(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 670 621 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
05.12.2007 Bulletin 2007/49

(21) Numéro de dépôt: **04791668.9**

(22) Date de dépôt: **05.10.2004**

(51) Int Cl.:
B26D 3/16 *(2006.01)* ***B26D 1/60*** *(2006.01)*
B26D 5/20 *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/IB2004/003230

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2005/032774 (14.04.2005 Gazette 2005/15)

(54) **PROCEDE DE COUPE D'UN TUBE EN LIGNE ET DISPOSITIF DE COUPE METTANT EN OEUVRE LEDIT PROCEDE**

VERFAHREN ZUM SCHNEIDEN EINES INLINE-ROHRS UND SCHNEIDVORRICHTUNG DAFÜR

METHOD FOR CUTTING AN IN-LINE TUBE AND CUTTING DEVICE THEREFOR

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorité: **06.10.2003 FR 0311652**

(43) Date de publication de la demande:
21.06.2006 Bulletin 2006/25

(73) Titulaire: **PACK'INDUSTRIE S.A.**
68170 Rixheim (FR)

(72) Inventeur: **OCHSENBEIN, Charles**
F-68390 Sausheim (FR)

(74) Mandataire: **Nithardt, Roland**
Cabinet Nithardt & Associés S.A.,
14, Boulevard A. Wallach,
B.P. 1445
68071 Mulhouse Cedex (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 826 467
DE-U- 8 805 316
NL-A- 8 403 428
US-A- 3 752 024
US-A- 4 302 958
US-A- 4 326 438
US-A- 4 591 405
US-A- 4 794 684

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 670 621 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de coupe d'un tube en ligne, ce tube étant animé d'un mouvement de rotation sur lui-même et d'un mouvement d'avance par translation axiale, ce procédé utilisant au moins un couteau disposé dans un plan de coupe prédéterminé, ce couteau étant animé simultanément d'une translation perpendiculaire à l'avance dudit tube dans ledit plan de coupe et d'une translation axiale synchronisée sur l'avance dudit tube pour couper au moins un tronçon de tube.

[0002] La présente invention concerne également un dispositif de coupe mettant en oeuvre ce procédé et comportant au moins un couteau disposé dans un plan de coupe prédéterminé, des premiers moyens d'entraînement du couteau en translation radiale perpendiculaire à l'avance dudit tube et des seconds moyens d'entraînement du couteau en translation axiale synchronisés sur l'avance dudit tube pour couper au moins un tronçon de tube.

Technique antérieure :

[0003] Les tubes concernés par cette invention sont principalement des tubes en carton, de toutes dimensions, utilisé comme support d'enroulement par exemple dans les domaines de la papeterie, du textile, de la métallurgie, etc. Ces tubes sont généralement fabriqués de manière continue sur une machine d'enroulement de bandes de papier appelée communément une spiraleuse ou mandrineuse. A la sortie de cette machine, est placé un dispositif de coupe permettant de découper le tube obtenu en tronçons de longueur prédéfinie. Ce dispositif de coupe comporte habituellement, et comme décrit dans les publications DE-U-8805316 et US-A-4,591,405, deux couteaux disposés de part et d'autre du tube animé simultanément d'un mouvement d'avance en translation axiale et d'un mouvement de rotation sur lui-même, ces couteaux comportant une lame de coupe rotative. Ils sont montés sur des chariots animés d'une translation radiale d'avance et de recul, l'ensemble étant monté sur un support mobile axialement synchronisé avec l'avance du tube. Jusqu'à présent et quelle que soit l'épaisseur et la dureté du tube à découper, la coupe était réalisée en une seule passe ou étape. C'est-à-dire que l'on déplaçait les couteaux en une fois sur une course égale à l'épaisseur du tube pour le sectionner en moins d'un tour du tube, soit environ un demi tour. Ce procédé convient parfaitement aux tubes de faible épaisseur et permet d'obtenir une coupe franche, nette, sans bavure et dans un plan bien perpendiculaire à l'axe du tube. Pour les tubes ayant une épaisseur par exemple de 20 mm ou plus, ce procédé ne permet pas d'atteindre les mêmes performances. En effet, lorsque les couteaux plongent dans l'épaisseur du tube en une seule fois, les efforts engendrés par la résistance du tube ont tendance à déformer leur lame de coupe et à dévier leur course générant une fausse coupe du tube. La coupe n'est pas nette, comporte des bavures et est déviée par rapport au plan perpendiculaire à l'axe du tube. Cette fausse coupe peut également générer localement des déformations et/ou des écrasements à l'extrémité du tube risquant de pénaliser son utilisation future. De plus, les efforts encaissés par les couteaux sont transmis aux chariots, au support mobile et à l'ensemble du dispositif de coupe entraînant une fatigue prématurée de ses organes. Ce procédé de coupe n'est donc pas satisfaisant pour des tubes épais ou très durs.

[0004] D'autres dispositifs de coupe existent mais sont adaptés à la découpe d'un tube hors ligne, le tube étant fixe axialement et animé uniquement d'un mouvement de rotation. Ces dispositifs de coupe, comme ceux décrits dans les publications US-A-4,302,958, EP-A-0826467, US-A-4,794,684 et US-A-3,752,024 comportent deux outils de coupe complémentaires, l'un pour effectuer une ébauche ou un dégrossissage et l'autre pour effectuer la coupe proprement dite. Néanmoins, ce type de dispositif de coupe n'est absolument pas applicable à la découpe d'un tube en ligne.

Exposé de l'invention :

[0005] La présente invention vise à pallier ces inconvénients en proposant un procédé de coupe d'un tube en ligne qui tient compte de l'épaisseur et de la dureté du tube et qui permet de réaliser une coupe franche de qualité, sans incidence sur le coût de production, ainsi qu'un dispositif de coupe correspondant, fiable et pouvant convenir à tout type de tubes.

