



(11) **EP 1 789 614 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
17.06.2009 Bulletin 2009/25

(21) Numéro de dépôt: **05799856.9**

(22) Date de dépôt: **13.09.2005**

(51) Int Cl.:
D01B 1/40 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2005/050735

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2006/030157 (23.03.2006 Gazette 2006/12)

(54) **DISPOSITIF DE TEILLAGE**

SCHLAGVORRICHTUNG

SCUTCHING DEVICE

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

(30) Priorité: **14.09.2004 FR 0409713**

(43) Date de publication de la demande:
30.05.2007 Bulletin 2007/22

(73) Titulaires:
• **AGY LIN**
76190 Baons Le Comte (FR)
• **Terre De Lin**
F-76740 Saint Pierre Le Viger (FR)

(72) Inventeurs:
• **ASSELIN, François**
F-76640 ENVRONVILLE (FR)
• **GOUJON, Thierry**
F-76890 BEAUVAL EN CAUX (FR)

(74) Mandataire: **Cardy, Sophie Marie**
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(56) Documents cités:
DE-C- 665 281 **GB-A- 479 734**
GB-A- 707 654 **US-A- 1 132 122**

EP 1 789 614 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne la technique de teillage du lin ou de toute autre fibre cellulosique pouvant être teillée, telle une fibre libérienne, comme le chanvre, le kenaf, le jute ou la ramie.

[0002] De manière connue, l'opération de teillage, ou écangage, vise à traiter de manière mécanique, après rouissage, les tiges de lin pour séparer les fibres (ou filasse) des autres parties de la plante (la tête, contenant la paille et la graine, et les parties ligneuses de la tige ou anas). Ces fibres sont ensuite peignées pour retirer encore des anas et des fibres courtes ou étoupe, avant de pouvoir dégager des fibres longues présentant les qualités requises pour leur utilisation ultérieure, notamment dans la filature.

[0003] Classiquement, ce teillage comprend en premier lieu une étape d'égrainage au cours de laquelle un peigne à dents d'acier va séparer la capsule de la tige ou paille, voir par exemple DE 665 281.

[0004] Ensuite intervient une étape de broyage suivie d'une étape de turbinage.

[0005] Le broyage s'entend de l'étape au cours de laquelle la cohésion de la tige est brisée par broyage entre des paires de rouleaux cannelés rotatifs disposés en engrenement, et dont les axes sont parallèles aux tiges avançant en nappe, afin de casser la lignine et de permettre l'extraction des anas.

[0006] Le turbinage réalise cette séparation entre les fibres et les anas par les chocs engendrés au moyen de lames d'acier mobiles en rotation selon un axe perpendiculaire à la direction des tiges et qui viennent frapper successivement toutes les portions des tiges.

[0007] Plus particulièrement, la présente invention se rapporte à l'amélioration de l'opération d'extraction des anas, à savoir des déchets ligneux des tiges de lin, afin de permettre une augmentation de la quantité de ces déchets, à savoir une diminution de la perte en fibres.

[0008] En effet, on comprend que les opérations de broyage et de turbinage engendrent des chocs et des contraintes de cisaillement intenses sur la tige de lin, ces opérations très violentes étant considérées jusqu'à ce jour comme nécessaires pour retirer les anas, compte tenu de la résistance mécanique très importante des fibres de lin.

[0009] Toutefois, cette méthode occasionne des ruptures des fibres longues, ce qui génère les fibres courtes appelées étoupes, qui doivent être séparées des fibres longues intactes, ce qui diminue le rendement d'extraction en fibres longues. Ce dernier atteint 20% environ alors que la quantité totale de fibres contenues dans les tiges est estimée à hauteur de 30%.

[0010] C'est donc un but de la présente invention que de permettre la séparation entre les anas et les fibres des tiges de lin, tout en diminuant le taux de rupture des fibres, et ceci afin de conserver à l'issue du teillage un maximum de fibres longues.

[0011] A cet effet, la présente invention propose un

dispositif de teillage du lin ou de toute autre plante dont la tige contient des fibres cellulosiques pouvant être séparées par teillage, comportant, de manière habituelle, :

- 5 - des moyens de transport des tiges selon une direction d'entraînement sensiblement perpendiculaire à l'orientation des tiges, qui comprennent au moins un ensemble de préhension et d'entraînement des dites tiges, et
- 10 - au moins une unité de broyage comprenant au moins une paire de rouleaux de broyage superposés cannelés.

[0012] De manière caractéristique, le dispositif de teillage selon la présente invention comporte en outre, en aval de l'unité de broyage et dans une zone située au-dessus dudit ensemble de préhension et d'entraînement, une unité de nettoyage des fibres comprenant des moyens de projection vers le bas d'un fluide et/ou de particules en direction des tiges, ce par quoi les déchets désolidarisés des tiges par l'unité de broyage sont extraits des tiges qui sont retenues dans ledit ensemble de préhension et d'entraînement.

[0013] De cette manière, on comprend que par la présence de ladite unité de nettoyage des fibres fonctionnant par projection, les fibres des tiges sont nettoyées par le fait que les anas qui ont été désolidarisés des fibres pendant l'étape de broyage précédente, sont, grâce à cette projection, « décollés » et séparés des fibres pour être entraînés par le flux de fluide et/ou de particules qui est projeté, puis sont entraînés par effet Venturi ou dans un système de récupération.

[0014] Cette solution présente aussi l'avantage supplémentaire, d'être simple à mettre en oeuvre, et notamment peu encombrante.

[0015] Globalement, grâce à l'agencement selon la présente invention, il est possible d'améliorer le rendement d'extraction des fibres des tiges de lin d'une manière simple et efficace.

[0016] Le fluide peut être un liquide ou un gaz et les particules seront en particulier des particules abrasives telles que du sable ou de la fine grenaille.

[0017] De préférence, lesdits moyens de projection comprennent au moins une buse de soufflage d'air sous haute pression, l'air étant envoyé à une pression de préférence comprise entre 1 et 10 bars, soit entre 100 000 et 1 000 000 Pa, et avantageusement entre 4 et 7 bars, soit entre 400 000 et 700 000 Pa.

[0018] De préférence, lesdits moyens de projection comprennent au moins une buse de projection de sable, grenaille, graines et/ou d'autres particules.

[0019] Selon une disposition préférentielle, lesdits moyens de projection sont situés au moins de part et d'autre dudit ensemble de préhension et d'entraînement, et ceci afin de nettoyer les tiges sur toute leur longueur, sauf la zone de la tige située dans ledit ensemble de préhension et d'entraînement.

[0020] Selon une autre disposition préférentielle, ledit

dispositif de teillage comporte au moins trois unités de broyage successives et au moins trois ensembles de préhension et d'entraînement, chaque unité de broyage comportant au moins trois paires de rouleaux de broyage disposées d'amont en aval et chaque unité de broyage étant associée à un desdits ensembles de préhension et d'entraînement, et lesdits ensembles de préhension et d'entraînement successifs présentent des directions d'entraînement latéralement décalées entre un ensemble de préhension et d'entraînement et le suivant.

[0021] Cette disposition qui prévoit une succession de plusieurs unités de teillage, comprenant chacune une unité de broyage et une unité de nettoyage située en aval, permet de réaliser successivement et plusieurs fois le couple d'étapes broyage puis nettoyage, de sorte que les déchets désolidarisés des fibres par une étape de broyage sont retirés au fur et à mesure des fibres par l'étape de nettoyage ultérieure avant que les tiges soient à nouveau soumises à une étape de broyage, etc ; et ceci plusieurs fois en vue d'aboutir à des fibres entièrement nettoyées des anas, tout en ayant conservé un maximum de fibres intacts, c'est-à-dire non brisées.

[0022] Selon un mode de réalisation préférentiel, la taille des cannelures des rouleaux de broyage diminue d'amont en aval le long du dispositif de teillage.

[0023] De cette manière, en réduisant au fur et à mesure de l'avancée des tiges dans le dispositif de teillage la taille des cannelures des rouleaux de broyage, on réalise également un broyage de plus en plus fin, ce qui permet de décoller les anas au plus profond de la tige. Cette diminution progressive de la taille des cannelures peut être obtenue selon différentes façons.

