



⑪ Numéro de publication : **0 638 683 A2**

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **94440044.9**

⑤① Int. Cl.⁶ : **D06B 23/02, D06C 3/06**

㉔ Date de dépôt : **04.07.94**

㉓ Priorité : **06.07.93 FR 9308447**

④③ Date de publication de la demande :
15.02.95 Bulletin 95/07

⑧④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

⑦① Demandeur : **INNOVATION PROCESS VOGGRIN SA**
15, rue de Verdun
F-68100 Mulhouse (FR)

⑦① Demandeur : **SOCIETE D'EXPLOITATION DES ETABLISSEMENTS WELKER ET FILS SARL**
26 rue de la Gendarmerie
F-68470 Fellingring (FR)

⑦② Inventeur : **Voggrin, Erwin**
4 rue des Charmilles
F-68120 Pfaffstätt (FR)

⑦④ Mandataire : **Nithardt, Roland**
CABINET NITHARDT & BURKARD
12 rue du 17 Novembre
Boîte Postale 1445
F-68071 Mulhouse Cédex (FR)

⑤④ **Elargisseur de tissu pour machine d'ennoblissement et de traitement.**

⑤⑦ La présente invention concerne un élargisseur de tissu pour machine d'ennoblissement et de traitement, pourvu d'embouts présentant une étanchéité améliorée qui assurent une longue durée de service.

L'élargisseur comporte un arbre fixe courbe (1), portant une rangée de rouleaux rotatifs (5) entourés par une enveloppe tubulaire (8) en caoutchouc, dont chaque extrémité (18) est fixée sur une surface conique (19) d'un embout rotatif (7). Le corps (11) de l'embout est monté sur un roulement à billes (12) et comporte un presse-étoupe (25) assurant son étanchéité sur l'arbre (1). Pendant la rotation, cette étanchéité est considérablement améliorée par une couronne d'ailettes (31) créant un écoulement centrifuge de fluide devant l'entrée de la surface du joint entre l'embout et l'arbre. Ceci permet à l'élargisseur de fonctionner longtemps dans des liquides agressifs.

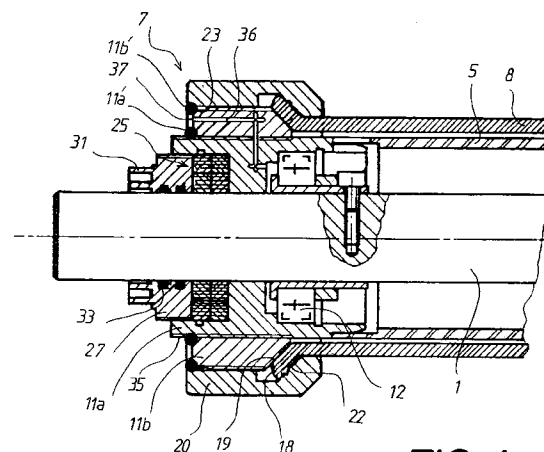


FIG. 4

La présente invention concerne un élargisseur de tissu pour machine d'ennoblissement et de traitement, notamment pour teinture par immersion dans un bain de liquide tinctorial, comportant un arbre fixe à profil longitudinal courbe ou polygonal, une rangée de rouleaux rotatifs sensiblement coaxiaux audit arbre et montés au moyen de paliers pour former un support tubulaire rotatif, une enveloppe tubulaire souple et étanche entourant le support tubulaire, et deux embouts rotatifs étanches fixés aux deux extrémités de l'enveloppe tubulaire et supportés par l'arbre, chaque embout rotatif étant pourvu d'au moins un roulement et de moyens d'étanchéité.

Dans les élargisseurs de tissu de ce genre, qui peuvent être immergés ou non dans les liquides employés dans les machines d'ennoblissement et de traitement, une fonction importante des deux embouts rotatifs consiste à assurer l'étanchéité aux deux extrémités de l'enveloppe tubulaire souple, qui est généralement en caoutchouc. Il s'agit d'éviter que les liquides de traitement puissent pénétrer à l'intérieur de l'enveloppe et atteindre les éléments en acier qu'elle contient, notamment l'arbre, les rouleaux et surtout les roulements à billes, car les liquides en question sont généralement chauds et agressifs. Il s'agit notamment de liquides tinctoriaux acides, de solvants, de solutions de soude, etc.