[0006] Dans ce but, l'invention concerne un procédé de coupe du genre indiqué en préambule, caractérisé en ce que l'on détermine le nombre de paliers de coupe en fonction d'au moins un paramètre caractérisant le tube à couper choisi dans le groupe comprenant au moins son épaisseur, sa dureté, sa densité, son diamètre, et l'on asservit la commande d'avance de coupe du couteau en fonction de ce paramètre pour effectuer la coupe du tube en plusieurs étapes successives en déplaçant le couteau en direction du tube, de manière discontinue, par paliers de coupe, jusqu'à atteindre au moins l'épaisseur totale du tube, chaque palier de coupe correspondant à une profondeur de coupe prédéterminée.

[0007] On utilise, de préférence, deux couteaux disposés dans le même plan de coupe, en opposition de part et d'autre dudit tube, et on commande le déplacement des couteaux dans ledit plan de coupe de manière synchrone et opposée. Dans ce cas, chaque palier de coupe est effectué en un demi tour du tube.

[0008] On peut utiliser au moins deux couteaux disposés dans des plans de coupe différents pour couper au moins deux tronçons de tube. Dans ce cas, on commande le déplacement de chaque couteau dans son plan de coupe de manière indépendante, synchronisée ou décalée, ou de manière dépendante.

[0009] On peut également utiliser au moins deux paires de couteaux, les couteaux de chaque paire étant dis-

posés dans un même plan de coupe, en opposition de part et d'autre du tube. Dans ce cas, on commande le déplacement des couteaux de chaque paire dans leur plan de coupe de manière synchrone et opposée.

[0010] Selon les besoins, on peut déplacer le couteau selon une profondeur de coupe inférieure à l'épaisseur du tube pour réaliser un rainurage ou une coupe partielle du tube.

[0011] Dans ce but, l'invention concerne un dispositif de coupe du genre indiqué en préambule, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'asservissement agencés pour commander les premiers moyens d'entraînement en fonction d'au moins un paramètre caractérisant ledit tube à couper choisi dans le groupe comprenant au moins son épaisseur, sa dureté, sa densité, son diamètre de manière à déplacer ledit couteau en direction dudit tube de manière discontinue, par paliers de coupe jusqu'à atteindre au moins l'épaisseur totale du tube, chaque palier de coupe correspondant à une profondeur de coupe prédéterminée de manière à effectuer la coupe du tube en plusieurs étapes successives, lesdits moyens d'asservissement étant également agencés pour commander lesdits seconds moyens d'entraînement en fonction au moins de la vitesse d'avance dudit tube.

[0012] Ces moyens d'asservissement peuvent comprendre au moins une unité de commande programmable et les moyens d'entraînement peuvent être choisis dans le groupe comprenant au moins les moteurs, les moteurs pas à pas, les servomoteurs, les vérins, les systèmes à came.

[0013] Dans une forme de réalisation préférée, ce dispositif comporte deux couteaux disposés dans le même plan de coupe, en opposition de part et d'autre du tube, et les premiers et seconds moyens d'entraînement sont communs aux deux couteaux.

[0014] Il peut comporter au moins deux couteaux disposés dans des plans de coupe différents pour couper au moins deux tronçons de tube ou au moins deux paires de couteaux, les couteaux de chaque paire étant disposés dans un même plan de coupe, en opposition de part et d'autre du tube.

[0015] Dans la forme de réalisation préférée, chaque couteau est monté sur un chariot couplé aux premiers moyens d'entraînement, le tout étant monté sur un support mobile couplé aux seconds moyens d'entraînement.

[0016] Les premiers moyens d'entraînement peuvent être couplés aux chariots d'une même paire de couteaux par une double liaison écrou - vis sans fin, l'enroulement des vis sans fin étant opposé.

[0017] Selon les variantes de réalisation, le ou les couteaux sont couplés à des moyens d'entraînement en rotation.

Description sommaire des dessins :

[0018] La présente invention et ses avantages apparaîtront mieux dans la description suivante d'un mode de réalisation, donné à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de côté d'un dispositif de coupe selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en bout du dispositif de coupe de la figure 1, et
- les figures 3A-D sont des vues de détail du tube et des couteaux illustrant la progression de coupe.

Illustrations de l'invention et meilleure manière de la réaliser :

[0019] En référence aux figures 1 et 2, le dispositif de coupe 1 selon l'invention se positionne généralement en sortie d'une machine de fabrication de tubes en ligne par enroulement de bandes de papier, appelée communément une spiraleuse ou mandrineuse, et permet la découpe du tube 2 obtenu en tronçons de longueur prédéterminée. Il permet aussi le rainurage ou la coupe partielle du tube en plus de la découpe selon les besoins. Ce dispositif de coupe 1 peut également être alimenté en tubes à découper ou à rainurer en dehors de toute ligne de fabrication ou par toute autre machine.

[0020] Ce dispositif de coupe 1 est alimenté par le tube 2 animé simultanément d'un mouvement de rotation sur lui-même et d'un mouvement d'avance par translation axiale, ces mouvements étant générés d'une manière générale par la machine de fabrication de tubes. Le tube 2 est guidé en translation dans le dispositif de coupe 1 jusqu'à la zone de coupe. Après la zone de coupe, les tronçons de tube 2 sont évacués du dispositif de coupe 1 par tout moyen d'évacuation connu (non représenté), comme une bande transporteuse, une goulotte, etc. vers une zone de stockage (non représentée) ou de palettisation. Le guidage du tube 2 en translation est assuré par des guides extérieurs : haut 20, bas 21 et latéraux 22, réglables en position en fonction du diamètre du tube 2 par tout moyen connu. Ce guidage peut être complété encore par un mandrin intérieur (non représenté). Dans la figure 2, le tube 2 est représenté par le plus petit diamètre et le plus gros diamètre admissibles sur ce dispositif de coupe 1.