[0024] De préférence, d'une unité de broyage à l'autre, chaque unité de broyage comporte des rouleaux dont la taille des cannelures est plus petite que dans l'unité de broyage qui la précède, selon la direction d'entraînement et d'amont en aval. Cette disposition peut être réalisée avec, pour chacune desdites unités de broyage, des rouleaux dont les cannelures sont sensiblement de même taille dans une unité de broyage considérée, mais une taille plus petite que celle des cannelures des rouleaux de l'unité de broyage précédente. Cette disposition peut aussi être obtenue avec des unités de broyage qui comportent des rouleaux présentant pour la même unité de broyage des tailles de cannelures différentes, éventuellement avec une taille identique entre le dernier rouleau de l'unité de broyage amont et le premier rouleau de l'unité de broyage aval qui lui succède.

[0025] Selon une autre disposition avantageuse, les rouleaux supérieurs et inférieurs de chaque unité de broyage sont entraînés en rotation de manière synchronisée, les cannelures du rouleau supérieur venant s'engrener, sans contact, entre deux cannelures du rouleau inférieur.

[0026] De cette manière, on réalise le broyage des tiges sans risque de briser les tiges à un emplacement correspondant à un contact entre les cannelures, ce qui contribuerait à briser des fibres sur leur longueur, ce qui

serait préjudiciable en terme de rendement des fibres en sortie.

[0027] En complément de cette disposition, de préférence, les cannelures sont conformées de sorte que lorsqu'une cannelure du rouleau supérieur s'engrène entre deux cannelures du rouleau inférieur, il existe un écart sensiblement constant entre ladite cannelure du rouleau supérieur et lesdites deux cannelures du rouleau inférieur.

[0028] Ainsi, on comprend que l'on exerce sur les fibres une contrainte maximale constante pour une paire de rouleaux de broyage donnée et, de préférence, également pour toutes les paires de rouleaux de broyage.

[0029] Selon une autre disposition préférentielle, ledit ensemble de préhension et d'entraînement comprend une paire de courroies mobiles sans fin, plates et crantées, venant en contact l'une contre l'autre pour retenir par serrage un tronçon de la tige afin de l'entraîner au cours du mouvement des courroies.

[0030] De cette manière, on réalise très simplement la retenue des tiges, sans exercer sur elles une pression localisée trop forte à l'emplacement du tronçon de la tige serré entre les courroies mobiles, comme cela peut être le cas avec les dispositifs de l'art antérieur qui utilisent des courroies de convoyage avec une section en U.

[0031] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue partielle en projection depuis l'un des côtés d'un dispositif de teillage de lin selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique de dessus du dispositif de teillage de lin de la figure 1, comprenant cinq unités de teillage décalées transversalement l'une après l'autre selon deux lignes parallèles ;
- la figure 3 est une vue de côté d'une portion du dispositif de teillage de la figure 1, sous la forme de l'une des unités de teillage ;
- la figure 4 montre depuis le dessus la portion du dispositif de teillage visible sur la figure 3 ;
- la figure 5 est une vue partielle, en perspective simplifiée, de la portion du dispositif de teillage visible sur les figures 3 et 4, montrant le traitement des tiges de lin ;
- les figures 6A, 6B et 6C représentent chacune, en projection depuis le côté, une paire de rouleaux de broyage munie de cannelures, chaque paire de rouleaux de broyage ayant des cannelures de taille différente ;
- les figures 7A, 7B et 7C représentent de manière agrandie l'engrènement sans contact entre les deux rouleaux des paires respectivement illustrées sur les figures 6A, 6B et 6C ;
- la figure 8 montre, en projection depuis l'extrémité aval, une unité de teillage et en particulier l'unité de nettoyage des fibres, et

- la figure 9 est une vue partielle agrandie de l'unité de nettoyage des fibres de la figure 8.

[0032] Sur les figures 1 et 2 est représenté un mode de réalisation d'un dispositif de teillage de lin 10 conforme à la présente invention. Dans le cas de ce mode de réalisation particulier représenté, le dispositif de teillage de lin 10 comporte, selon la direction longitudinale X, cinq unités de teillage de lin 11, 12, 13, 14 et 15.

[0033] Ces cinq unités de teillage de lin 11 à 15 fonctionnent sur un principe identique représenté sur la figure 5, chacune de ces unités de teillage 11 à 15 présentant la même structure visible sur les figures 3 et 4 qui seront décrites plus en détail ci-après.

[0034] Sur l'ensemble de ces figures 1 à 5, le sens d'avancée des tiges de lin s'effectue de la gauche vers la droite formant respectivement l'amont et l'aval.

[0035] Chacune des unités de teillage 11 à 15 présente une structure globalement identique formée de quatre parties principales comportant d'amont en aval respectivement :

- une zone d'entrée 20,
- une unité de broyage 30,
- une unité de nettoyage de fibres 40, et
- une zone de sortie 50.

[0036] Comme on peut le voir sur les figures 1 et 2, la zone de sortie 50 de l'unité de teillage 11 est située à coté, en direction longitudinale X, de la zone d'entrée 20 de l'unité de teillage 12 qui est située en aval de l'unité de teillage précédente 11.

[0037] En effet les unités de teillage 11, 12, 13, 14 et 15 sont disposées successivement les unes après les autres selon la direction longitudinale X en étant toutefois décalées transversalement selon la direction Y l'une par rapport à l'unité de teillage voisine afin que tous les tronçons de la tige de la plante soient traités comme il sera exposé ci-après.

[0038] Chaque unité de teillage 11 à 15 est parcourue par un système d'entraînement 60 à double courroie sans fin 61 et 62.

[0039] Comme il apparaît sur la figure 3, les deux courroies sans fin 61 et 62 sont des courroies plates crantées formant une boucle fermée autour de deux poulies 63 (65) et 64 (66). Les deux boucles délimitées par les courroies 61 et 62 sont disposées l'une au-dessus de l'autre de façon à venir coïncider entre elles une nappe 100 de tiges de lin (voir figure 4) qui reste prise en sandwich entre les portions des courroies 61 et 62 qui sont en contact serré l'une contre l'autre et qui forment une zone de préhension 60a.

[0040] Plus précisément, les tiges de lin sont tenues par (serrées entre) les courroies 61 et 62 qui présentent des faces en regard en relief sous la forme d'un crantage.

[0041] Comme on le voit plus précisément sur la figure 2, entre deux unités de teillage successives (par exemple les unités 11 et 12), la zone de sortie 50 de la première

unité de teillage 11 étant disposée à coté (selon l'axe longitudinal X) de la zone d'entrée 20 de l'unité de teillage suivante 12, on assure par un décalage transversal (selon la direction Y) du système d'entraînement des deux unités de teillage successives présentant les deux courroies 61 et 62, une continuité de transport de la nappe de lin 100 entre le système d'entraînement 60 de l'unité de teillage 11 vers le système d'entraînement 60 de l'unité de teillage suivante 12 qui tiennent respectivement les tiges de lin au niveau de deux tronçons adjacents de ces tiges, lesquels tronçons sont situés dans la partie centrale de la tige de lin comme on peut le voir sur la figure 4 sur laquelle est représentée partiellement une nappe 100 de tiges de lin.

[0042] La zone d'entrée 20 de chaque unité de teillage 11 à 15 présente le système d'entraînement 60 à double courroie 61 et 62 présenté précédemment, de sorte que cette zone d'entrée 20 assure uniquement l'avancée de la nappe 100 des tiges de lin.

[0043] Si l'on se réfère aux figures 3 et 4, l'unité de broyage 30 de chaque unité de teillage 11 à 15 est équipée de cinq paires 31 à 35 de rouleaux de broyage cannelés superposés.

[0044] Plus précisément, si l'on se réfère à la première paire 31 de rouleaux de broyage, elle comporte un rouleau de broyage supérieur 31a et un rouleau de broyage inférieur 31b dont les axes sont disposés respectivement au-dessus et en-dessous de la zone de préhension 60a des courroies crantées 61 et 62, chacun de ces rouleaux 31a et 31b étant lui-même (voir figure 4) formé d'un tronçon 31b1 situé d'un côté de la zone de préhension 60a et d'un tronçon 31b2 situé de l'autre côté de la zone de préhension 60a.

[0045] De cette manière, on comprend que l'on réalise le traitement de la nappe 100 de lin simultanément à droite et à gauche du système d'entraînement 60 afin de réaliser le broyage, au niveau de chaque paire de rouleaux de broyage 31 à 35 quasiment sur toute la longueur des tiges de lin, à l'exception du tronçon des tiges de lin qui est tenu entre les courroies 61 et 62.