Selon la construction habituellement connue, les embouts d'un élargisseur de tissu ont un corps rotatif en métal ou en matière synthétique, emboîté dans l'enveloppe tubulaire en caoutchouc dont l'extrémité est fixée autour du corps de l'embout par serrage au moyen d'un collier. Ce mode de fixation tend à créer des plis dans l'enveloppe et en outre le caoutchouc a tendance à glisser peu à peu dans le collier, à cause de la traction alternée due à la courbure longitudinale de l'élargisseur. L'étanchéité le long de l'arbre fixe est assurée, à l'intérieur de l'embout, par un joint torique qui tourne en glissant sur l'arbre. Ce dispositif d'étanchéité se dégrade assez vite dans les conditions sévères dans lesquelles travaillent les élargisseurs et finit par laisser suinter du liquide à l'intérieur, même lorsque l'élargisseur ne travaille pas en immersion. Il en résulte non seulement de la corrosion, mais aussi des problèmes de teinte, par mélange des résidus de l'ancienne teinture avec la nouvelle lors des changements de couleur. On doit alors démonter et rincer l'élargisseur à chaque changement du bain de teinture. D'une manière générale, dans l'état de la technique, la durée de service d'un tel embout ne dépasse pas environ 1000 heures de fonctionnement, après quoi les embouts doivent être changés intégralement, ce qui est coûteux en matériel, en main-d'oeuvre et en temps d'immobilisation.

La présente invention a pour but de perfectionner un élargisseur de ce genre et de réaliser une économie sur les frais d'exploitation de la machine, en dotant l'élargisseur d'embouts d'extrémité qui assurent

une meilleure étanchéité et ont une plus longue durée de service que les embouts traditionnels, avec des opérations de maintenance qui sont simples et peu coûteuses.

Selon l'invention, ce but est rempli par un élargisseur du genre indiqué en préambule, caractérisé en ce que les moyens d'étanchéité de chaque embout rotatif comportent un presse-étoupe, situé entre le roulement et une extrémité extérieure de l'embout, et une couronne d'ailettes disposée sur ladite extrémité extérieure à proximité de l'arbre pour chasser radialement par effet centrifuge tout fluide en contact avec ladite extrémité extérieure.

Cette construction des embouts d'étanchéité est doublement avantageuse par rapport à l'art antérieur, d'une part du point de vue de l'efficacité de l'étanchéité le long de l'arbre et d'autre part du point de vue de la maintenance. Quand l'élargisseur est à l'arrêt, le presse-étoupe assure à lui seul une étanchéité tout à fait suffisante. Quand il tourne, spécialement en immersion dans un liquide de traitement, la couronne d'ailettes crée un courant centrifuge de liquide qui abaisse la pression à l'entrée du joint entre l'embout et l'arbre, donc aussi la pression s'exerçant au niveau du presse-étoupe. En outre, le presse-étoupe peut facilement être démonté et extrait axialement de l'embout pendant que celui-ci reste en place, c'est-à-dire que l'on n'a pas besoin de toucher à son roulement, ni à sa fixation étanche à l'enveloppe tubulaire souple pour les opérations d'entretien.

Lesdites ailettes peuvent avoir avantageusement des génératrices rectilignes parallèles à l'arbre, de sorte qu'elles sont faciles à fabriquer. De préférence, chacune des ailettes a un profil radial incliné par rapport à une direction radiale de la couronne d'ailettes.

De préférence, la couronne d'ailettes est disposée sur une face frontale extérieure d'un écrou du presse-étoupe. Cet écrou du presse-étoupe peut comporter, en regard de l'arbre, une surface cylindrique d'étanchéité, pourvue d'au moins une rainure annulaire contenant un joint torique appliqué sur l'arbre.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, chaque embout a un corps annulaire dans lequel sont montés son roulement et son presse-étoupe, ledit corps ayant une surface périphérique d'étanchéité sur laquelle l'extrémité correspondante de l'enveloppe tubulaire souple est pressée par des moyens de serrage.

De préférence, ladite surface périphérique d'étanchéité est divergente en direction de l'extrémité extérieure de l'embout, de sorte que l'extrémité de l'enveloppe tubulaire souple est évasée par ladite surface. Les moyens de serrage peuvent comporter un manchon de serrage agencé pour être vissé axialement sur un filetage périphérique du corps et pourvu d'une surface intérieure d'appui ou d'une bague ayant une telle surface, en regard de ladite surface périphérique d'étanchéité du corps. De préférence,

ladite surface périphérique d'étanchéité et ladite surface d'appui sont coniques et sensiblement parallèles l'une à l'autre.

Dans une forme de réalisation particulière, le corps de l'embout comporte deux éléments annulaires concentriques assemblés par vissage en direction axiale d'un élément sur l'autre, lesdits éléments comprenant un élément intérieur dans lequel sont montés le roulement et le presse-étoupe, et un élément extérieur ayant ladite surface périphérique d'étanchéité et supportant le manchon de serrage.

Un conduit de graissage peut s'étendre à travers le corps de l'embout, entre une surface frontale extérieure de l'embout et le roulement.

