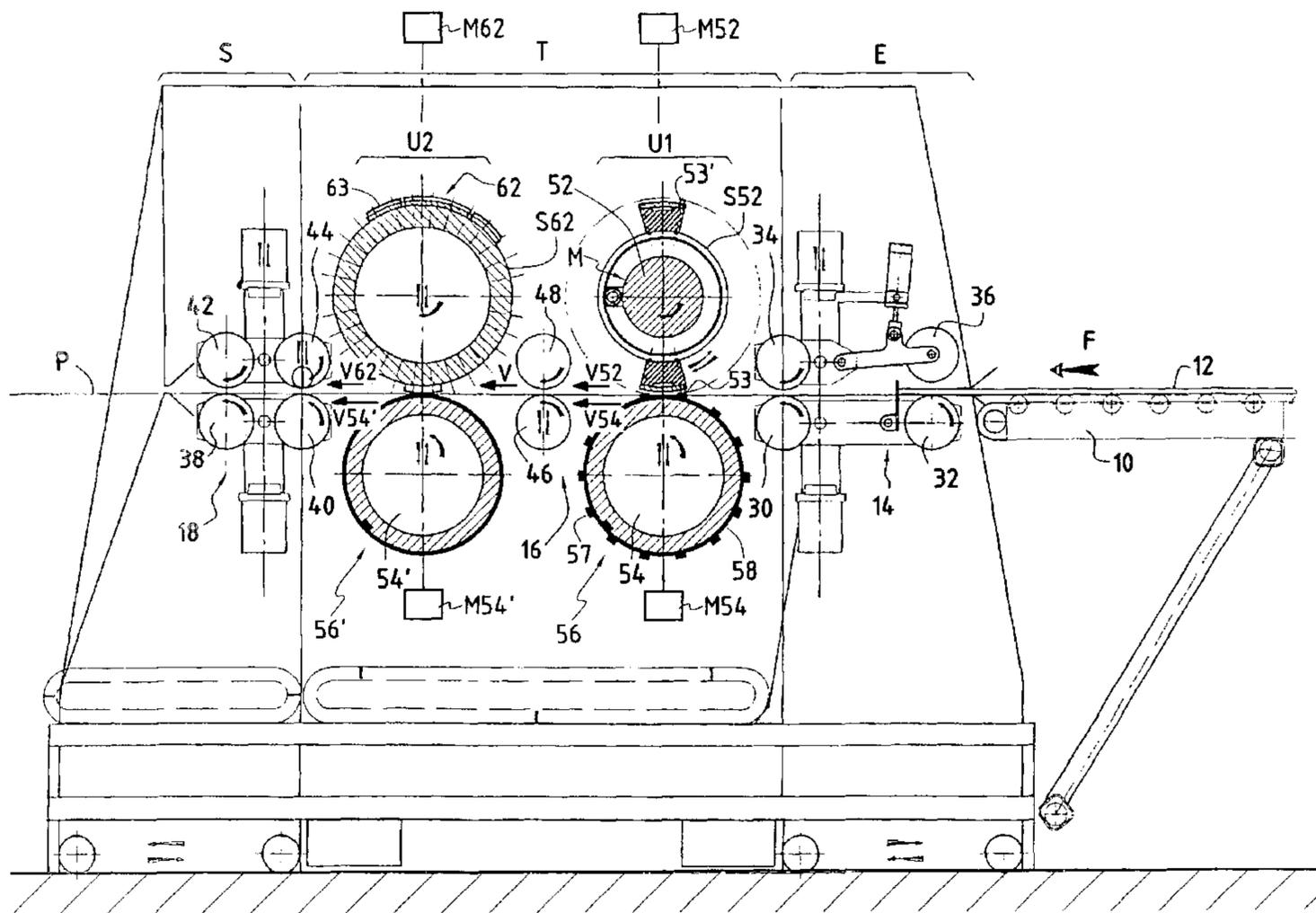




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2003/06/06  
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2003/12/18  
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2004/11/29  
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2003/001700  
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2003/103937  
 (30) Priorité/Priority: 2002/06/07 (02/07032) FR