[0021] Le mouvement d'avance du tube 2 suit un axe confondu avec le plan médian A du dispositif de coupe 1.

[0022] De part et d'autre de ce plan médian, sont disposés deux couteaux 3 alignés dans un même plan de coupe B et définissant la zone de coupe. Chaque couteau 3 est constitué d'une lame de coupe 30 circulaire, entraînée en rotation par un moteur 31 et une transmission par pignons 32 et chaîne 33. D'autres moyens d'entraînement sont également possibles et peuvent être couplés directement à la lame circulaire 30 ou par d'autres moyens de transmission. Dans d'autres variantes de réalisation non représentées, les lames de coupe ne sont pas motorisées et sont entraînées en rotation par la seule rotation du tube 2. Les deux couteaux 3 sont diamétra-

lement opposés, l'un servant de contre appui à l'autre, pour éviter de désaxer le tube 2. Si un seul couteau 3 est prévu, il faut alors prévoir un contre appui à l'opposé par exemple au moyen d'un galet tournant. Ce dispositif de coupe 1 peut également comporter plusieurs couteaux 3 ou paires de couteaux 3 disposés dans des plans de coupe distincts pour couper simultanément ou non plusieurs tronçons de tube 2, mais également marquer ou rainurer ledit tube 2.

[0023] Chaque couteau 3 est monté sur un chariot 34 mobile en translation dans ledit plan de coupe B par des premiers moyens d'entraînement 4. Dans l'exemple représenté, ces premiers moyens d'entraînement 4 comportent un moteur 40 couplé à une vis sans fin 41, par exemple à billes, au moyen d'une transmission par poulies 42 et courroie 43, la vis sans fin 41 engrenant un écrou 44 solidaire du chariot 34. Ces premiers moyens d'entraînement 4 sont communs aux deux couteaux 3 puisqu'ils entraînent une double vis sans fin 41 à enroulement inversé. Chaque chariot 34 est guidé en translation par un chemin de roulement 35 prévu de part et d'autre de la vis sans fin 41, entre le chariot 34 et un support 50. Bien entendu, d'autres moyens d'entraînement, de transmission et de guidage peuvent convenir. Dans la figure 2, le couteau 3 de gauche est représenté en deux positions correspondant respectivement aux deux tailles extrêmes du tube 2. Le couteau 3 de droite n'est représenté que partiellement.

[0024] Les chariots 34 sont montés sur un support 50 mobile en translation axiale par des seconds moyens d'entraînement 5 synchronisés sur l'avance du tube 2. Ces seconds moyens d'entraînement 5 comportent un moteur 51 pourvu d'un pignon moteur 52 engrenant une courroie crantée 53 solidaire dudit support 50. Cette courroie crantée 53 s'étend parallèlement au plan médian A et forme une boucle fermée qui circule entre un pignon récepteur 54 et le pignon moteur 52. Le support 50 est guidé en translation par deux rails 55 parallèles solidaires d'un châssis 6 et arrêté en translation par deux butées souples 56 prévues sur ce châssis. Bien entendu, d'autres moyens d'entraînement, de transmission et de guidage peuvent convenir. Dans la figure 1, les positions extrêmes du support 50 sont représentées à gauche en trait fort et à droite en trait fin et partiellement.

[0025] Le châssis 6 est par exemple réalisé en un assemblage de profilés mécano soudés et de tôles et abrite notamment les moteurs 40 et 51 des premiers et seconds moyens d'entraînement 4, 5. Ce châssis 6 est recouvert d'un capot 7, réalisé par exemple en un assemblage de tôles et de plaques translucides, et abrite notamment le tube 2, les couteaux 3, les chariots 34 et le support 50.

[0026] Ce dispositif de coupe 1 comporte également une unité de commande (non représentée) programmable permettant d'asservir les différents moteurs 31, 40 et 51 en fonction de paramètres tels que le diamètre, l'épaisseur et la vitesse de défilement du tube 2, ces moteurs étant par exemple des servomoteurs.

Application industrielle :

[0027] Ce dispositif de coupe 1 permet une grande souplesse et une grande flexibilité d'utilisation. Il peut être utilisé pour effectuer uniquement des opérations de coupe mais également des opérations combinées coupe partielle, rainurage et coupe par le même couteau 3 ou la même paire de couteaux 3. Si le dispositif de coupe 1 est équipé de plusieurs couteaux 3 ou paires de couteaux 3 disposés dans des plans de coupe distincts, la course de chaque couteau 3 ou paire de couteaux 3 peut être programmée dans l'unité de commande de manière à l'adapter à l'opération à effectuer.

[0028] Il apparaît clairement que ce dispositif de coupe 1 peut convenir à une large gamme de dimensions de tube 2 et peut réaliser des coupes de qualité quelle que soit l'épaisseur du tube 2. Pour les tubes 2 de faible épaisseur, par exemple inférieure à 20 mm, la coupe est réalisée de manière connue en une seule étape. Les couteaux 3 sont déplacés en translation radiale dans leur plan de coupe en direction du tube 2 sur une course de coupe égale au moins à l'épaisseur du tube 2 à couper. Ainsi, le tronçon est coupé en moins d'un tour de tube 2, soit environ un demi tour.