Afin de prévenir une détérioration de l'enveloppe tubulaire souple par des efforts de cisaillement longitudinal, il est avantageux que les rouleaux rotatifs soient solidaires en rotation les uns des autres. A cet effet, le support tubulaire rotatif peut comporter des éléments intermédiaires de jonction dont chacun est monté sur l'arbre par un palier et supporte une extrémité respective de deux rouleaux adjacents, et chacun desdits éléments intermédiaires et lesdites extrémités des rouleaux qu'il supporte comportent des formes complémentaires à emboîtement qui les rendent solidaires en rotation et permettent un jeu axial. De préférence, chaque rouleau est un élément tubulaire cylindrique dont chaque extrémité est emboîtée avec un jeu axial sur l'un des éléments intermédiaires ou sur l'un des embouts, chaque élément intermédiaire présente une surface extérieure cylindrique sensiblement de même diamètre extérieur que les rouleaux et lesdites formes complémentaires à emboîtement comprennent des évidements sensiblement rectangulaires, ménagés dans ladite surface extérieure de chaque élément intermédiaire, et des dents correspondantes ménagées par découpage de ladite extrémité des rouleaux et emboîtées respectivement dans lesdits évidements.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description suivante d'un exemple de réalisation, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en élévation partiellement coupée d'un élargisseur de tissu selon l'invention,
- la figure 2 est une vue détaillée et agrandie de la zone indiquée par la flèche II de la figure 1,
- la figure 3 est une vue frontale de l'embout suivant la flèche III de la figure 2,
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 2 et représente une variante,
- la figure 5 est une vue agrandie d'une forme de réalisation préférée du support tubulaire de l'élargisseur, et
- la figure 6 est une vue en perspective d'un élément intermédiaire du support tubulaire de la figure 5.

L'élargisseur de tissu représenté schématiquement dans la figure 1 comporte un arbre cylindrique fixe 1 incurvé longitudinalement et monté par des supports 2 sur un bâti 3 d'une enceinte 4 d'une machine de teinture. Des rouleaux 5 sont montés de manière rotative sur l'arbre 1, par l'entremise d'éléments intermédiaires à paliers 6 et de deux embouts rotatifs 7. Ces rouleaux forment un support tubulaire à profil longitudinal polygonal, qui est revêtu d'une enveloppe tubulaire souple 8 dont les extrémités sont fixées aux embouts 7 d'une manière étanche. Le tissu à traiter (non représenté) passe sur le côté convexe de l'élargisseur, qu'il entraîne en rotation par friction sur l'enveloppe 8. La construction d'ensemble et le fonctionnement d'un tel élargisseur sont bien connus et n'ont pas besoin d'être décrits plus en détail ici.

La figure 2 représente un des embouts 7 de l'élargisseur de tissu selon l'invention. Cet embout comporte un corps annulaire métallique 11 traversé par une extrémité rectiligne de l'arbre fixe 1 et supporté par celui-ci par un roulement à billes 12. Pour être bloqué axialement, le roulement 12 est monté sur une douille 13 et calé entre un épaulement 14 de cette douille et une bague de retenue 15, la douille et la bague étant bloquées au moyen d'une ou plusieurs vis 16 engagées dans l'arbre 1. Dans cette zone, le corps 11 présente une extrémité biseautée 17 sur laquelle est emboîtée l'extrémité correspondante du premier rouleau 5 entouré de l'enveloppe tubulaire en caoutchouc 8. L'extrémité 18 de cette enveloppe est évasée par application sur une surface conique d'étanchéité 19 du corps 11, où elle est pressée au moyen d'un manchon extérieur fileté 20 pourvu d'une bague intérieure 21 ayant une surface conique 22 parallèle à la surface 19. Le serrage s'effectue par déplacement axial du manchon 20 sur un filetage périphérique 23 du corps 11.

L'étanchéité entre le corps 11 et l'arbre 1 est assurée essentiellement du côté extérieur du corps, c'est-à-dire du côté de l'extrémité de l'arbre 1, au moyen d'un dispositif démontable à presse-étoupe 25. Ce presse-étoupe comporte par exemple deux garnitures 26 en forme de disque, logées dans un alésage cylindrique du corps 11, et un écrou de serrage 27 engagé dans un filetage 28 dudit alésage. Des trous borgnes 29 (figure 3) sont ménagés sur la face frontale extérieure 30 de l'écrou 27 pour pouvoir le faire tourner au moyen d'une clé appropriée.

