ces filières provoquent une déviation plus forte du matériau en translation 101 avec une friction réduite. Dans un mode de réalisation préféré, la zone 105 comprend cinq filières de redressage 112.

20 La zone 106 comporte des filières de redressage qui sont alignées longitudinalement. Ces filières produisent une déviation relativement faible du matériau en translation avec une friction plus forte. L'exemple de réalisation représenté comprend quatre filières de redressage 113.

25 Dans l'exemple de réalisation des figures 9 et 10, le matériau 101 traverse trois zones 107, 108 et 109. La zone 107 comprend trois filières de redressage 113 qui sont alignées longitudinalement et qui produisent une déviation relativement faible avec une friction relativement forte. Dans la zone 108, sont prévues trois filières de redressage 112 dont les orifices ont une inclinaison correspondant au pas de la spirale d'avance 104. Ces 30 filières provoquent une déviation relativement forte avec une friction relativement faible. Dans la zone 109 sont, ici encore, installées trois filières de redressage 113 qui sont alignées axialement et qui provoquent une déviation relativement faible jointe à une friction relativement forte.

35 L'agencement général comprenant les zones 107, 108 et 109 s'est révélé particulièrement avantageux. En effet, d'une part, cette disposition permet un effet de redressage satisfaisant. D'autre part, la réduction des tensions internes reste suffisamment faible pour que les dimensions résultant du redressage soient pratiquement conservées. On évite aussi des extrémités cambrées et par suite les chutes. Il est à noter que sur les figures 9 et 10, le

nombre des filières 112 et 113 n'a que le caractère d'un exemple nullement limitatif. En effet, le nombre de ces filières peut varier, en particulier, selon la nature du matériau en translation 101.

5 Sur les figures 11 et 12, on a remplacé la zone 109 comportant des filières 113 par une zone 110 comportant des patins de friction 111. La structure de ces patins 111 est plus simple que celle des filières 113. La friction obtenue est réglable, voir figure 13.

Les possibilités de réglage concernant les filières 112 sont également représentées sur les figures 14 à 17 par les flèches 117, 123 et 118.

10 La référence 114 désigne un gabarit de réglage qui, la cas échéant, peut agir simultanément sur plusieurs filières. La référence 115 désigne un limiteur de pression réglable pour ajuster la pression de redressage. La référence 116 représente un cylindre pour régler une filière. La référence 124 désigne un dispositif permettant de régler simultanément tout un groupe.

15 Lorsque les disques d'entraînement 102 et 103 sont réalisés sous la forme de disques de polissage, il est avantageux de prévoir des dispositifs de réglage tels que ceux des figures 18 et 19. Un réglage de la pression peut être réalisé avec les dispositifs 121 et 122. La spirale d'avance 104 peut être modifiée en actionnant le levier 119 dans la direction de la flèche 120.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour redresser un matériau allongé et étiré de section circulaire par un mouvement de translation dans sa direction longitudinale accompagné d'un mouvement de rotation autour de son axe longitudinal et par
5 une déviation de courte durée de sa trajectoire rectiligne suivant un certain arc de redressage sous dépassement de la limite de déformation élastique du matériau, caractérisé en ce que, pendant ladite déviation, on soumet la surface du matériau à des forces de friction agissant dans la direction longitudinale de celui-ci.
- 10 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites forces de friction sont réparties le long dudit arc de redressage.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que les forces de friction agissent en une succession rapprochée.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé
15 en ce que des arcs de redressage relativement courts sont superposés à l'arc de redressage principal.
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que dans chaque arc de redressage relativement court, on dépasse également la limite de déformation élastique du matériau.
- 20 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on soumet également la surface du matériau à des forces de friction agissant circonférentiellement.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les différentes forces de friction peuvent être sélectionnées ou
25 ajustées indépendamment les unes des autres.
8. Dispositif pour redresser des matériaux étirés et allongés de section circulaire au moyen d'un certain nombre de filières montées l'une derrière l'autre et à l'aide de disques d'entraînement (2,3), pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en
30 ce qu'il comprend un certain nombre de filières de redressage (6, 7, 10) montées à rotation, l'une derrière l'autre en une succession rapprochée le long de l'arc de redressage et qui sont alignées longitudinalement.
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'ensemble des filières de redressage s'étend sur tout l'arc de redressage.
- 35 10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que les filières de redressage sont montées le long d'un arc de redressage principal avec un décalage latéral alternatif.
11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que le décalage latéral des filières de redressage est réglable pour permettre

d'ajuster les forces de friction agissant dans la direction longitudinale et le cas échéant, pour produire des arcs de redressage relativement courts superposés (9 et 10).