(51) Cl.Int.<sup>7</sup>/Int.Cl.<sup>7</sup> B31B 1/20, B26D 7/20  
 (71) Demandeur/Applicant:  
RAPIDEX S.M., FR  
 (72) Inventeur/Inventor:  
TAILLARDAT, JEAN-JACQUES, FR  
 (74) Agent: SMART & BIGGAR

(54) Titre : MACHINE DE TRAITEMENT DE FEUILLES AVEC DES DECOUPES OU DES PLIS TRANSVERSAUX A LEUR DIRECTION D'AVANCEMENT.  
 (54) Title: MACHINE FOR PROCESSING SHEETS WITH CUTOUTS OR FOLDS TRANSVERSE TO THEIR FORWARD MOVING DIRECTION



(57) Abrégé/Abstract:

La machine comporte des moyens d'entraînement (14, 16, 18) aptes à entraîner les feuilles dans une direction d'entraînement (F) à travers une zone de traitement (T), et des moyens de traitement comprenant un outillage (53, 53') et un contre-outillage (56) respectivement portés par un premier et par un deuxième arbre porteur rotatif transversaux (52, 54). Ces moyens de traitement sont destinés à pratiquer dans les feuilles des découpes ou des plis transversaux à leur direction d'entraînement. Le contre-outillage présente une surface sensiblement cylindrique ayant au moins une bande de travail (57) qui s'étend parallèlement à l'axe du deuxième arbre porteur et qui est en décalage radial par rapport aux portions (58) de ladite surface qui sont adjacentes à cette bande, cette dernière étant destinée à coopérer avec l'outillage pour former une découpe ou un pli dans une feuille.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
18 décembre 2003 (18.12.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 03/103937 A1(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : B31B 1/20,  
B26D 7/20(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR03/01700

(22) Date de dépôt international : 6 juin 2003 (06.06.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/07032 7 juin 2002 (07.06.2002) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
RAPIDEX S.M. [FR/FR]; Zone Industrielle d'Ecoulant,  
F-49000 Angers (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : TAILLARDAT, Jean-Jacques [FR/FR]; Les Brosses, F-49610 Murs-Erigne (FR).

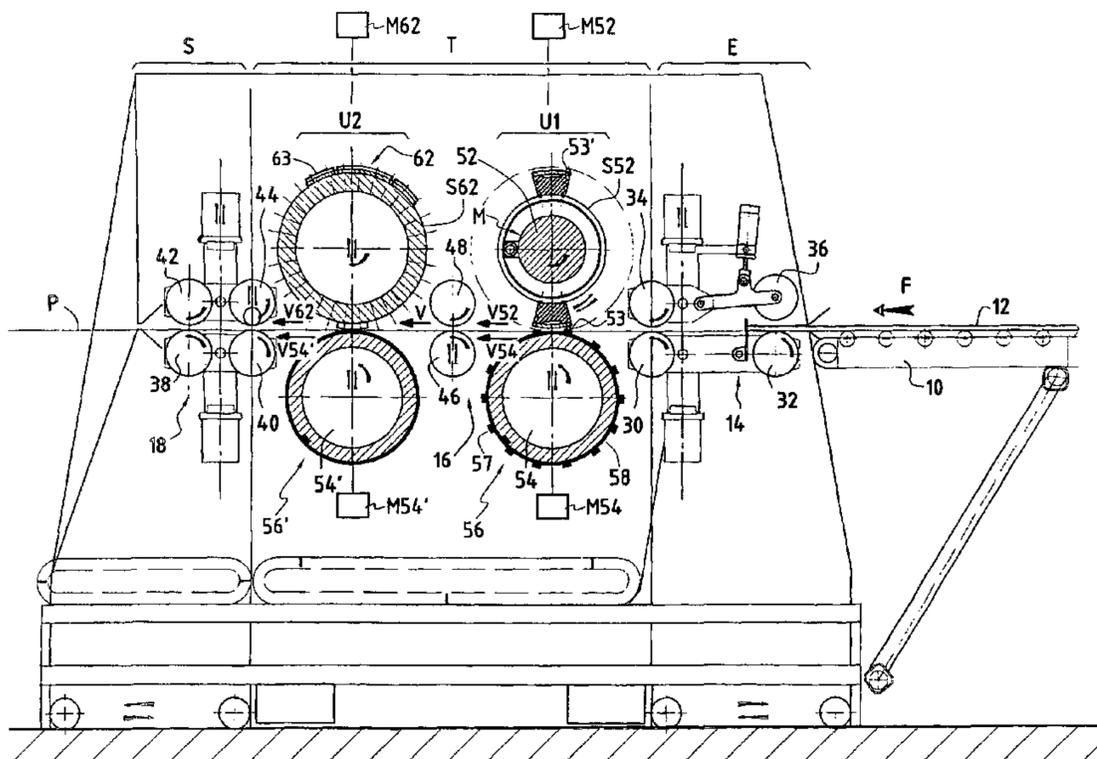
(74) Mandataires : INTES, Didier etc.; 158, rue de l'Université, F-75340 Paris Cedex 07 (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT (modèle d'utilité), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (modèle d'utilité), CZ, DE (modèle d'utilité), DE, DK (modèle d'utilité), DK, DM, DZ, EC, EE (modèle d'utilité), EE, ES, FI (modèle d'utilité), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK (modèle d'utilité), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MACHINE FOR PROCESSING SHEETS WITH CUTOUTS OR FOLDS TRANSVERSE TO THEIR FORWARD MOVING DIRECTION