Par ailleurs, cette face 30 de l'écrou 27 porte une couronne d'ailettes axiales 31 qui sont disposées en biais par rapport aux plans radiaux de l'écrou, de préférence sous un angle d'environ 35°, pour avoir un effet de turbine centrifuge quand l'embout 7 tourne autour de l'arbre 1 dans le sens de la flèche A de la figure 3. Chaque ailette 31 possède un bord avant biseauté 32 à proximité de l'arbre 1. Ainsi, lorsque l'élargisseur tourne selon la flèche A, la couronne d'ailettes 31 crée un rapide écoulement centrifuge de tout fluide

(gazeux ou liquide) susceptible de se trouver le long de cet arbre. En particulier lorsque cette partie de l'élargisseur est immergée, la vitesse de l'écoulement ainsi créé conduit à une très faible pression dynamique à l'entrée de la surface de joint entre l'écrou rotatif 27 et l'arbre fixe 1, empêchant ainsi le liquide de pénétrer dans le joint. Accessoirement, le même phénomène a l'avantage de brasser le liquide et de prévenir d'éventuels dépôts sur l'arbre ou sur l'embout.

Quand l'élargisseur ne tourne pas, le presse-étoupe 25 assure une étanchéité suffisante. On peut néanmoins prévoir un ou plusieurs joints toriques 33 sur la surface intérieure cylindrique de l'écrou 27. La présence de ces joints, ainsi que celle des ailettes 31, permet de réduire la force de serrage des garnitures 26 du presse-étoupe et donc de prolonger leur durée de vie, sans perte d'étanchéité. Un joint torique 11' est également prévu à l'entrée du filetage 23 pour assurer l'étanchéité entre le manchon 20 et le corps 11.

Dans la figure 2, on voit qu'il est possible de changer facilement les garnitures 26 du presse-étoupe 25 si elles sont usées, en dévissant simplement l'écrou 27, sans qu'il soit nécessaire de démonter aucun autre élément de l'embout 7. On réalise ainsi non seulement une économie sur le coût des pièces à changer, mais également sur la main-d'oeuvre pour les travaux d'entretien et sur les durées d'immobilisation de l'élargisseur. Des essais ont montré que la durée de service d'un tel embout est largement supérieure à celle d'un embout à joints toriques selon l'art antérieur. En particulier, le roulement 12 est beaucoup mieux protégé contre la corrosion, grâce à une étanchéité plus efficace.

La figure 4 illustre une variante dans laquelle le corps annulaire 11 de l'embout 7 représenté à la figure 2 est réalisé en deux pièces concentriques, à savoir un élément annulaire intérieur 11a et un élément annulaire extérieur 11b qui est vissé axialement sur un filetage extérieur 35 de l'élément 11a. L'élément intérieur 11a assure le montage de l'embout 7 sur l'arbre 1, grâce au roulement 12 et aux moyens d'étanchéité, et il supporte le premier rouleau 5, comme dans le cas de la figure 2. L'élément extérieur 11b assure, en coopération avec le manchon fileté 20, la fixation de l'extrémité 18 de l'enveloppe tubulaire en caoutchouc 8, pressée entre les surfaces coniques 19 du corps et 22 du manchon. Cette réalisation du corps en deux éléments a pour avantage de faciliter la mise en place du manchon 20 et le serrage de l'extrémité 18 de l'enveloppe tubulaire. Il est prévu en outre, à travers les éléments 11a et 11b, un conduit de graissage 36 entre l'extrémité extérieure du corps et le roulement 12, ce qui permet d'assurer un graissage du roulement sans démontage de l'embout. Par exemple, un graisseur classique (non représenté) peut être vissé dans le débouché extérieur 37 du conduit 36. Ce conduit de graissage pourrait égale-

ment être prévu à travers le corps 11 de la figure 2. L'étanchéité au niveau des filetages 23 et 35 est assurée par des joints toriques 11a' et 11b'.

Les figures 5 et 6 illustrent une forme de réalisation préférée des rouleaux 5 et des éléments intermédiaires 6 formant le support tubulaire rotatif qui supporte l'enveloppe tubulaire souple 8 de l'élargisseur de tissu. On rappellera que l'enveloppe et son support sont entraînés en rotation par la friction du tissu passant sous tension sur l'élargisseur. L'enveloppe souple 8, qui est libre entre ces deux extrémités maintenues dans les embouts 7, a alors tendance à glisser en direction circonférentielle sur les rouleaux 5, de sorte qu'elle est soumise à des efforts de torsion susceptibles de provoquer à la longue des fissures et des cassures du caoutchouc. Même quand ces cassures sont minimales, il en résulte un défaut d'étanchéité qui peut conduire à une détérioration rapide des organes métalliques de l'élargisseur. Cet inconvénient est évité avec la construction illustrée par les figures 5 et 6, qui rend les rouleaux 5 solidaires en rotation les uns des autres et réduit ainsi le glissement relatif de l'enveloppe 8 sur certains de ces rouleaux, notamment ceux qui sont éloignés des embouts d'extrémité 7 où l'enveloppe est fixée.