[0029] Pour les tubes 2 d'épaisseur E plus élevée, par exemple supérieure ou égale à 20 mm et/ou ayant des duretés ou des densités élevées, la coupe est réalisée en plusieurs étapes successives comme illustrée par les figures 3A à 3D. Dans la figure 3A, les couteaux 3 sont approchés du tube 2. Dans la figure 3B, les couteaux 3 sont déplacés d'une première course de coupe C1 inférieure à l'épaisseur E du tube 2, de sorte qu'après un premier demi tour, le tube 2 est coupé partiellement sur une profondeur P1. Dans la figure 3C, les couteaux 3 sont déplacés d'une deuxième course de coupe C2, la somme des courses C1 et C2 étant encore inférieure à l'épaisseur E du tube 2, de sorte qu'après un deuxième demi tour, soit un tour complet, le tube 2 est coupé partiellement sur une profondeur P2. Dans la figure 3D, les couteaux 3 sont déplacés d'une troisième course de coupe C3, la somme des courses C1 à C3 étant à présent égale à l'épaisseur du tube 2, de sorte qu'après un troisième demi tour, soit un tour et demi, le tube 2 est coupé totalement sur toute son épaisseur E. L'étape suivante est le déplacement des couteaux 3 en sens inverse et en une seule étape pour pouvoir redémarrer un cycle de coupe. Ces différentes étapes de coupe sont bien entendu réalisées en simultané avec l'avance axiale du tube 2 grâce aux seconds moyens d'entraînement 5 qui déplacent le support 50 portant lesdits couteaux 3. On obtient ainsi une coupe du tube 2 par palier, chaque palier correspondant environ à un demi tour du tube 2. Le nombre de paliers de coupe peut varier en fonction des paramètres du tube 2 qui déterminent son aptitude à être coupé, tels que son épaisseur, sa densité, sa dureté, sa matière, etc. Ce procédé de coupe par palier a l'avantage d'effectuer une coupe de qualité, sans écraser ou déformer le tube 2, sans bavure, ni fausse coupe et sans dé-

formation ou déviation des lames de coupe 30. Bien entendu si le dispositif de coupe ne comporte qu'un couteau 3, chaque palier de coupe sera effectué sur au moins un tour complet du tube 2.

[0030] La présente invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation décrit mais s'étend à toute modification et variante évidentes pour un homme du métier tout en restant dans l'étendue de la protection définie dans les revendications annexées.

Revendications

1. Procédé de coupe d'un tube (2) en ligne, ce tube étant animé simultanément d'un mouvement de rotation sur lui-même et d'un mouvement d'avance par translation axiale, ce procédé utilisant au moins un couteau (3) disposé dans un plan de coupe (B) prédéterminé, ce couteau (3) étant animé simultanément d'une translation perpendiculaire à l'avance dudit tube (2) dans ledit plan de coupe (B) et d'une translation axiale synchronisée sur l'avance dudit tube (2) pour couper au moins un tronçon de tube, **caractérisé en ce que** l'on détermine le nombre de paliers de coupe en fonction d'au moins un paramètre caractérisant le tube (2) à couper choisi dans le groupe comprenant au moins son épaisseur, sa dureté, sa densité, son diamètre, et **en ce que** l'on asservit la commande d'avance de coupe du couteau (3) en fonction de ce paramètre pour effectuer la coupe du tube (2) en plusieurs étapes successives en déplaçant le couteau (3) en direction du tube, de manière discontinue, par paliers de coupe, jusqu'à atteindre au moins l'épaisseur totale (E) du tube (2), chaque palier de coupe correspondant à une profondeur de coupe (P1, P2, P3) prédéterminée.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on utilise deux couteaux (3) disposés dans le même plan de coupe (B), en opposition de part et d'autre dudit tube (2), **en ce que** l'on commande le déplacement des couteaux (3) dans ledit plan de coupe de manière synchrone et opposée et **en ce que** chaque palier de coupe est effectué sur au moins un demi tour du tube (2).

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on utilise au moins deux couteaux (3) disposés dans des plans de coupe (B) différents pour couper au moins deux tronçons de tube.

4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on utilise au moins deux paires de couteaux (3), les couteaux (3) de chaque paire étant disposés dans un même plan de coupe (B), en opposition de part et d'autre dudit tube (2), et **en ce que** l'on commande le déplacement des couteaux (3) de chaque paire dans ledit plan de coupe (B) de manière synchrone et opposée.

5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on déplace le couteau (3) selon une profondeur de coupe inférieure à l'épaisseur (E) du tube (2) pour réaliser un rainurage ou une coupe partielle dudit tube.

6. Dispositif de coupe (1) d'un tube (2) en ligne, ce tube (2) étant animé simultanément d'un mouvement de rotation sur lui-même et d'un mouvement d'avance par translation axiale, ce dispositif comportant au moins un couteau (3) disposé dans un plan de coupe (B) prédéterminé, des premiers moyens d'entraînement (4) du couteau (3) en translation radiale perpendiculaire à l'avance dudit tube (2) et des seconds moyens d'entraînement (5) du couteau (3) en translation axiale synchronisés sur l'avance dudit tube (2) pour couper au moins un tronçon de tube, **caractérisé en ce qu'**il comporte des moyens d'asservissement agencés pour commander lesdits premiers moyens d'entraînement (4) en fonction d'au moins un paramètre caractérisant ledit tube (2) à couper choisi dans le groupe comprenant au moins son épaisseur, sa dureté, sa densité, son diamètre de manière à déplacer ledit couteau (3) en direction dudit tube (2) de manière discontinue, par paliers de coupe jusqu'à atteindre au moins l'épaisseur totale (E) du tube (2), chaque palier de coupe correspondant à une profondeur de coupe (P1, P2, P3) prédéterminée de manière à effectuer la coupe du tube (2) en plusieurs étapes successives, lesdits moyens d'asservissement étant également agencés pour commander lesdits seconds moyens d'entraînement (5) en fonction au moins de la vitesse d'avance dudit tube (2).

7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les moyens d'asservissement comprennent au moins une unité de commande programmable et les moyens d'entraînement (4, 5) sont choisis dans le groupe comprenant au moins les moteurs, les moteurs pas à pas, les servomoteurs (40, 51), les vérins, les systèmes à came.

8. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**il comporte deux couteaux (3) disposés dans le même plan de coupe (B), en opposition de part et d'autre dudit tube (2), et **en ce que** les premiers et seconds moyens d'entraînement (4, 5) sont communs aux deux couteaux (3).

9. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**il comporte au moins deux couteaux (3) disposés dans des plans de coupe (B) différents pour couper au moins deux tronçons de tube (2).

10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en**

ce qu'il comporte au moins deux paires de couteaux (3), les couteaux (3) de chaque paire étant disposés dans un même plan de coupe (B), en opposition de part et d'autre dudit tube (2).

11. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** chaque couteau (3) est monté sur un chariot (34) couplé auxdits premiers moyens d'entraînement (4), le tout étant monté sur un support (50) mobile couplé auxdits seconds moyens d'entraînement (5).

12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les premiers moyens d'entraînement (4) sont couplés aux chariots (34) d'une même paire de couteaux (3) par une double liaison écrou (44) - vis sans fin (41), l'enroulement des vis sans fin (41) étant opposé.

13. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** ledit couteau (3) est couplé à des moyens d'entraînement (31) en rotation.

Claims

1. A method for cutting an in-line tube (2), this tube being actuated simultaneously by a rotational movement on itself and by a feed movement by axial translation, this method using at least one cutter (3) disposed in a predetermined cutting plane (B), this cutter (3) being actuated simultaneously by a translation perpendicular to the feed of the said tube (2) in the cutting plane (B) and by a axial translation synchronised with the feed movement of the said tube (2) to cut at least one tube section, **characterised in that** the number of cutting increments is determined as a function of at least one parameter characterising the tube (2) to be cut chosen from the group comprising at least its thickness, its hardness, its density and its diameter, and **in that** the cutting feed of the cutter (3) is controlled as a function of this parameter to perform the cutting of the tube (2) in several successive steps by displacing the cutter (3) in the direction of the tube, in discontinuous manner, by cutting increments, until at least the total thickness (E) of the tube (2) is reached, each cutting increment corresponding to a predetermined cutting depth (P1, P2, P3).

2. A method according to Claim 1, **characterised in that** two cutters (3) disposed in the same cutting plane (B), in opposition on either side of the said tube (2), are used, **in that** the displacement of the cutters (3) in the said cutting plane is controlled synchronously and in opposed manner and **in that** each cutting increment is performed on at least a half circumference of the tube (2).

3. A method according to Claim I, **characterised in that** at least two cutters (3) disposed in different cutting planes (B) are used to cut at least two tube sections.

4. A method according to Claim 1, **characterised in that** at least two pairs of cutters (3) are used, the cutters (3) of each pair being disposed in the same cutting plane (B), in opposition on either side of the said tube (2), and **in that** the displacement of the cutters (3) of each pair is controlled in the said cutting plane (B) in a synchronous, opposed manner.

5. A method according to Claim 1, **characterised in that** the cutter (3) is displaced by a cutting depth less than the thickness (E) of the tube (2) to perform fluting or a partial cut of the said tube.

6. A cutting device (1) for an in-line tube (2), this tube (2) being actuated simultaneously by a rotational movement on itself and by a feed movement by axial translation, this device comprising at least one cutter (3) disposed in a predetermined cutting plane (B), first drive means (4) of the cutter (3) for radial translation perpendicular to the feed of the said tube (2) and second drive means (5) of the cutter (3) for axial translation that are synchronised with the feed of the said tube (2) to cut at least one tube section, **characterised in that** it comprises automatic control means designed to control the said first drive means (4) as a function of at least one parameter characterising the said tube (2) to be cut chosen from the group comprising at least its thickness, its hardness, its density and its diameter so as to displace the said cutter (3) discontinuously in the direction of the said tube (2), by cutting increments until at least the total thickness (E) of the tube (2) is reached, each cutting increment corresponding to a predetermined cutting depth (P1, P2, P3) so as to perform the cutting of the tube (2) in several successive steps, the said automatic control means also being designed to control the said second drive means (5) as a function of at least the feed speed of the said tube (2).

7. A device according to Claim 6, **characterised in that** the automatic control means comprise at least one programmable control unit and the drive means (4, 5) are chosen from the group comprising at least motors, stepping motors, servomotors (40, 51), actuators and cam systems.

8. A device according to Claim 6, **characterised in that** it comprises two cutters (3) disposed in the same cutting plane (B), in opposition on either side of the said tube (2), and **in that** the first and the second drive means (4, 5) are common to the two blades (3).

9. A device according to Claim 6, **characterised in that** it comprises at least two cutters (3) disposed in different cutting planes (B) to cut at least two tube sections (2).

10. A device according to Claim 9, **characterised in that** it comprises at least two pairs of cutters (3), the cutters (3) of each pair being disposed in the same cutting plane (B), in opposition on either side of the said tube (2).

11. A device according to one of Claims 8 to 10, **characterised in that** each cutter (3) is mounted on a carriage (34) coupled to the said first drive means (4), the entirety being mounted on a mobile support (50) coupled to the said second drive means (5).

12. A device according to Claim 11, **characterised in that** the first drive means (4) are coupled to the carriages (34) of the same pair of cutters (3) by a double nut (44) - worm (41) connection, the winding of the worms being opposed.