[0046] On comprend donc qu'au niveau de chaque unité de teillage 11 à 15, la nappe 100 des tiges de lin passe successivement dans plusieurs (en l'espèce cinq) paires de rouleaux de broyage 31 à 35 qui réalisent l'écrasement et le pliage des parties ligneuses de la tige de lin (ou anas) afin de les désolidariser des fibres que l'on souhaite isoler et conserver d'une façon la moins altérée possible.

[0047] En pratique, lors de ce traitement de broyage, comme il apparaît sur la figure 5, la nappe 100 de tige de lin formant au départ un ensemble assez cohérent de tiges parallèles entre elles, devient successivement plus souple de sorte que les tiges de lin, au fur et à mesure de leur avancée dans chaque paire de rouleaux de broyage 31, 32, 33..., s'assouplissent et pendent de part et d'autre de la zone de préhension 60a. De ce fait, le tronçon central de chaque tige est tenu entre les courroies 61 et 62 alors que les extrémités des tiges restent situées

plus en arrière et sont encore bloquées entre les rouleaux de broyage. Le traitement de la partie centrale des tiges étant effectué, de part et d'autre des courroies 61 et 62, au rythme d'avancée des courroies 61 et 62, tandis que les extrémités des tiges étant libres, elles suivent ce traitement légèrement en arrière (en amont selon la direction longitudinale X) de la partie centrale de la tige.

[0048] Sur la figure 5 sont représentées seulement trois paires 31 à 33 de rouleaux de broyage pour l'unité de broyage 30 tandis que les figures 1 à 4 illustrent des unités de teillage 11 à 15 qui comptent chacune cinq paires 31 à 35 de rouleaux de broyage.

[0049] Ainsi, d'une manière générale selon la présente invention, chaque unité de teillage peut comporter un nombre de paires de rouleaux de broyage identique ou différent entre elles, le nombre de paires de rouleaux de broyage de chaque unité de teillage pouvant varier de trois à cinq (ou davantage) paires de rouleaux de broyage.

[0050] Classiquement, les paires de rouleaux de broyage utilisées pour réaliser le teillage du lin sont des rouleaux avec des dents ou cannelures d'engrenage venant en contact les unes avec les autres, l'un des deux rouleaux parmi les rouleaux inférieur et supérieur étant menant, l'autre étant mené.

[0051] A cette structure connue, on préfère des paires 31-35 de rouleaux de broyage qui s'engrènent sans contact comme on peut le voir sur les figures 6A à 6C et 7A à 7C.

[0052] Si l'on considère par exemple la figure 6A, est représentée une paire 36 de rouleaux de broyage à grosses cannelures 36a dont le profil présente la forme d'un arc brisé ou d'une ogive à tête écrêtée. Selon la caractéristique particulière de cette disposition préférentielle, comme il apparaît sur les figures 6A à 6C et 7A à 7C, qui illustrent respectivement la position engrenée de la paire de rouleaux de broyage 36, 37 ou 38, les cannelures 36a (37a ou 38a) du rouleau supérieur ne sont jamais en contact avec les cannelures 36a (37a ou 38a) du rouleau inférieur.

[0053] L'écart e au niveau de l'engrènement entre les cannelures du rouleau de broyage supérieur et du rouleau de broyage inférieur étant autant que possible sensiblement constant comme il ressort des figures 7A à 7C.

[0054] Sur les figures 6B et 7B est illustrée une paire 37 de rouleaux de broyage à cannelures de taille moyenne 37a qui présentent une autre forme : les cannelures 37a présentent en section la forme d'un créneau dont les côtés sont légèrement convexes et légèrement inclinés en direction de la tête de la cannelure.

[0055] Sur les figures 6C et 7C un troisième type de rouleau de broyage est présenté : la paire 38 est composée de deux rouleaux de broyage à cannelures de petite taille 38a dont la section présente un contour en forme de M. Entre deux cannelures de petite taille 38a, le rouleau de broyage 38 présente un contour en forme de W correspondant à une rainure longitudinale (voir la figure 7C).

[0056] On remarquera que dans tous les cas, les rouleaux de broyage présentent, entre leurs cannelures 36a, 37a ou 38a, un creux (une rainure) de forme complémentaire à celle des cannelures.

[0057] Afin de réaliser le mouvement de rotation synchrone des rouleaux supérieur et inférieur de toutes les paires de rouleaux 31 à 35 composant une unité de teillage, par exemple l'unité de teillage 11 de la figure 3, un seul moteur 39 réalise la mise en mouvement des cinq paires de rouleaux de broyage 31 à 35 au moyen d'une courroie de transmission unique 39a. De plus, cette courroie de transmission 39a constitue elle-même le moyen d'entraînement des deux courroies 61 et 62 du système d'entraînement 60 pour le transport de la nappe 100 des tiges de lin.

[0058] De cette façon, on comprend que l'on assure, pour chaque unité de teillage 11 à 15, un entraînement synchrone de tous les rouleaux de broyage et de la zone de préhension 60a pour une avancée régulière et synchrone de la nappe 100 de tiges de lin, au niveau d'une même unité de teillage 11 à 15.

[0059] Selon une disposition particulière, afin de placer les rouleaux inférieur et supérieur d'une paire de rouleaux de broyage en engrènement, c'est le rouleau inférieur qui est mis en mouvement vers le haut, au moyen d'un vérin pneumatique qui actionne un bras de levier ce qui permet de régler la mise sous pression du vérin et donc la contrainte exercée sur le rouleau inférieur lorsqu'il est placé en position d'engrènement avec le rouleau supérieur.

[0060] Ainsi, en cas de problème (blocage ou autre), si la commande du vérin pneumatique est défaillante ou n'est plus activée, les rouleaux inférieurs sont alors dans leur position basse, ce qui correspond à une situation de sécurité évitant par exemple des blessures par pincement entre les rouleaux d'une même paire.

[0061] Afin de pouvoir régler précisément l'écartement entre chaque rouleau d'une paire de rouleaux de broyage inférieur et supérieur, un dispositif de butée réglable associé à l'ensemble composé du vérin pneumatique et du bras de levier précités est prévu, pour chaque paire de rouleaux de broyage.

[0062] De ce qui précède, on comprend que la réalisation de l'engrènement sans contact entre les rouleaux de broyage inférieur et supérieur d'une même paire évite d'exercer des forces de cisaillement le long des fibres de lin.

[0063] De plus, l'actionnement par vérin pneumatique de la mise en position haute du rouleau de broyage inférieur de chaque paire de rouleaux de broyage permet d'exercer une pression réglable et constante sur la nappe de lin 100, ce qui permet de compenser les surépaisseurs lors de l'avancée de cette nappe 100 de tiges de lin et ceci afin d'éviter le « bourrage » au niveau d'une paire de rouleaux de broyage.

[0064] Egalement, il faut noter que la vitesse de défilement linéaire des courroies d'entraînement 61 et 62 est ajustée en fonction de la vitesse linéaire de rotation du

diamètre primitif des cannelures des rouleaux de broyage pour éviter les arrachements de fibres ou le déplacement des tiges dans les courroies d'entraînement 61 et 62.

[0065] On comprend également que les courroies d'entraînement 61 et 62 étant des courroies plates, elles serrent les tiges des fibres de lin à plat, ce qui minimise les cassures des fibres, et ceci afin de préserver au maximum l'intégrité des fibres sur toute leur longueur.

[0066] Cette disposition préférentielle de réalisation des rouleaux de broyage avec un engrènement sans contact, est avantageusement combinée à une diminution progressive de la taille des cannelures des rouleaux de broyage au fur et à mesure de l'avancée des tiges de lin dans le dispositif de teillage de lin 10.

[0067] On peut utiliser trois tailles de cannelures comme celles illustrées sur les figures 6A à 6C et 7A à 7C ou davantage de tailles différentes avec des tailles intermédiaires, soit avec une forme identique, soit avec des formes différentes. Dans le cas du choix de formes différentes pour les cannelures, les cannelures de plus grosse taille auront préférentiellement la forme des cannelures 36a des figures 6A et 7A, les cannelures de taille moyenne auront préférentiellement la forme des cannelures 37a des figures 6B et 7B et les cannelures de taille la plus petite auront préférentiellement la forme des cannelures 38a des figures 6C et 7C.

[0068] On peut, pour chaque unité de teillage utiliser des rouleaux de broyage ayant la même taille de cannelures ou déjà plusieurs tailles différentes au fur et à mesure que l'on avance en direction longitudinale X, d'amont en aval le long de l'unité de teillage considérée.