A cet effet, il est prévu des moyens d'accouplement entre les rouleaux 5, de manière à les rendre solidaires en rotation, tout en laissant un jeu axial suffisant pour la légère déviation angulaire existant entre deux rouleaux 5 adjacents à cause de la légère courbure de l'axe 40 de l'arbre 1, comme on le voit dans la figure 1. Ces moyens sont réalisés par emboîtement axial des extrémités des rouleaux 5 sur les éléments intermédiaires 6 qui les supportent et dont chacun est monté sur l'arbre au moyen d'un roulement 41. Chaque élément intermédiaire 6 présente une surface extérieure cylindrique 42 de même diamètre que les rouleaux 5, pour supporter avec eux l'enveloppe souple 8. Un orifice 43 peut être ménagé dans la surface 42 pour donner accès à une vis de fixation du roulement 41. A chaque extrémité de l'élément 6, deux évidements opposés 44 sont ménagés dans la surface 42 et s'étendent par exemple chacun sur un quart de la circonférence. Chaque rouleau 5, constitué simplement d'un élément tubulaire métallique, est découpé à chaque extrémité pour former deux dents rectangulaires 45 s'engageant dans les évidements correspondants 44 de l'élément intermédiaire 6, où elles sont supportées en direction radiale et circonférentielle, mais bénéficient du jeu axial voulu.

La présente invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation décrit ci-dessus, mais s'étend à toute modification ou variante évidente pour un homme du métier. En particulier, le mode de fixation de l'enveloppe souple 8 sur l'embout 7 pourrait être différent et la surface d'étanchéité 19 entre ces deux éléments pourrait avoir une autre configuration, par exemple avec des bourrelets annulaires qui "mor-

dent" dans le caoutchouc de l'enveloppe. L'invention permet aussi d'utiliser un mode de fixation connu de l'enveloppe souple 8 où chaque extrémité de celle-ci entoure presque entièrement le corps de l'embout et est rabattue vers l'intérieur par un anneau de serrage, au lieu d'être évasée comme on l'a décrit ici.

Revendications

1. Elargisseur pour machine d'ennoblissement et de traitement d'un produit en bande, notamment pour teinture d'une bande de tissu par immersion dans un bain de liquide tinctorial, comportant un arbre fixe (1) à profil longitudinal courbe ou polygonal, une rangée de rouleaux rotatifs (5) sensiblement coaxiaux audit arbre et montés au moyen de paliers pour former un support tubulaire rotatif autour de l'arbre, une enveloppe tubulaire (8) souple et étanche, entourant le support tubulaire, et deux embouts rotatifs étanches (7) fixés aux deux extrémités de l'enveloppe tubulaire souple et supportés par l'arbre, chaque embout rotatif étant pourvu d'au moins un roulement et de moyens d'étanchéité, caractérisé en ce que les moyens d'étanchéité de chaque embout rotatif (7) comportent un presse-étoupe (25), situé entre le roulement (12) et une extrémité extérieure de l'embout, et une couronne d'aillettes (31) disposée sur ladite extrémité extérieure à proximité de l'arbre (1) pour chasser radialement par effet centrifuge tout fluide en contact avec ladite extrémité extérieure.
2. Elargisseur de tissu selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites ailettes (31) ont des génératrices rectilignes parallèles à l'arbre.
3. Elargisseur de tissu selon la revendication 2, caractérisé en ce que chacune des ailettes (31) a un profil radial incliné par rapport à une direction radiale de la couronne d'aillettes.
4. Elargisseur de tissu selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couronne d'aillettes (31) est disposée sur une face frontale extérieure d'un écrou (27) du presse-étoupe (25).
5. Elargisseur de tissu selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'écrou (27) du presse-étoupe comporte, en regard de l'arbre (1), une surface cylindrique d'étanchéité, pourvue d'au moins une rainure annulaire contenant un joint torique (33) appliqué sur l'arbre.
6. Elargisseur de tissu selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque embout (7) a un corps annulaire (11) dans lequel

sont montés son roulement (12) et son presse-étoupe (25), ledit corps ayant une surface périphérique d'étanchéité (19) sur laquelle l'extrémité correspondante (18) de l'enveloppe tubulaire souple (8) est pressée par des moyens de serrage (20 - 23).