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, caractérisé en ce que les moyens (14) sont prévus pour freiner les filières de redressage montées à rotation, ces moyens développant des forces de friction qui agissent le long de la périphérie du matériau (1) devant être redressé.

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens de freinage sont réglables (15, 16).

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, caractérisé en ce que, pour des matériaux à redresser relativement minces, la longueur de l'arc de redressage principal peut être raccourcie en agissant sur le réglage d'une ou plusieurs des filières situées à l'une et/ou l'autre extrémité de l'arc de redressage principal de façon que ces filières assurent uniquement le guidage du matériau traité, sans exercer sur lui une pression de redressage.

15. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de réglage permettant de régler simultanément toutes les filières de redressage.

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'un gabarit est associé au dispositif de réglage, ce gabarit étant formé selon la courbure du matériau (1) devant être redressé.

17. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé en ce que le gabarit comporte des guides pour produire une flexion dans l'espace.

18. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que le gabarit associé au dispositif de réglage comporte des moyens pour ajuster la pression de redressage selon une courbe déterminée expérimentalement.

19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 16 à 18, caractérisé en ce que le gabarit est réglable.

20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 19, caractérisé en ce que les disques d'entraînement sont réglables de sorte que la spirale d'avance (4, 4' 4'') du matériau (1) devant être redressé peut être ajustée.

21. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau en translation est traité en plusieurs étapes distinctes dans l'une desquelles se produit une déviation relativement forte avec une friction réduite, tandis que dans une autre a lieu une déviation réduite jointe à une friction plus forte.

22. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce que dans

l'étape au cours de laquelle est réalisée la déviation relativement forte, cette déviation est adaptée aux irrégularités de rectitude en forme d'ondulations à cycle long du matériau, tandis que la pression de redressage ne dépasse que légèrement la limite d'allongement.

5 23. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce que dans l'étape au cours de laquelle la déviation est relativement faible, cette déviation est adaptée aux irrégularités de rectitude en forme d'ondulations à cycle court du matériau et en ce que les forces de friction sont suffisamment fortes pour compléter de manière satisfaisante la pression de redressage
10 relativement faible de l'autre étape.

 24. Procédé selon l'une quelconque des revendications 21 à 23, caractérisé en ce que la phase au cours de laquelle la déviation est relativement forte et la friction relativement faible, est tout d'abord exécutée, et, en ce que l'étape où la déviation est plus faible et la friction plus forte est
15 ensuite réalisée jusqu'à l'extrémité du matériau à redresser.

 25. Procédé selon la revendication 24, caractérisé en ce que les deux étapes sont précédées d'une étape supplémentaire au cours de laquelle la déviation est relativement faible et la friction plus forte.

 26. Dispositif pour redresser des matériaux étirés et allongés de section
20 circulaire par une déviation au moyen d'un certain nombre de filières de redressage montées l'une derrière l'autre suivant, au moins un arc de redressage et comprenant des disques d'entraînement pour faire avancer le matériau dans la direction longitudinale en lui imprimant simultanément un mouvement de rotation autour de son axe longitudinal, pour la mise en oeuvre du procédé selon
25 l'une quelconque des revendications 1 et 21 à 25, caractérisé en ce que les filières de redressage (112, 113) forment différentes zones de passage dont certaines produisent une déviation relativement forte et une friction plus faible (105) et d'autres, une déviation plus faible jointe à une friction plus forte (106).

30 27. Dispositif selon la revendication 26, caractérisé en ce que les différentes zones et les filières occupant ces zones sont réglables (117, 123, 118).

 28. Dispositif selon la revendication 26 ou 27, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de réglage (115, 116) pour régler à volonté le
35 dépassement nécessaire de la limite de déformation permanente sous une pression de redressage minimale.

 29. Dispositif selon la revendication 28, caractérisé en ce que le dispositif de réglage (115, 116) est conçu pour les zones à plus forte déviation.

30. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 26 à 29, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de réglage permettant de régler simultanément toutes les filières de redressage.

5 31. Dispositif selon la revendication 30, caractérisé en ce qu'un gabarit est associé au dispositif de réglage, ce gabarit étant formé selon la courbure du matériau (1) devant être redressé.

32. Dispositif selon la revendication 31, caractérisé en ce que le gabarit comporte des guides pour produire une flexion dans l'espace.

10 33. Dispositif selon la revendication 30, caractérisé en ce que le gabarit associé au dispositif de réglage comporte des moyens pour ajuster la pression de redressage selon une courbe déterminée expérimentalement.

34. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 31 à 33, caractérisé en ce que le gabarit est réglable.