[0069] On peut également utiliser des rouleaux de broyage ayant des tailles de cannelures différentes d'une unité de teillage à l'autre ou bien utiliser pour la dernière paire de rouleaux de broyage d'une unité de teillage amont une forme de cannelures identique à celle de la première paire de rouleaux de broyage de l'unité de teillage placée directement en aval.

[0070] On décrit maintenant l'unité de nettoyage de fibres 40 qui est utilisée selon une caractéristique essentielle de la présente invention. A cet effet, chaque unité de teillage de lin 11 à 15 (voir figures 1 et 4) présente une unité de nettoyage de fibres 40 disposée en aval de l'unité de broyage 30.

[0071] Cette unité de nettoyage de fibres 40 a pour but de séparer les anas des fibres s'agissant des anas qui ne sont pas déjà tombés par eux-mêmes au cours du traitement par broyage qui a précédemment été réalisé dans l'unité de broyage 30 de la même unité de teillage 11 à 15.

[0072] Pour ce faire, chaque unité de broyage comprend (voir figures 8 et 9) selon un mode de réalisation préférentiel deux buses 42 de soufflage d'air sous pression disposées verticalement au-dessus et de part et d'autre de la zone de préhension 60a du système d'entraînement 60, en aval de l'unité de broyage 30. Le jet d'air à haute pression est envoyé sous une pression com-

prise entre 1 et 10 bars (100 000 à 1 000 000 Pa) et de préférence entre 4 et 7 bars (entre 400 000 et 700 000 Pa).

[0073] De manière alternative ou combinée, ce flux d'air sous haute pression peut contenir des percutants pulvérisés à grande vitesse tels que du sable, de la grenaille, des graines, des cailloux...

[0074] Lorsque seul un jet d'air sous haute pression est utilisé, on utilise préférentiellement un caisson de guidage du flux d'air 44 comprenant (voir figures 8 et 9) des panneaux latéraux inclinés de manière convergente vers le bas en direction d'un entonnoir de collecte 46 au niveau duquel on peut prévoir une aspiration séparée venant augmenter l'effet Venturi.

[0075] On prévoit également la collecte des anas en amont de l'unité de nettoyage 40, à savoir sous l'unité de broyage 30 et sous la zone d'entrée 20 au moyen d'une trémie de collecte 70 au fond de laquelle est disposé un système d'aspiration avec un moteur et une vis sans fin.

[0076] Grâce à un dispositif de teillage conforme aux différentes dispositions présentées en description des figures, on aboutit à un teillage des tiges de lin permettant d'augmenter très sensiblement le rendement des fibres longues jusqu'à 25% et plus, à comparer avec les 20% obtenus selon l'art antérieur et des 30% de fibres contenues dans les tiges de lin.

[0077] On comprend que ce résultat permet d'améliorer de manière très sensible le rendement d'extraction des fibres de lin à partir des tiges, et ceci en particulier grâce aux moyens de projection vers le bas d'un fluide et/ou de particules, qui réalisent l'extraction des déchets des tiges de lin, et en particulier un nettoyage des tiges par projection d'air sous pression (et/ou de percutants) entre chaque étape de broyage.

Revendications

1. Dispositif de teillage (10) du lin ou de toute autre plante dont la tige contient des fibres cellulosiques pouvant être séparées par teillage, comportant :

- des moyens de transport des tiges selon une direction d'entraînement (X) sensiblement perpendiculaire à l'orientation des tiges, qui comprennent au moins un ensemble de préhension et d'entraînement (60) des dites tiges, et
- au moins une unité de broyage (30) comprenant au moins une paire de rouleaux de broyage (31-35) superposés cannelés,

caractérisé en ce qu'il comporte en outre, en aval de l'unité de broyage (30) et dans une zone située au-dessus dudit ensemble de préhension et d'entraînement (60), une unité de nettoyage (40) des fibres comprenant des moyens de projection (42) vers le bas d'un fluide et/ou de particules en direction des

tiges, ce par quoi les déchets désolidarisés des tiges par l'unité de broyage (30) sont extraits des tiges qui sont retenues dans ledit ensemble de préhension et d'entraînement (60).

2. Dispositif de teillage (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de projection comprennent au moins une buse (42) de soufflage d'air sous haute pression.
3. Dispositif de teillage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de projection comprennent au moins une buse de projection de sable, grenaille, graines et/ou d'autres particules.
4. Dispositif de teillage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de projection sont situés au moins de part et d'autre dudit ensemble de préhension et d'entraînement (60).
5. Dispositif de teillage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins trois unités de broyage (30) successives et au moins trois ensembles de préhension et d'entraînement (60), chaque unité de broyage (30) comportant au moins trois paires de rouleaux de broyage (31, 32, 33) disposées d'amont en aval et chaque unité de broyage (30) étant associée à un desdits ensembles de préhension et d'entraînement (60), et **en ce que** lesdits ensembles de préhension et d'entraînement (60) successifs présentent des directions d'entraînement latéralement décalées entre un ensemble de préhension et d'entraînement (60) et le suivant.
6. Dispositif de teillage (10) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la taille des cannelures des rouleaux de broyage (31-35) diminue d'amont en aval le long du dispositif de teillage (10).
7. Dispositif de teillage (10) selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** d'une unité de broyage (30) à l'autre, chaque unité de broyage (30) comporte des rouleaux de broyage (31-35) dont la taille des cannelures est plus petite que dans l'unité de broyage (30) qui la précède, selon la direction d'entraînement (X) et d'amont en aval.
8. Dispositif de teillage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les rouleaux supérieur (31b) et inférieur (31a) de chaque unité de broyage (30) sont entraînés en rotation de manière synchronisée, les cannelures du rouleau supérieur (31b) venant s'engrener, sans contact, entre deux cannelures du rouleau inférieur (31a).

9. Dispositif de teillage (10) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les cannelures sont conformées de sorte que lorsqu'une cannelure du rouleau supérieur (31b) s'engrène entre deux cannelures du rouleau inférieur (31a), il existe un écart sensiblement constant (e) entre ladite cannelure du rouleau supérieur (31b) et lesdites deux cannelures du rouleau inférieur (31a).

10. Dispositif de teillage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit ensemble de préhension et d'entraînement (60) comprend une paire de courroies (61, 62) mobiles sans fin, plates et crantées, venant en contact l'une contre l'autre pour retenir par serrage un tronçon de la tige afin de l'entraîner au cours du mouvement des courroies (61, 62).

20 Claims

1. A stripping device (10) for flax or for any other plant whose stalk contains cellulose-type fibres which are capable of being separated by stripping, and that includes:

- means for transportation of the stalks in a direction of movement (X) that is approximatively perpendicular to the orientation of the stalks, which include at least one assembly for grasping and moving (60) the said stalks, and
- at least one crushing unit (30) that includes at least one pair of fluted, superimposed crushing rollers (31-35),

characterised in that it also includes, downstream of the crushing unit (30) and in a zone located above the said grasping and moving assembly (60), a unit for cleaning (40) the fibres with means for the projection (42) downwards of a fluid and / or of particles in the direction of the stalks, so that the waste materials separated from the stalks by the crushing unit (30) are extracted from the stalks that are retained in the said grasping and moving assembly (60).

2. A stripping device (10) according to claim 1, **characterised in that** the said means of projection include at least a nozzle (42) for blowing air at high pressure.
3. A stripping device (10) according to either of the previous claims, **characterised in that** the said means of projection include at least one nozzle for the projection of sand, shot, grains and / or other particles.
4. A stripping device (10) according to any of the previous claims, **characterised in that** the said means of projection are located at least on either side of the

said grasping and moving assembly (60).