7. Elargisseur de tissu selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite surface périphérique d'étanchéité (19) est divergente en direction de l'extrémité extérieure de l'embout, de sorte que l'extrémité (18) de l'enveloppe tubulaire souple est évasée par ladite surface.
8. Elargisseur de tissu selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de serrage comportent un manchon de serrage (20) agencé pour être vissé axialement sur un filetage périphérique (23) du corps (11) et pourvu d'une surface intérieure d'appui (22), ou d'une bague (21) ayant une telle surface, en regard de ladite surface périphérique d'étanchéité (19) du corps.
9. Elargisseur de tissu selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite surface périphérique d'étanchéité (19) et ladite surface d'appui (22) sont coniques et sensiblement parallèles l'une à l'autre.
10. Elargisseur de tissu selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que ledit corps (11) de l'embout (7) comporte deux éléments annulaires concentriques (11a, 11b) assemblés par vissage en direction axiale d'un élément sur l'autre, lesdits éléments comprenant un élément intérieur (11a) dans lequel sont montés le roulement (12) et le presse-étoupe (25), et un élément extérieur (11b) ayant ladite surface périphérique d'étanchéité (19) et supportant le manchon de serrage (20).
11. Elargisseur de tissu selon l'une des revendications 6 à 10, caractérisé en ce qu'au moins un conduit de graissage s'étend à travers le corps (11) de l'embout (7), entre une surface frontale extérieure de l'embout et le roulement (12).
12. Elargisseur de tissu selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits rouleaux (5) sont solidaires en rotation les uns des autres.
13. Elargisseur de tissu selon la revendication 12, caractérisé en ce que le support tubulaire rotatif comporte des éléments intermédiaires de jonction (6) dont chacun est monté sur l'arbre (1) par un palier et supporte une extrémité respective de deux rouleaux adjacents (5), et en ce que chacun

desdits éléments intermédiaires (6) et lesdites extrémités des rouleaux qu'il supporte comportent des formes complémentaires à emboîtement (44, 45) qui les rendent solidaires en rotation et permettent un jeu axial.

5

- 14.** Elargisseur de tissu selon la revendication 13, caractérisé en ce que chaque rouleau (5) est un élément tubulaire cylindrique dont chaque extrémité est emboîtée avec un jeu axial sur l'un des éléments intermédiaires (6) ou sur l'un des embouts (7), en ce que chaque élément intermédiaire (6) présente une surface extérieure cylindrique (42) sensiblement de même diamètre extérieur que les rouleaux (5) et en ce que lesdites formes complémentaires à emboîtement comprennent des évidements sensiblement rectangulaires (44), ménagés dans ladite surface extérieure de chaque élément intermédiaire (6), et des dents correspondantes (45) ménagées par découpage de ladite extrémité des rouleaux et emboîtées respectivement dans lesdits évidements.