15 35. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 26 à 34, caractérisé en ce que les disques d'entraînement sont réglables de sorte que la spirale d'avance (4, 4' 4'') du matériau (1) devant être redressé peut être ajustée.

20 36. Dispositif selon la revendication 26, caractérisé en ce qu'une partie, au moins des disques d'entraînement (102, 103) sont réalisés sous la forme de disques de polissage.

37. Dispositif selon la revendication 36, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif (121) pour régler la pression des disques de polissage.

25 38. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 26 à 37, caractérisé en ce qu'une partie, au moins des filières produisant une friction relativement forte sont réalisées sous la forme de patins de friction (111).

39. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 26 à 38, caractérisé en ce qu'une partie, au moins des filières produisant une force de friction relativement forte sont en métal non ferreux.

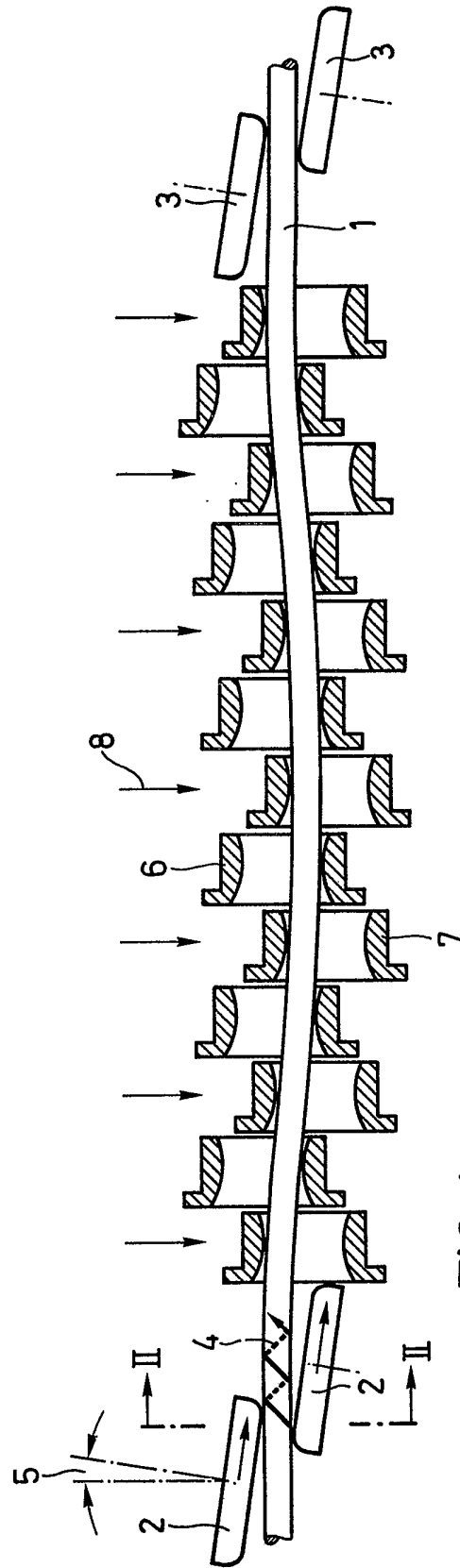


FIG. 1

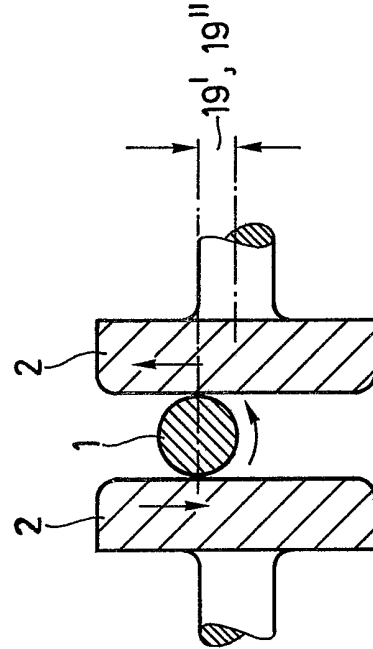


FIG. 2

FIG. 3

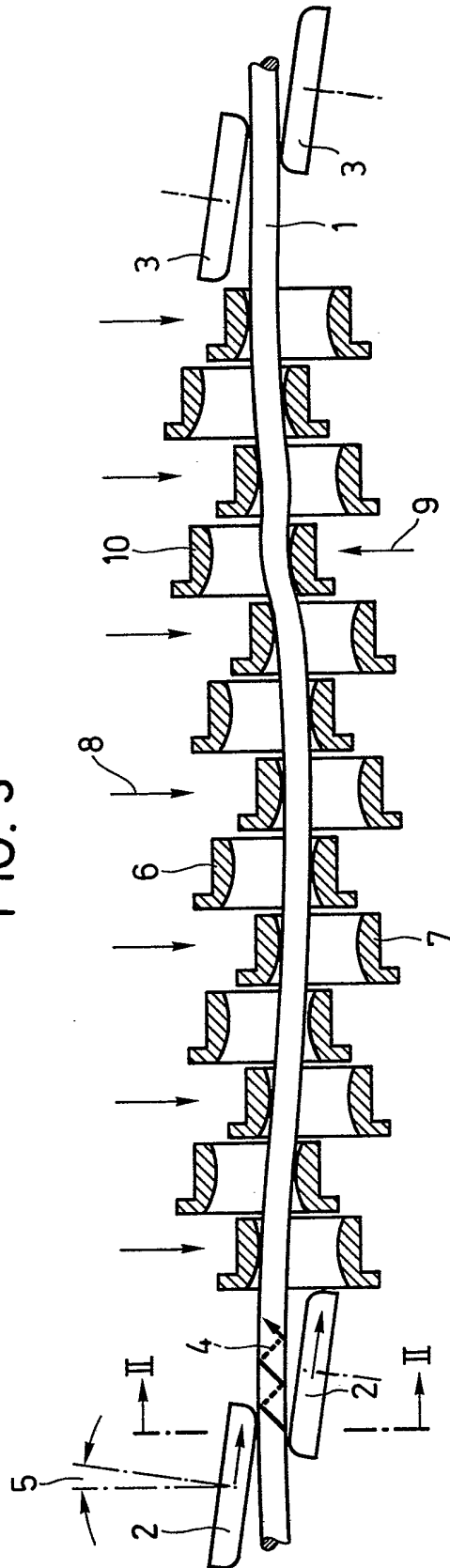


FIG. 4

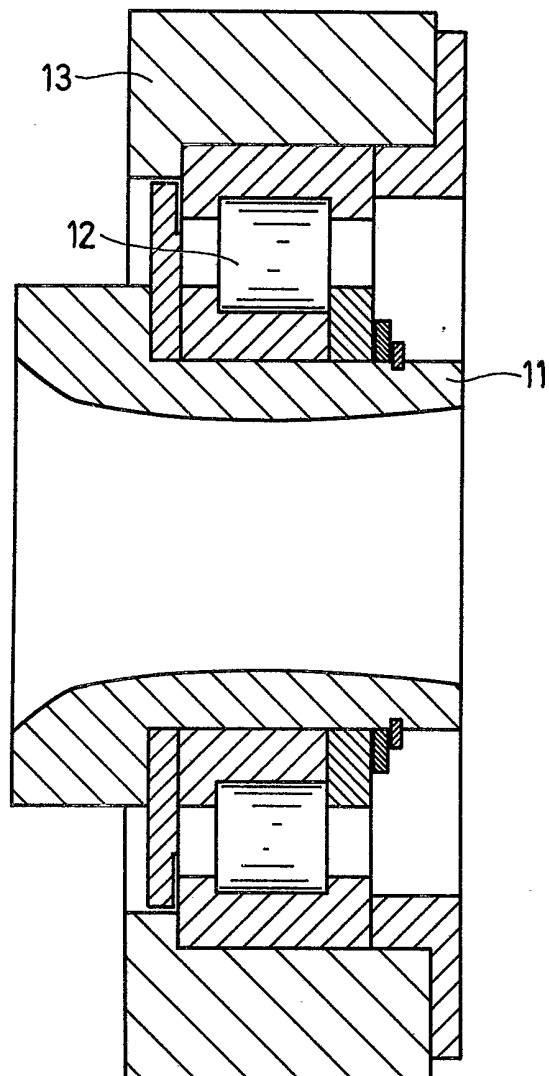
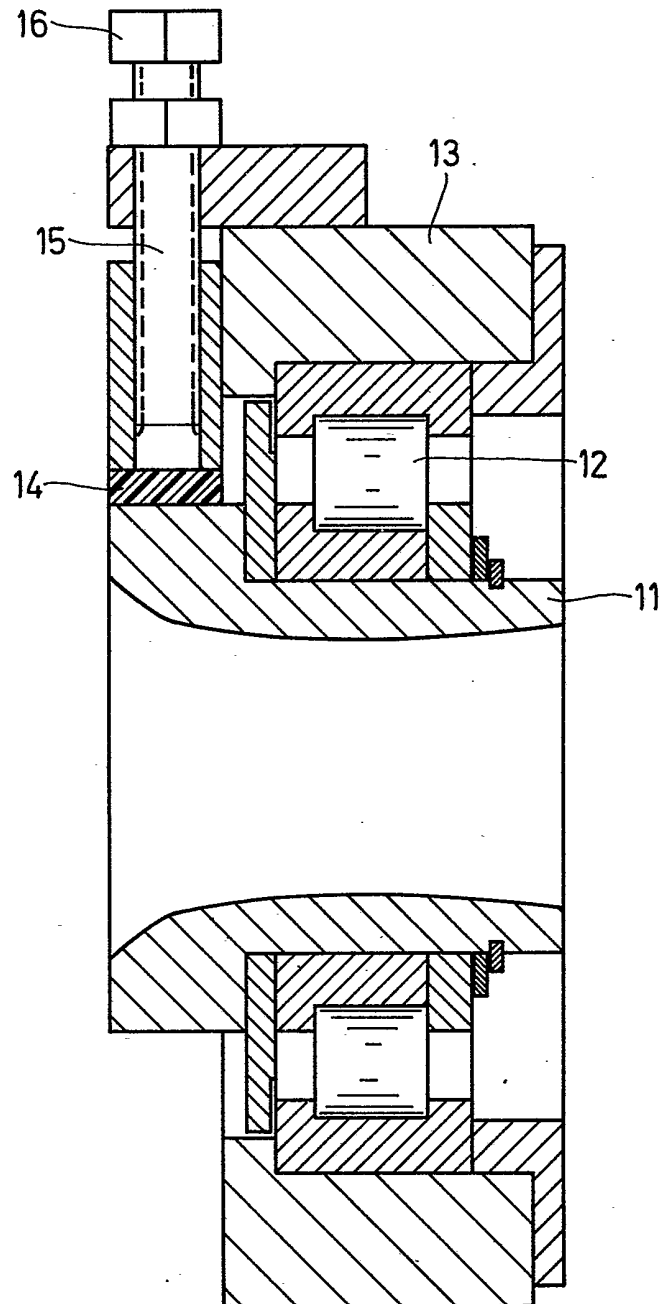
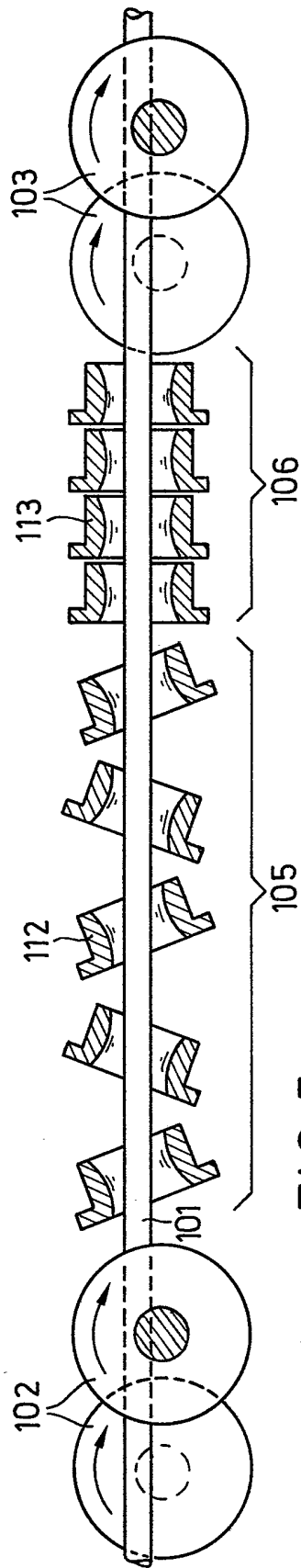
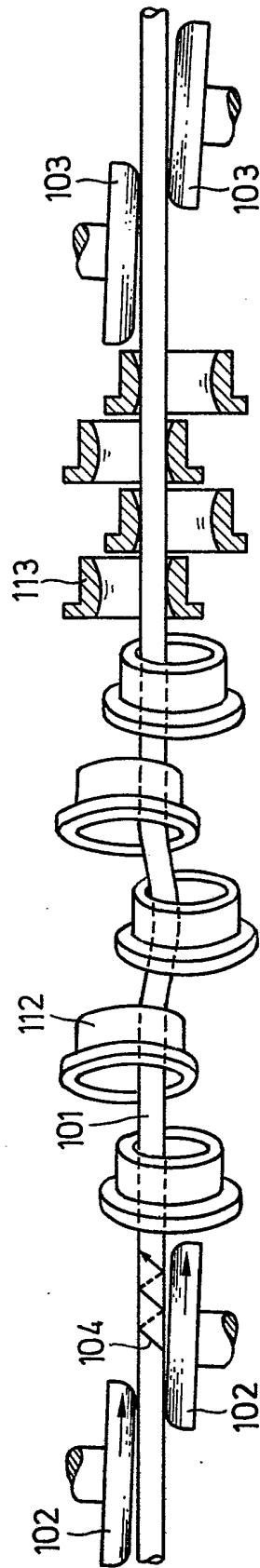