5. A stripping device (10) according to any of the previous claims, **characterised in that** it includes at least three successive crushing units (30) and at least three grasping and moving assemblies (60), with each crushing unit (30) including at least three pairs of crushing rollers (31, 32, 33) positioned from upstream to downstream and with each crushing unit (30) being associated with one of the said grasping and moving assemblies (60), and **in that** the said successive grasping and moving assemblies (60) have directions of movement that are laterally offset between one grasping and moving assembly (60) and the next.
6. A stripping device (10) according to claim 5, **characterised in that** the size of the fluting on the crushing rollers (31-35) reduces from upstream to downstream along the stripping device (10).
7. A stripping device (10) according to claim 5 or 6, **characterised in that** from one crushing unit (30) to the other, each crushing unit (30) includes crushing rollers (31-35) in which the size of the fluting is smaller than in the crushing unit (30) that precedes it, in the direction of movement (X) and from upstream to downstream.
8. A stripping device (10) according to any of the previous claims, **characterised in that** the upper (31b) and lower (31a) rollers of each crushing unit (30) are driven in rotation in a synchronised manner, with the fluting of the top roller (31b) meshing, without contact, between two flutes of the bottom roller (31a).
9. A stripping device (10) according to claim 8, **characterised in that** the flutes are shaped so that when a flute of the top roller (31b) meshes between two flutes of the bottom roller (31a), there exists an approximately constant gap (e) between the said flute of the top roller (31b) and the said two flutes of the bottom roller (31a).
10. A stripping device (10) according to any of the previous claims, **characterised in that** the said grasping and moving assembly (60) includes a pair of endless, flat and serrated mobile belts (61, 62) that come into contact with each other so as to grip a section of the stalk in order to drive it along as the belts (61, 62) move.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schwingen (10) von Flachs oder jeder anderen Pflanze, deren Stengel Zellulosefasern enthält, die durch Schwingen abgetrennt wer-

den können, umfassend:

- Mittel zum Befördern der Stengel in einer zur Ausrichtung der Stengel im wesentlichen senkrechten Vorschubrichtung (X), die wenigstens eine Einheit zum Greifen und Vorwärtsbewegen (60) der Stengel umfassen, und
- wenigstens eine Brecheinheit (30), die wenigstens ein Paar von übereinander angeordneten, geriffelten Brechwalzen (31-35) umfaßt,

dadurch gekennzeichnet, daß sie ferner, stromabwärts der Brecheinheit (30) und in einem oberhalb der Greif- und Vorschubeinheit (60) befindlichen Bereich, eine Einheit zum Reinigen (40) der Fasern umfaßt, die Mittel (42) aufweist, um ein Fluid und/oder Partikel nach unten in Richtung der Stengel zu spritzen, wodurch die durch die Brecheinheit (30) von den Stengeln gelösten Abfälle von den Stengeln entfernt werden, die in der Greif- und Vorschubeinheit (60) zurückgehalten werden.

2. Schwingvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spritzmittel wenigstens eine Düse (42) zum Ausblasen von Luft unter Hochdruck umfassen.
3. Schwingvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spritzmittel wenigstens eine Düse zum Aufspritzen von Sand, Körnchen, Körnern und/oder anderen Partikeln umfassen.
4. Schwingvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spritzmittel wenigstens auf beiden Seiten der Greif- und Vorschubeinheit (60) angeordnet sind.
5. Schwingvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie wenigstens drei aufeinanderfolgende Brecheinheiten (30) sowie wenigstens drei Greif- und Vorschubeinheiten (60) aufweist, wobei jede Brecheinheit (30) wenigstens drei Paare von Brechwalzen (31, 32, 33) umfaßt, die von stromauf- nach stromabwärts angeordnet sind, und wobei jede Brecheinheit (30) einer der Greif- und Vorschubeinheiten (60) zugeordnet ist, und daß die aufeinanderfolgenden Greif- und Vorschubeinheiten (60) zwischen einer Greif- und Vorschubeinheit (60) und der nächsten seitlich versetzte Vorschubrichtungen aufweisen.
6. Schwingvorrichtung (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Größe der Rillen der Brechwalzen (31-35) entlang der Schwingvorrichtung (10) von stromauf- nach stromabwärts abnimmt.

7. Schwingvorrichtung (10) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** von einer Brecheinheit (30) zur nächsten jede Brecheinheit (30) Brechwalzen (31-35) aufweist, deren Rillengröße - in Vorschubrichtung (X) und von stromauf- nach stromabwärts - kleiner als bei der ihr vorangehenden Brecheinheit (30) ist. 5
8. Schwingvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die obere Walze (31b) und die untere Walze (31a) jeder Brecheinheit (30) synchron drehangetrieben werden, wobei die Rillen der oberen Walze (31b) berührungslos zwischen zwei Rillen der unteren Walze (31a) eingreifen. 10 15
9. Schwingvorrichtung (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rillen derart ausgebildet sind, daß dann, wenn eine Rille der oberen Walze (31b) zwischen zwei Rillen der unteren Walze (31a) eingreift, zwischen der Rille der oberen Walze (31b) und den beiden Rillen der unteren Walze (31a) ein im wesentlichen konstanter Abstand (e) vorhanden ist. 20 25
10. Schwingvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Greif- und Vorschubeinheit (60) ein Paar von beweglichen, flachen und gezahnten Endlosbändern (61, 62) aufweist, die miteinander in Kontakt kommen, um einen Abschnitt des Stengels klemmend festzuhalten, um ihn im Laufe der Bewegung der Bänder (61, 62) vorwärts zu bewegen. 30 35 40 45 50 55

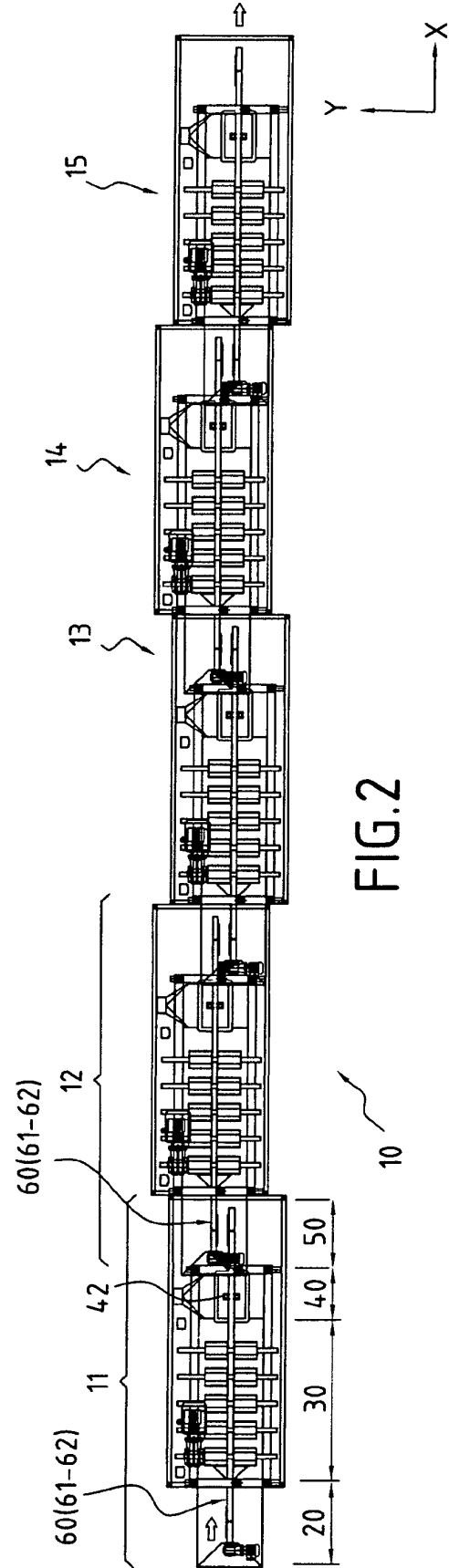
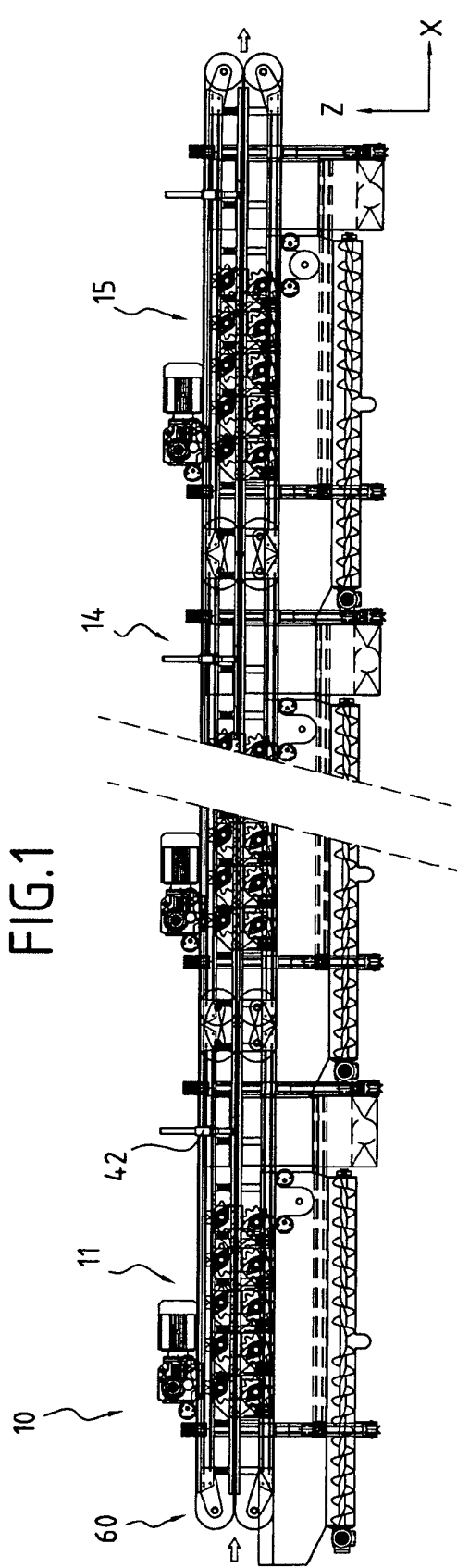