10

15

20

25

30

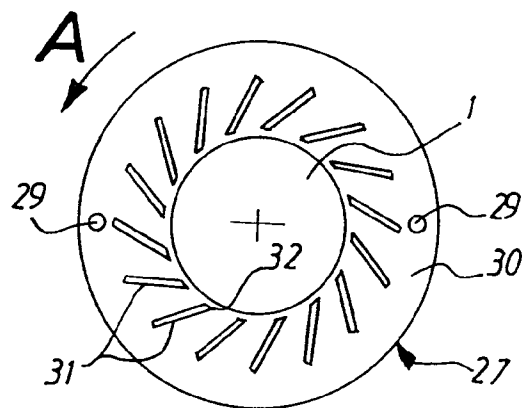
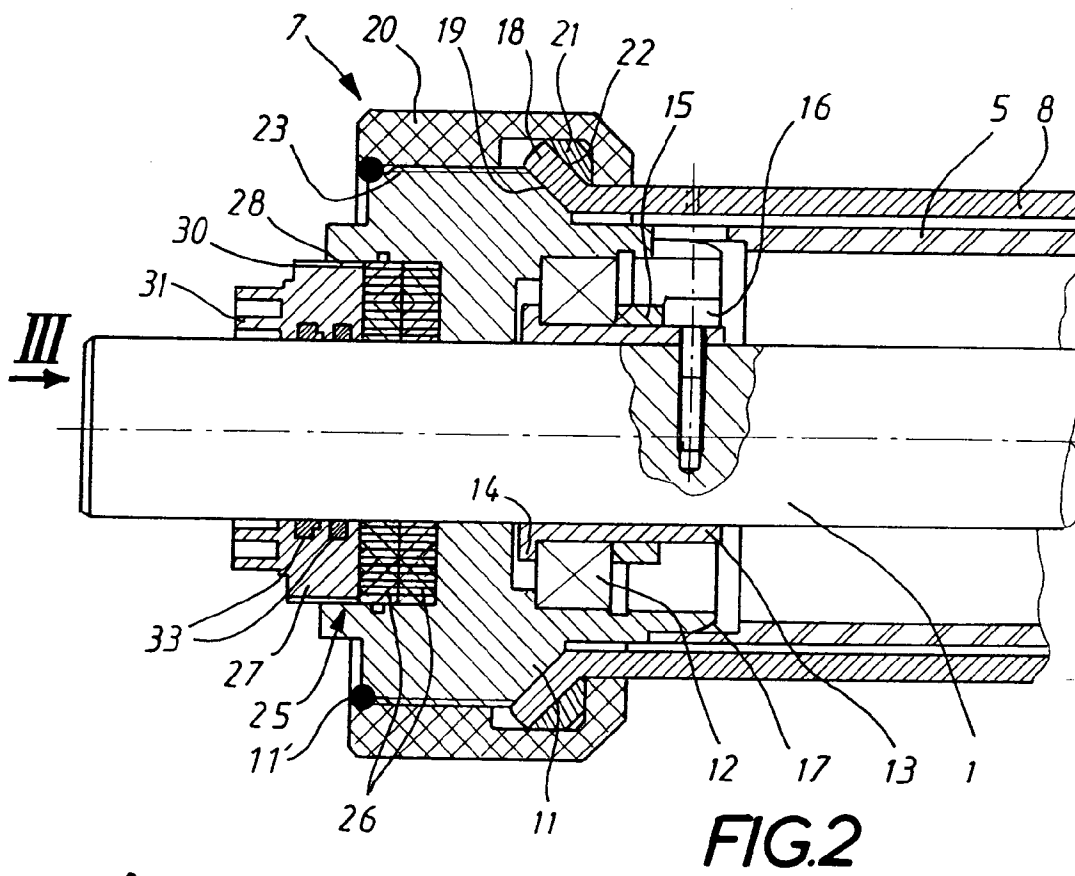
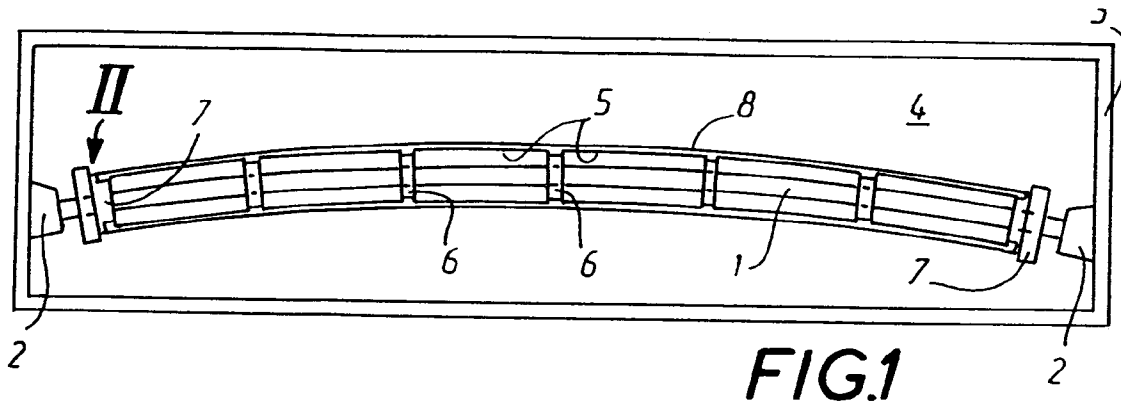
35