FIG. 5





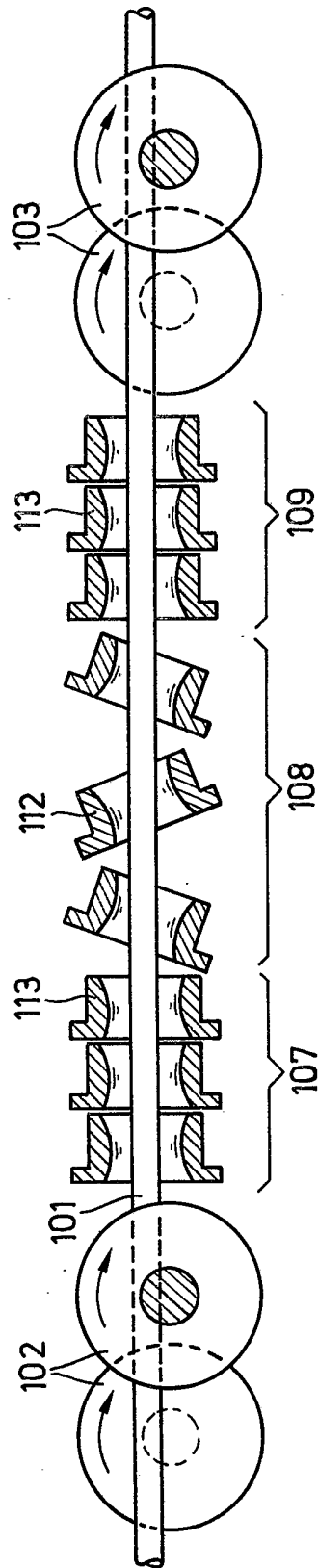


FIG. 9

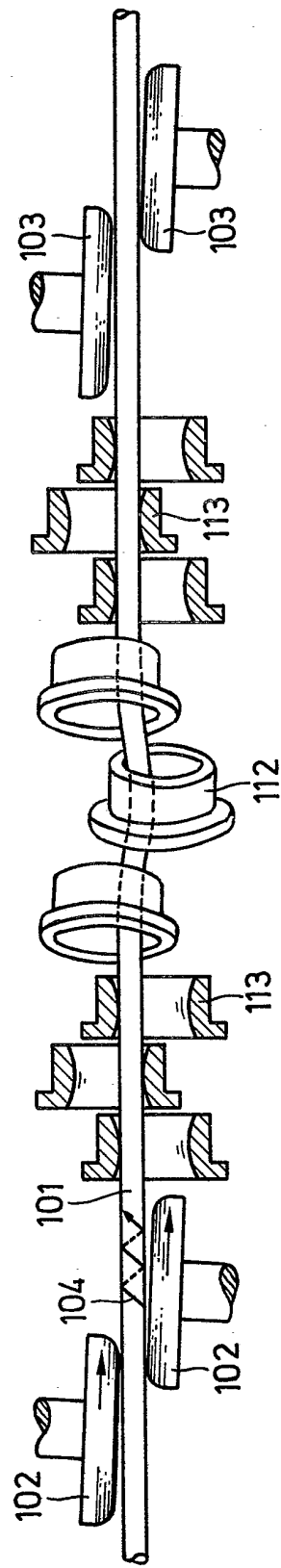


FIG. 10

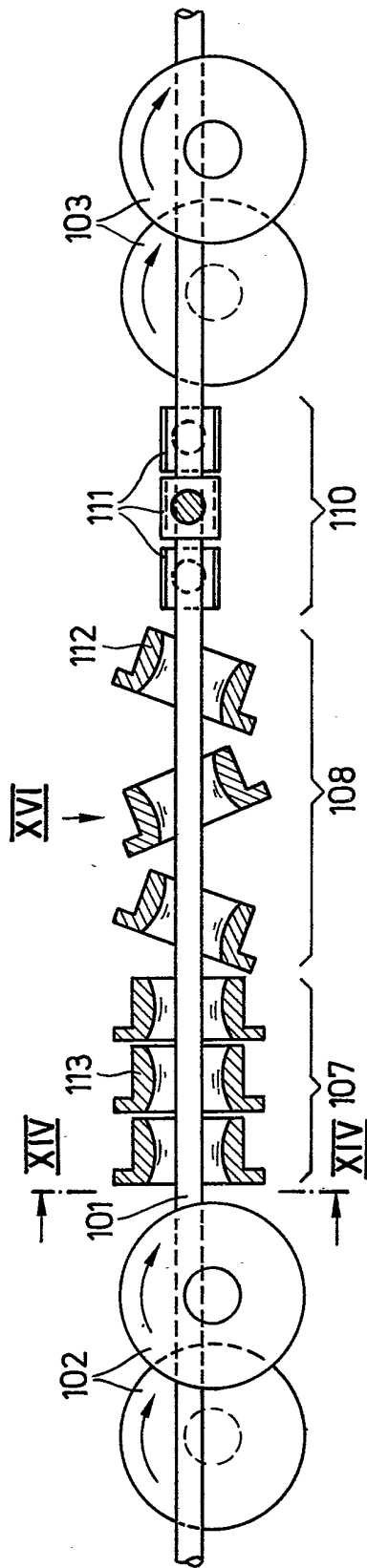