FIG.3

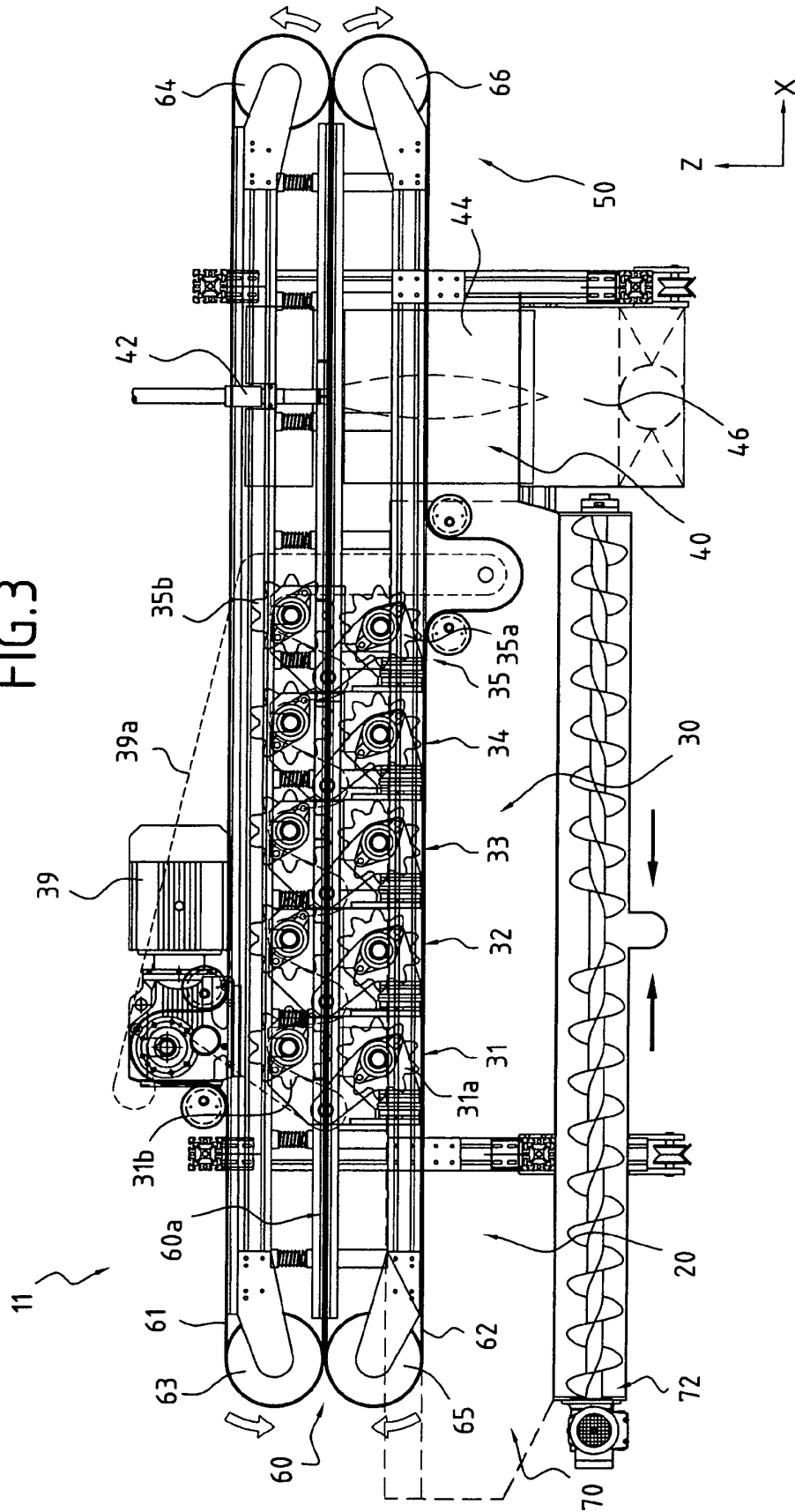


FIG.4

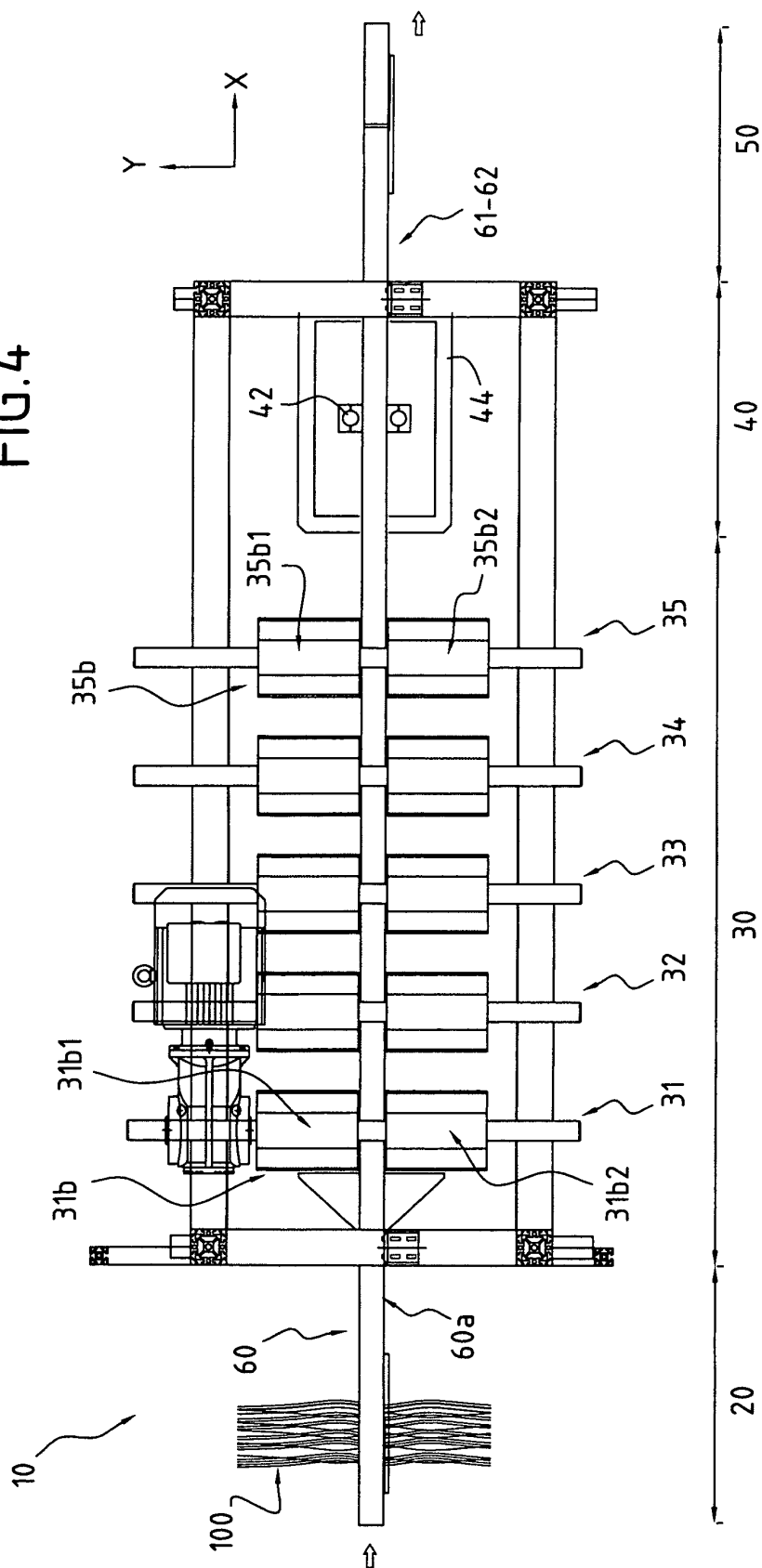
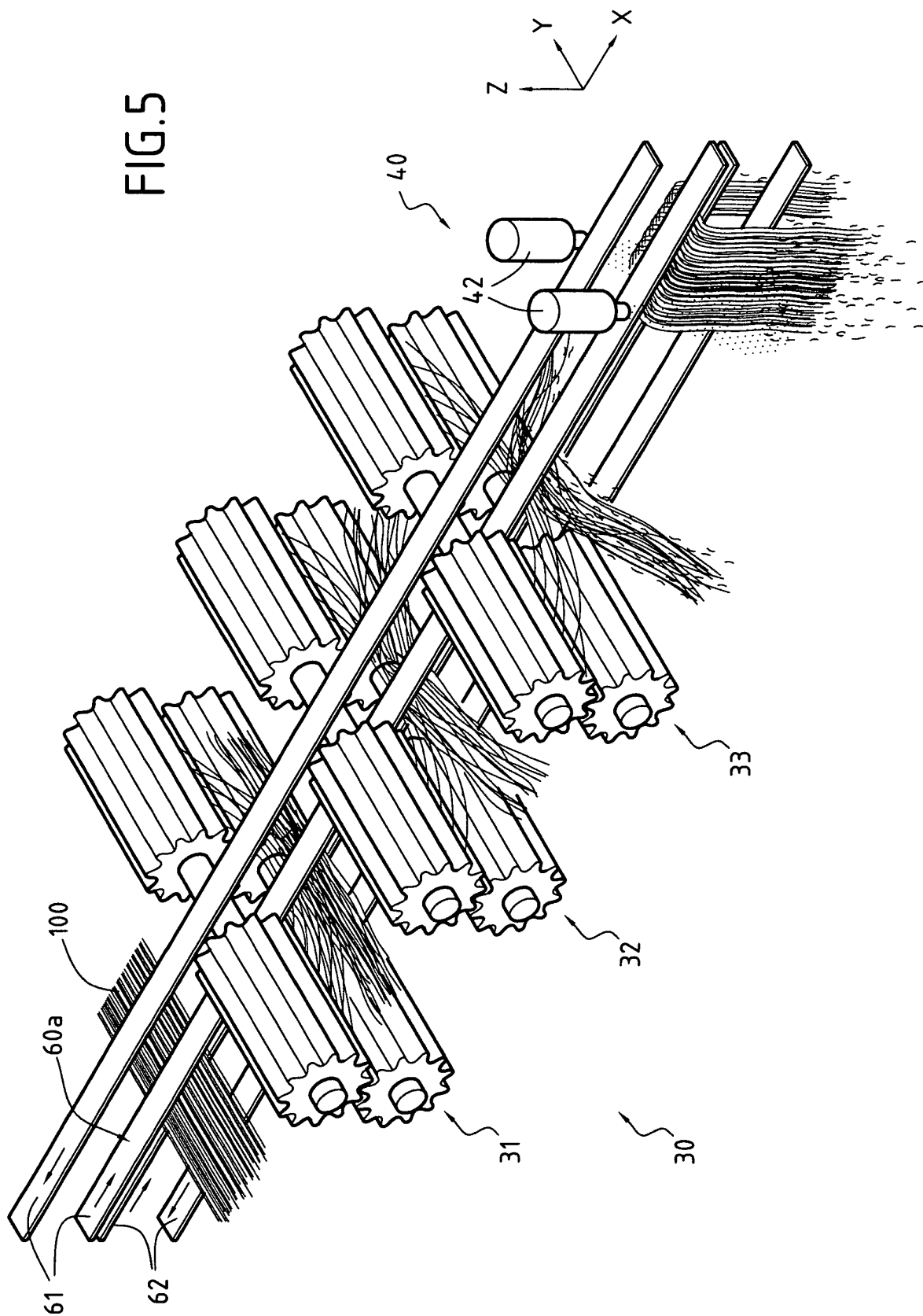