13. A device according to Claim 6, **characterised in that** the said cutter (3) is coupled to rotational drive means (31).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schneiden eines Inline-Rohrs (2), wobei das Rohr gleichzeitig zu einer Drehbewegung um sich selbst und durch Axialtranslation zu einer Vorschubbewegung aktiviert wird, wobei bei dem Verfahren mindestens ein auf einer zuvor festgelegten Schnittebene (B) angeordnetes Messer (3) verwendet wird, wobei das Messer (3) gleichzeitig von einer Translation senkrecht zu dem Vorschub des Rohres (2) auf der Schnittebene (B) und von einer mit dem Vorschub des Rohres (2) synchronisierten Axialtranslation aktiviert wird, um mindestens ein Teilstück des Rohres zu schneiden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl von Schnittstufen in Abhängigkeit von mindestens einem kennzeichnenden Parameter des zu schneidenden Rohres (2) ausgewählt wird, der aus der Gruppe ausgewählt wird, die mindestens seine Dicke, seine Härte, seine Dichte und seinen Durchmesser umfasst, und dass die Schnittvorschubsteuerung des Messers (3) in Abhängigkeit von diesem Parameter nachgeführt wird, um das Schneiden des Rohres (2) in mehreren aufeinanderfolgenden Schritten durch unterbrochene Verlagerung des Messers (3) in Richtung des Rohres in Form von Schnittstufen zu bewirken, bis mindestens die Gesamtdicke (E) des Rohres (2) erreicht wird, wobei jede Schnittstufe einer zuvor festgelegten Schnitttiefe (P1,P2,P3) entspricht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dass zwei auf derselben Schnittebene (B) beiderseits des Rohres (2) einander gegenüberliegende Messer (3) verwendet werden, wobei die Verlagerung der Messer (3) auf der Schnittebene synchron und entgegengesetzt gesteuert wird, und wobei jede Schnittstufe auf mindestes einer halben Umdrehung des Rohres (2) ausgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei auf unterschiedlichen Schnittebenen (B) angeordnete Messer (3) zum Schneiden von mindestens zwei Rohrteilstükken verwendet werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Paare von Messern (3) verwendet werden, wobei die Messer (3) eines jeden Paares auf derselben Schnittebene (B) einander gegenüberliegend beiderseits des Rohres (2) angeordnet sind, und dass die Verlagerung der Messer (3) eines jeden Paares auf der Schnittebene (B) synchron und entgegengesetzt gesteuert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messer (3) gemäß einer Schnitttiefe verlagert wird, die niedriger als die Dicke (E) des Rohres (2) ist, um eine Nutenbildung oder einen Teilschnitt des Rohres durchzuführen.

6. Vorrichtung (1) zum Schneiden eines Inline-Rohrs (2), welches gleichzeitig zu einer Drehbewegung um sich selbst und durch Axialtranslation zu einer Vorschubbewegung aktiviert wird, wobei bei der Vorrichtung mindestens ein auf einer zuvor festgelegten Schnittebene (B) angeordnetes Messer (3) verwendet wird, wobei erste Antriebseinrichtungen (4) des Messers (3) eine Radialtranslation senkrecht zu dem Vorschub des Rohres (2) und zweite Antriebseinrichtungen (5) des Messers (3) eine mit dem Vorschub synchronisierte Axialtranslation bewirken, um mindestens ein Teilstück des Rohres zu schneiden, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Regeleinrichtungen aufweist, die zur Steuerung der ersten Antriebseinrichtungen (4) in Abhängigkeit von mindestens einem kennzeichnenden Parameter des zu schneidenden Rohres (2) angeordnet sind, der aus der Gruppe ausgewählt ist, die mindestens seine Dicke, seine Härte, seine Dichte, seinen Durchmesser umfasst, um das Messer (3) unterbrochen in Form von Schnittstufen in Richtung des Rohres (2) zu verlagern, bis es mindestens die Gesamtdicke (E) des Rohres (2) erreicht, wobei jede Schnittstufe einer zuvor festgelegten Schnitttiefe (P1,P2,P3) entspricht, um das Schneiden des Rohres (2) in mehreren aufeinanderfolgenden Schritten zu bewirken, wobei die Regeleinrichtungen außerdem zur Steue-

rung der zweiten Antriebseinrichtungen (5) in Abhängigkeit von mindestens der Vorschubgeschwindigkeit des Rohres (2) angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regeleinrichtungen mindestens eine programmierbare Steuerungseinheit umfassen, wobei die Antriebseinrichtungen (4,5) aus der mindestens die Motoren, die Schrittmotoren, die Servomotoren (40,51), die Zylinder und die Nockensysteme umfassenden Gruppe ausgewählt werden.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** dass zwei auf derselben Schnittebene (B) beiderseits des Rohres (2) einander gegenüberliegende Messer (3) verwendet werden, und dass die ersten und zweiten Antriebseinrichtungen (4,5) fiir beide Messer (3) gemeinsam sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens zwei auf unterschiedlichen Schnittebenen (B) angeordnete Messer (3) zum Schneiden von mindestens zwei Rohrteilstücken aufweist.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens zwei Paare von Messern (3) aufweist, wobei die Messer (3) eines jeden Paares auf derselben Schnittebene (B) einander gegenüberliegend beiderseits des Rohres (2) angeordnet sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Messer (3) auf einem mit den ersten Antriebseinrichtungen (4) verbundenen Fahrgestell (34) angebracht ist, wobei die Gesamtheit auf einem mit den zweiten Antriebseinrichtungen (5) gekoppelten beweglichen Träger (50) angebracht ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Antriebseinrichtungen (4) mit den Fahrgestellen (34) desselben Paares von Messern (3) mittels einer Doppelverbindung mit Schraubenmutter (44) und Schnecke (41) verbunden sind, wobei die Wicklung der Schnecken (41) gegenläufig ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messer (3) mit sich drehenden Antriebseinrichtungen (31) verbunden ist.