FIG. 11

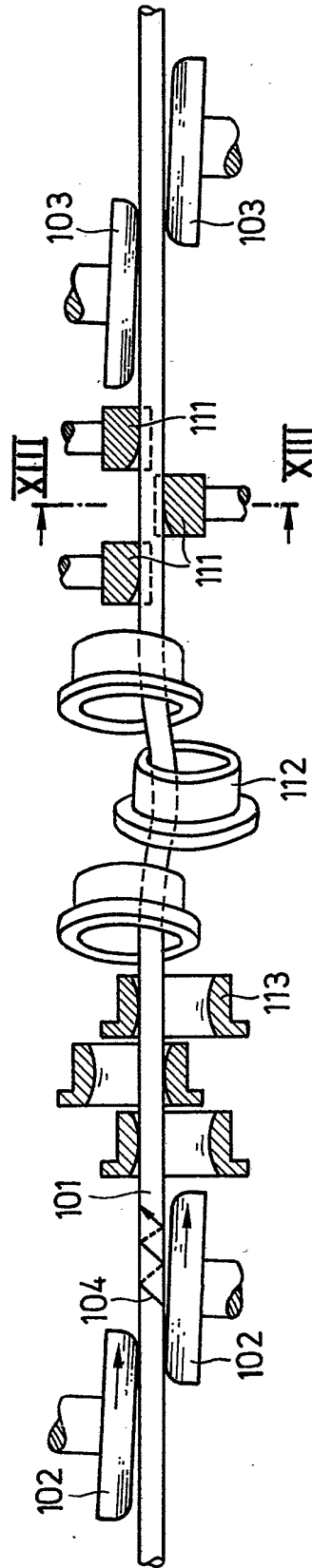


FIG. 12

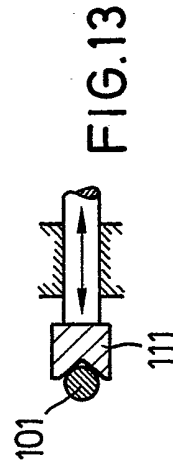
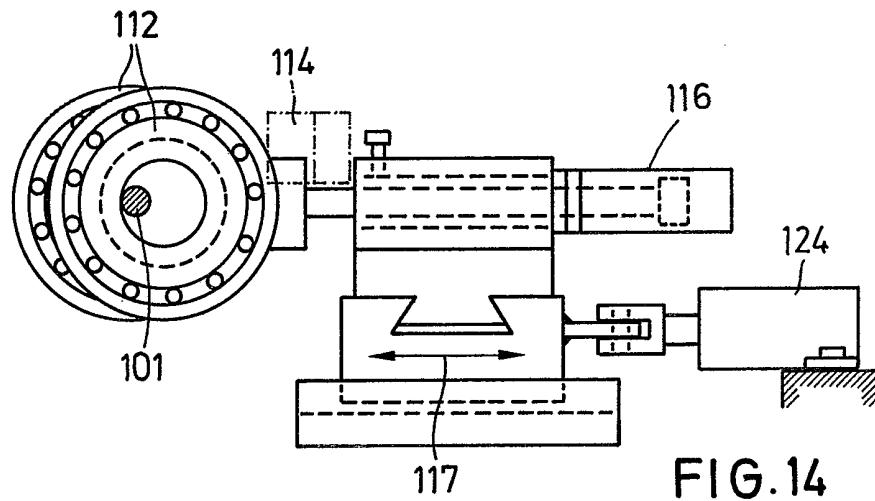