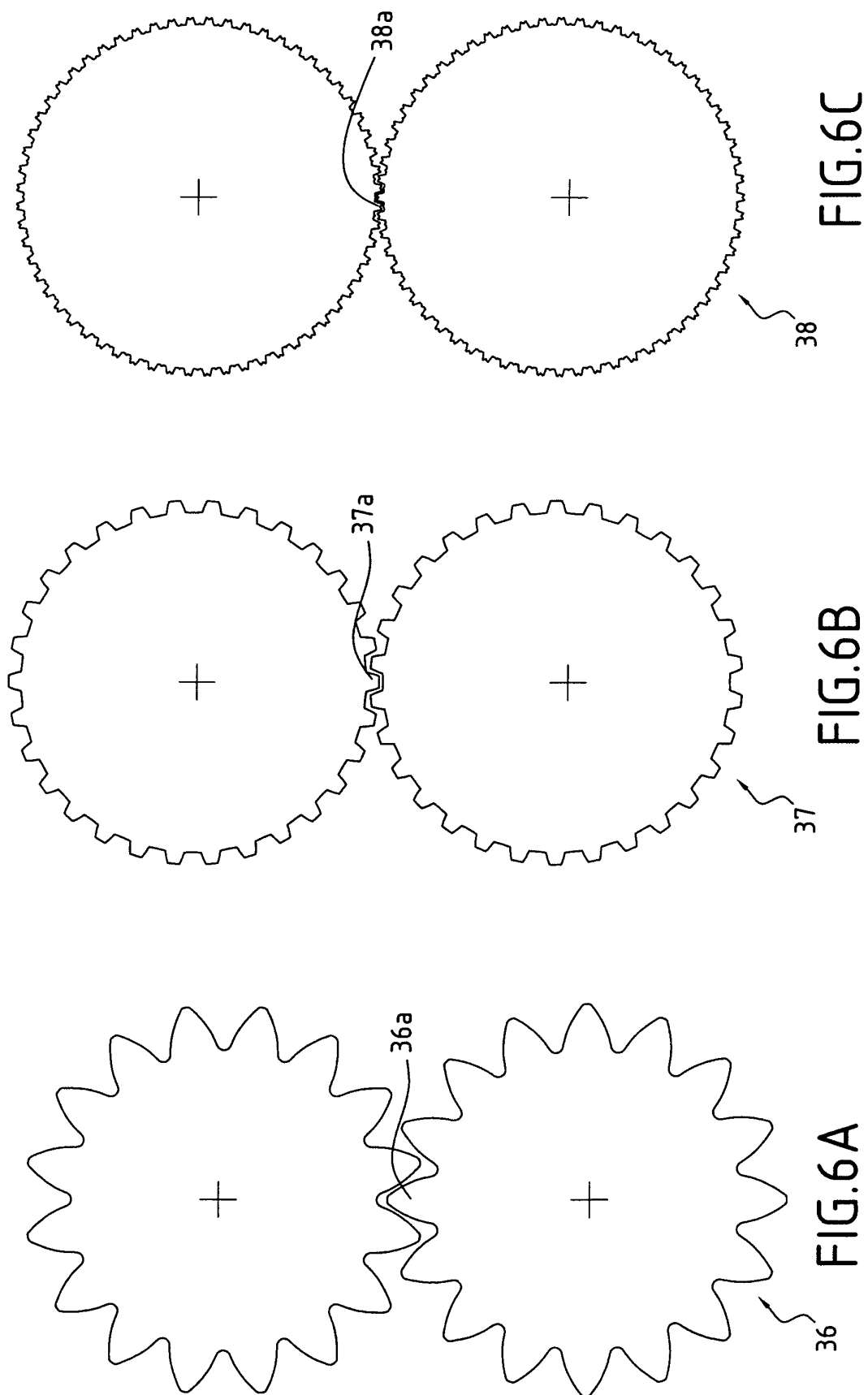
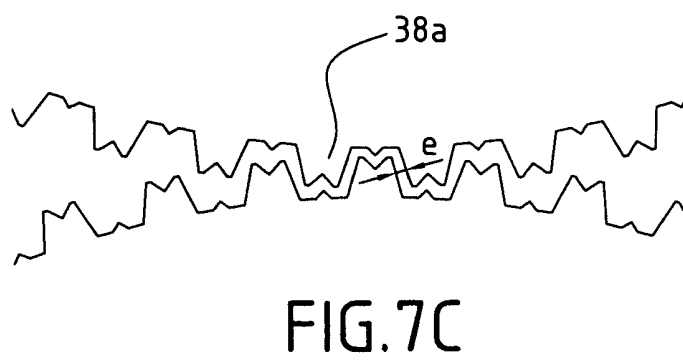
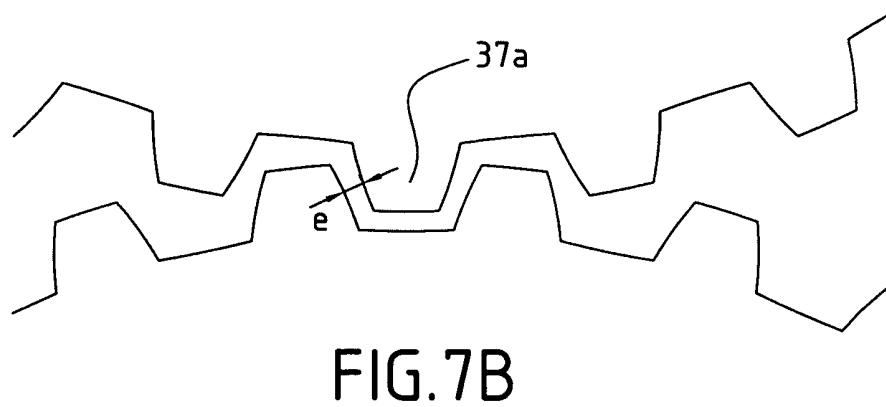
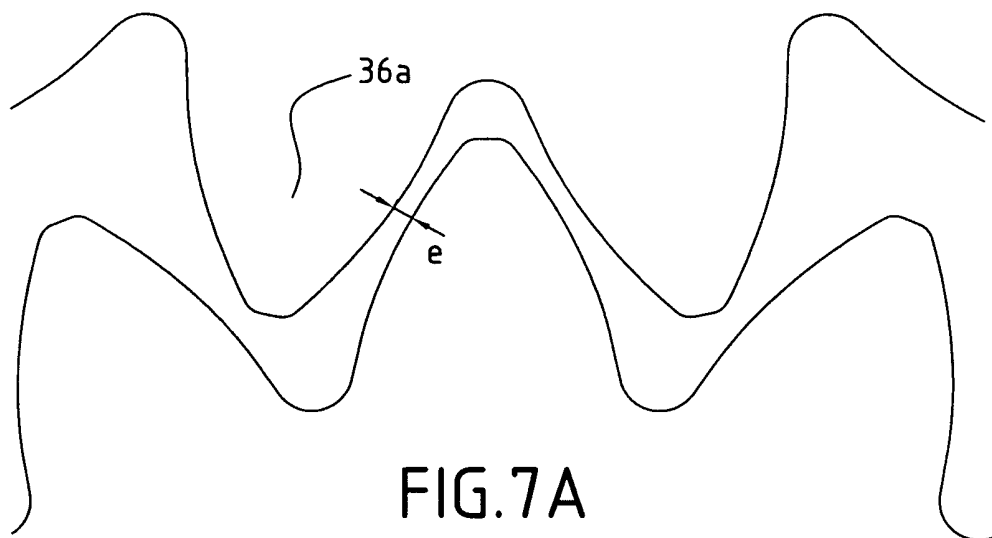