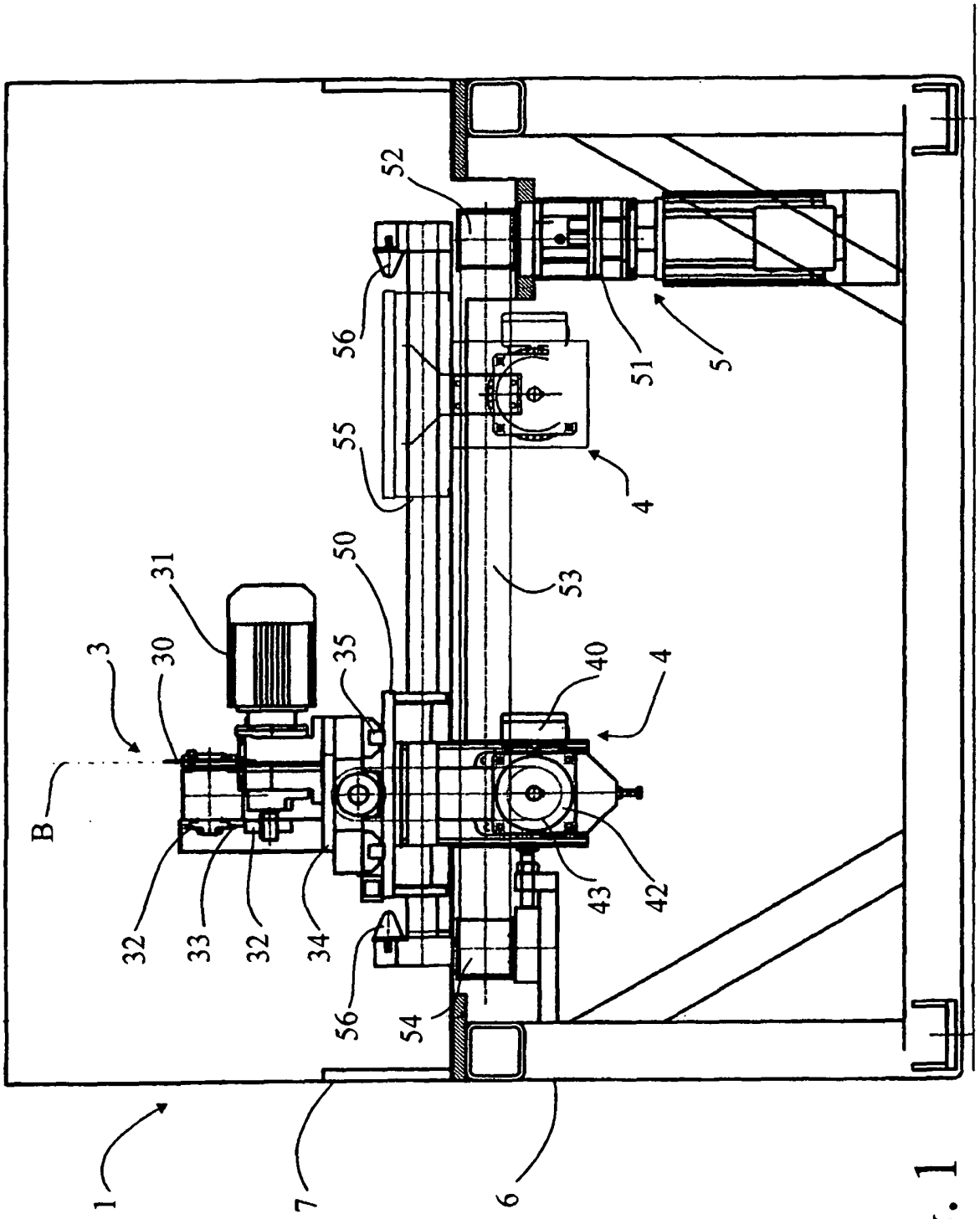


FIG. 1

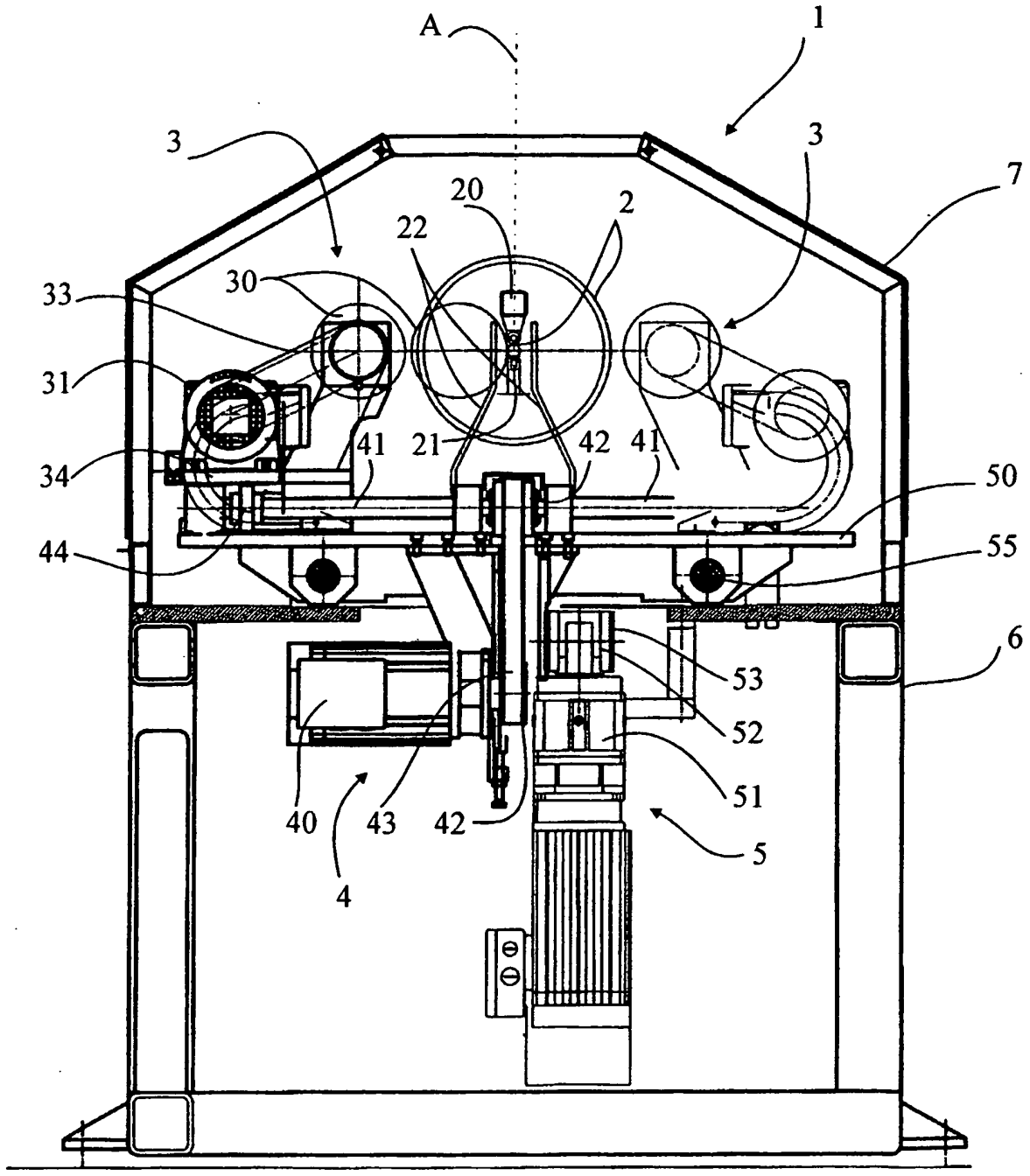


FIG. 2

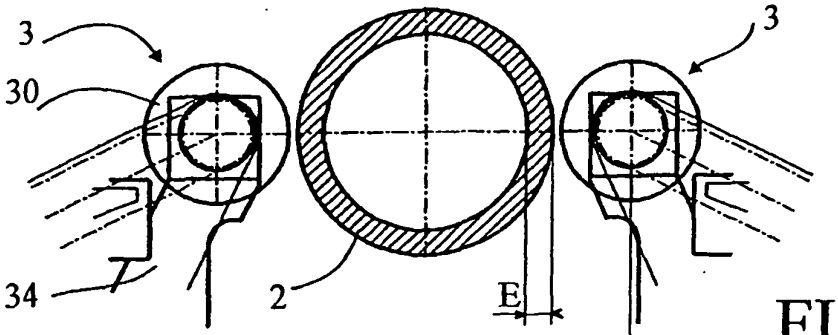


FIG. 3A

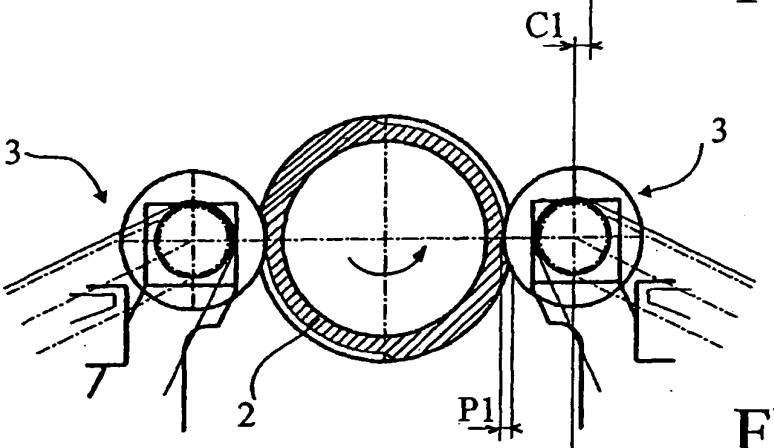


FIG. 3B

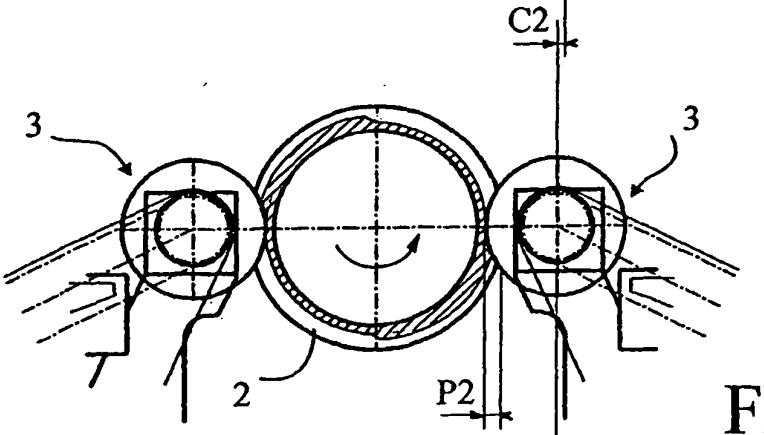


FIG. 3C