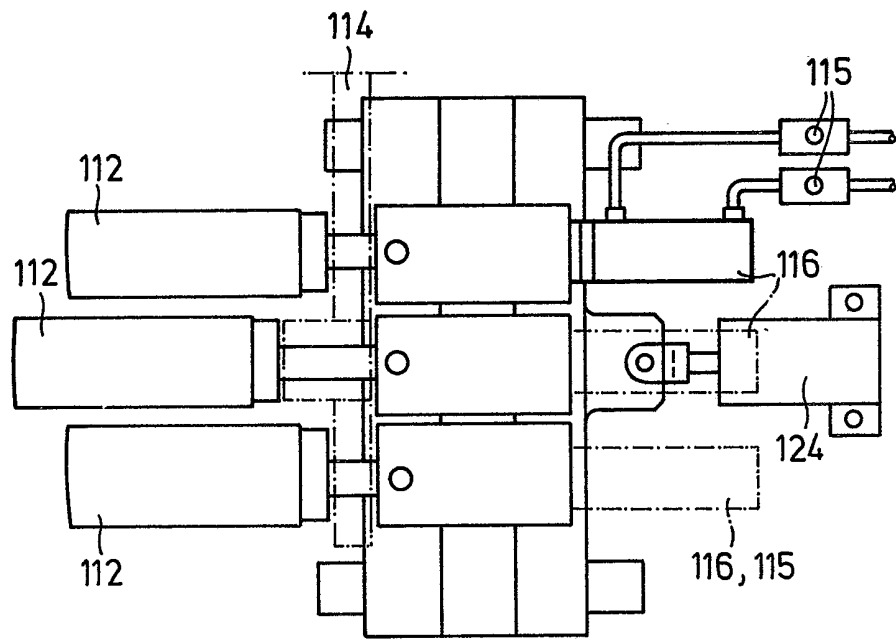


FIG. 13



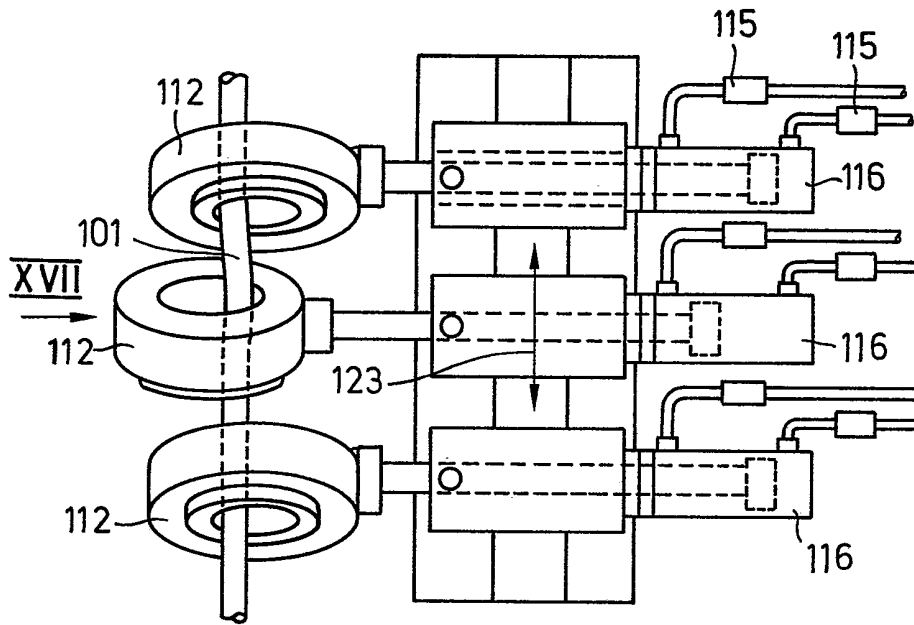


FIG. 16

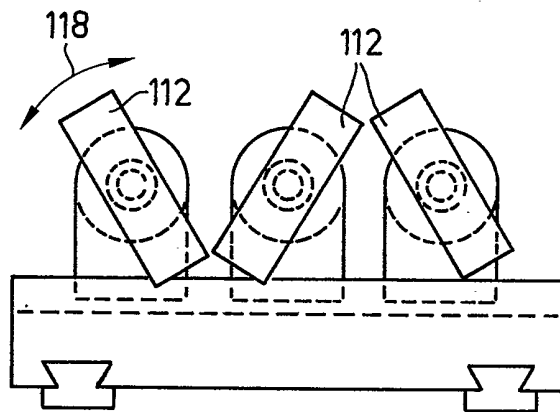


FIG. 17