40

45

50

55



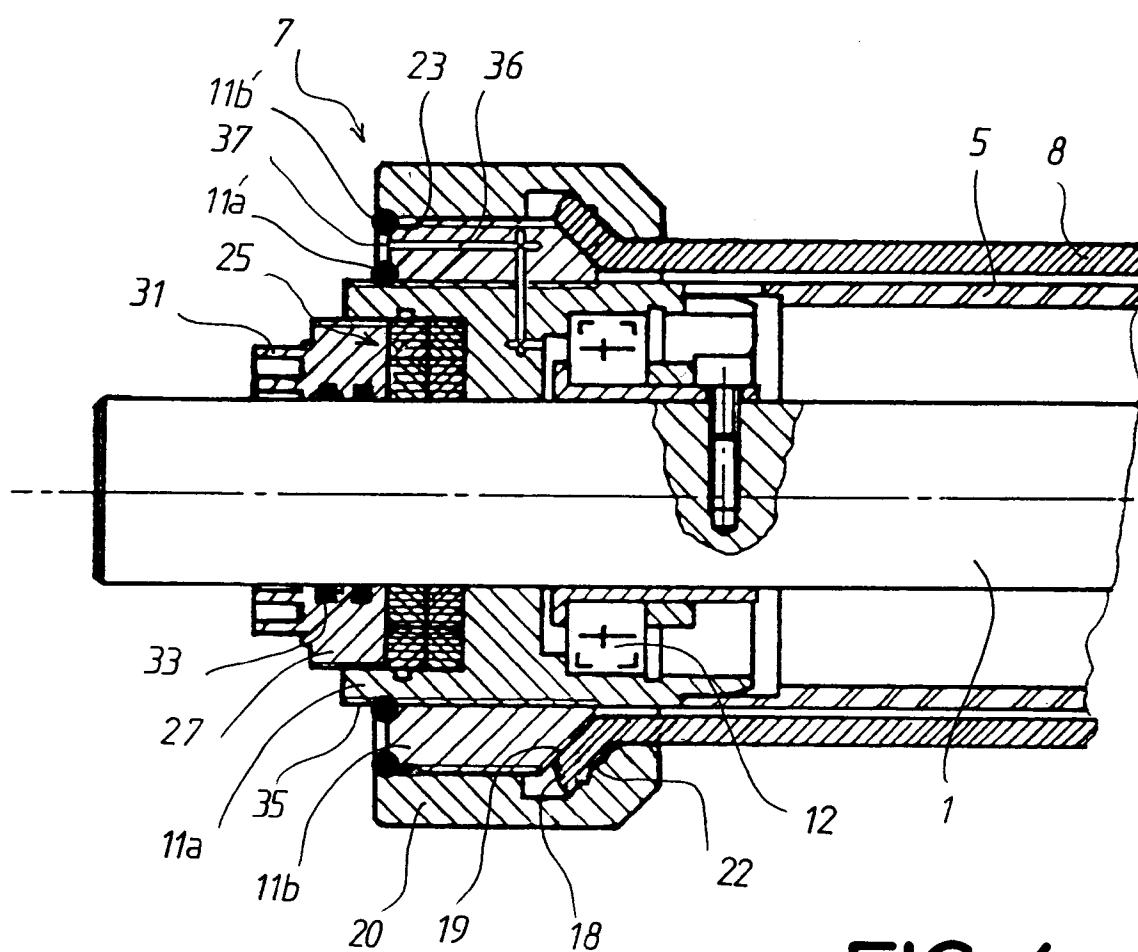


FIG. 4

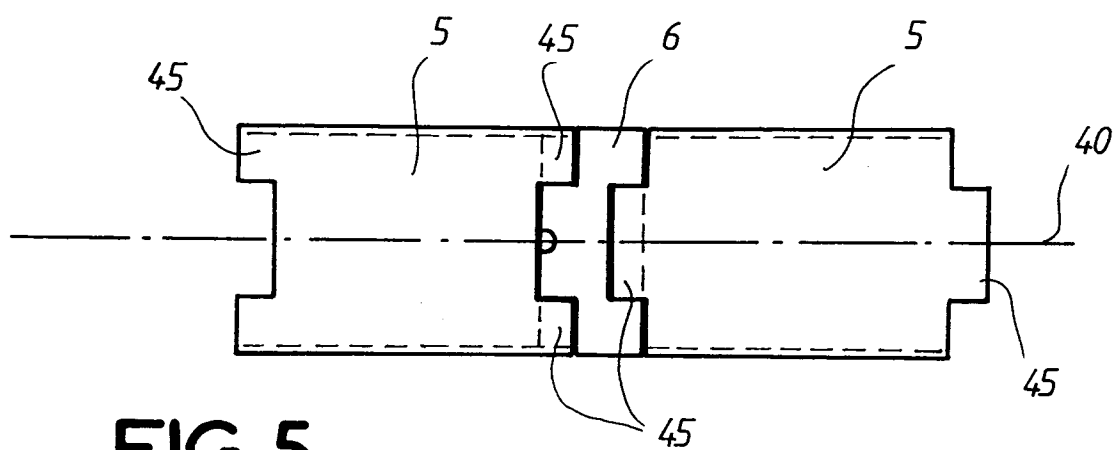


FIG. 5

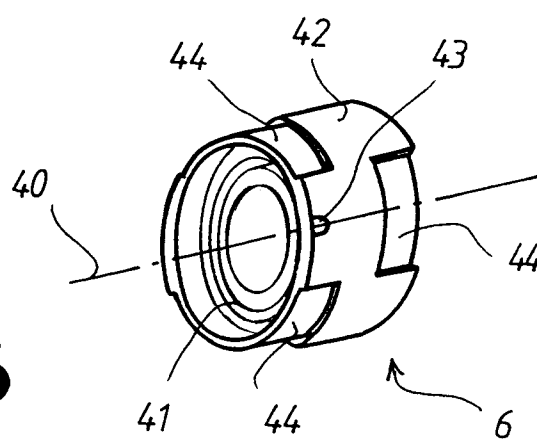


FIG. 6