FIG.5







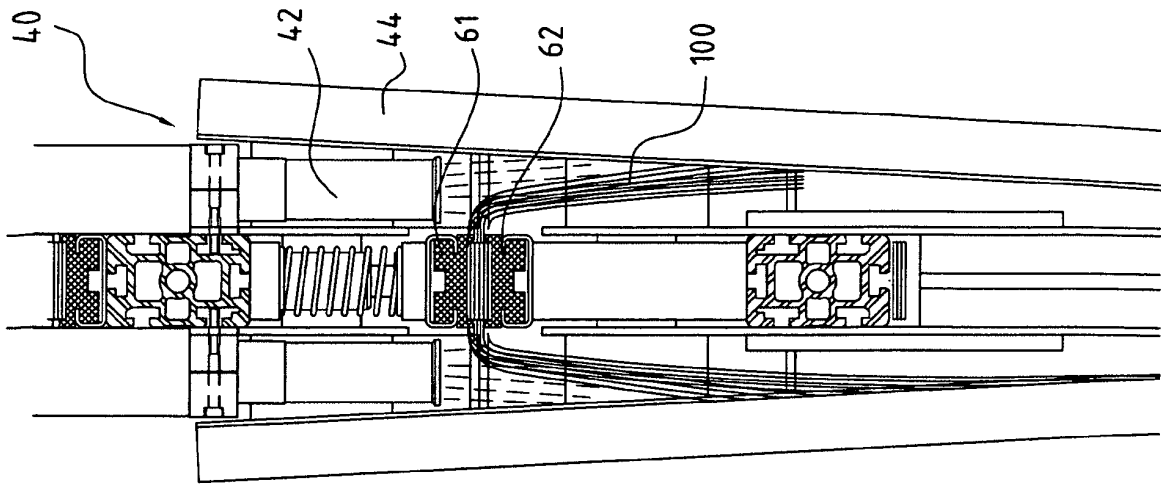


FIG. 9

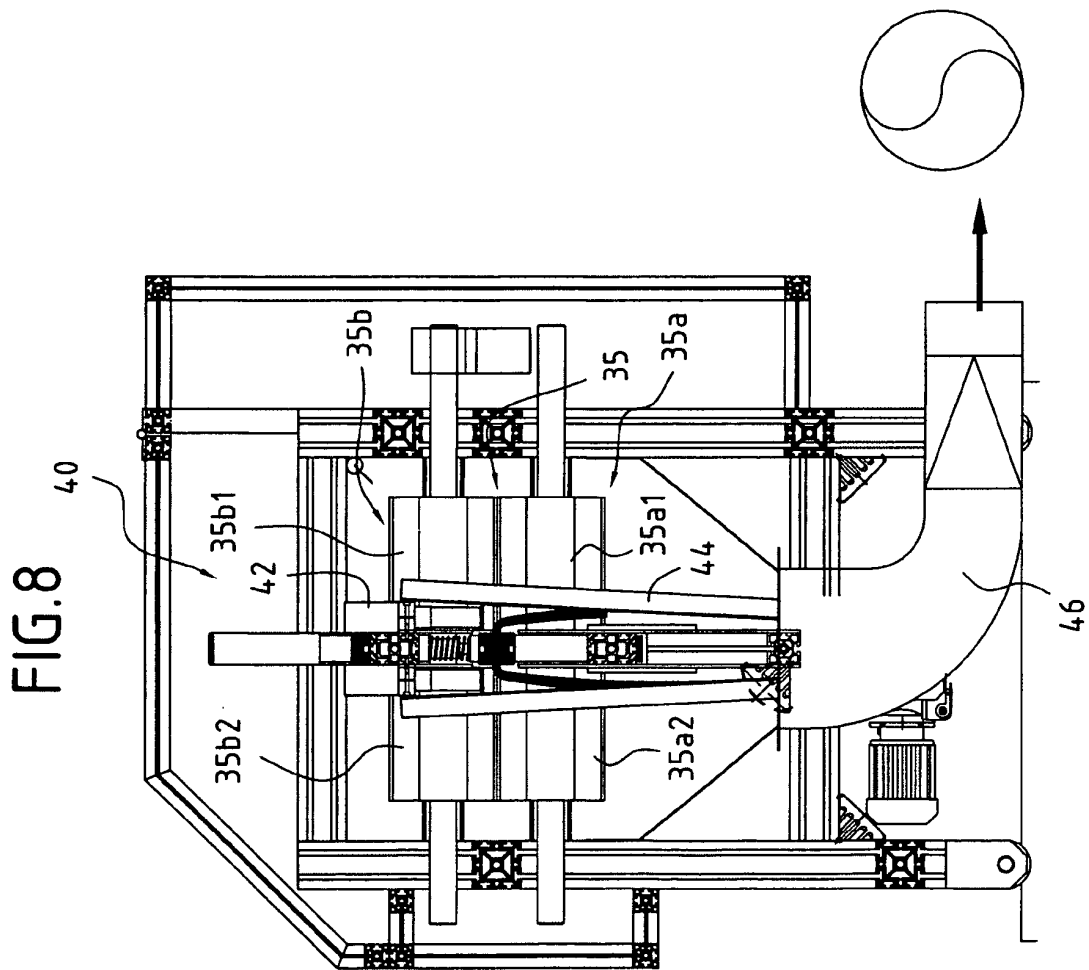


FIG. 8

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 665281 [0003]