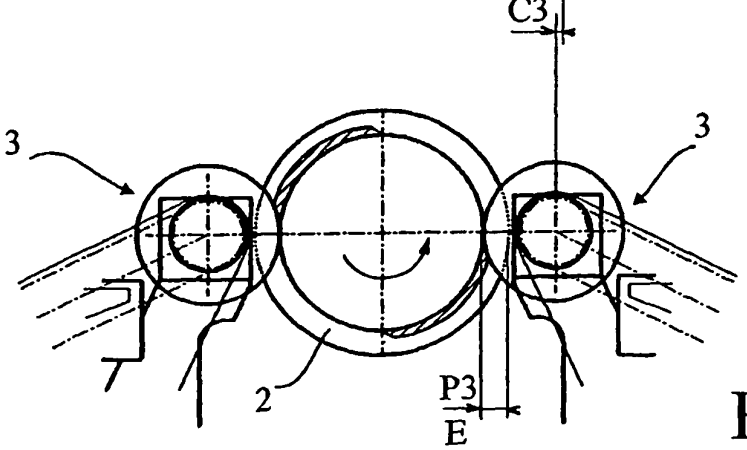


FIG. 3D

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- DE 8805316 U **[0003]**
- US 4591405 A **[0003]**
- US 4302958 A **[0004]**
- EP 0826467 A **[0004]**
- US 4794684 A **[0004]**
- US 3752024 A **[0004]**