(54) Titre : MACHINE DE TRAITEMENT DE FEUILLES AVEC DES DECOUPES OU DES PLIS TRANSVERSAUX A LEUR DIRECTION D'AVANCEMENT.



(57) Abstract: The invention concerns a machine comprising driving means (14, 16, 18) for driving sheets in a forward moving direction (F) through a processing zone (T), and processing means including an equipment (53, 53') and a counter unit (56) respectively borne by first and by second transverse rotary support shafts (52, 54). Said processing means are designed to produce in the sheets cutouts and folds transverse to their forward moving direction. The counter unit has a substantially cylindrical surface having at least one working strip (57) which extends parallel to the axis of the second support shaft and is radially offset relative to the portions (58) of said surface which are adjacent to said strip, the latter being designed to co-operate with the equipment to form a cutout or a fold in a sheet.

[Suite sur la page suivante]



WO 03/103937 A1



**(84) États désignés (régional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

---

**(57) Abrégé :** La machine comporte des moyens d'entraînement (14, 16, 18) aptes à entraîner les feuilles dans une direction d'entraînement (F) à travers une zone de traitement (T), et des moyens de traitement comprenant un outillage (53, 53') et un contre-outillage (56) respectivement portés par un premier et par un deuxième arbre porteur rotatif transversaux (52, 54). Ces moyens de traitement sont destinés à pratiquer dans les feuilles des découpes ou des plis transversaux à leur direction d'entraînement. Le contre-outillage présente une surface sensiblement cylindrique ayant au moins une bande de travail (57) qui s'étend parallèlement à l'axe du deuxième arbre porteur et qui est en décalage radial par rapport aux portions (58) de ladite surface qui sont adjacentes à cette bande, cette dernière étant destinée à coopérer avec l'outillage pour former une découpe ou un pli dans une feuille.

Machine de traitement de feuilles avec des découpes ou des plis transversaux à leur direction d'avancement

La présente invention concerne une machine de traitement de  
5 feuilles pour la fabrication d'emballages en matériaux tels que du carton  
ou du plastique, comprenant des moyens d'entraînement aptes à entraîner  
des feuilles dans une direction d'entraînement à une vitesse  
d'entraînement sensiblement constante à travers une zone de traitement  
située entre l'entrée et la sortie de la machine et des moyens de  
10 traitement comprenant un outillage et un contre-outillage respectivement  
portés par un premier et par un deuxième arbre porteurs rotatifs qui  
s'étendent transversalement à la direction d'entraînement en étant  
disposés en regard l'un de l'autre de part et d'autre du trajet des feuilles,  
lesdits moyens de traitement étant destinés à pratiquer dans ces feuilles  
15 des découpes et/ou des plis disposés transversalement par rapport à la  
direction d'entraînement.

Une machine de traitement de feuilles de ce type est connue par la  
demande de brevet PCT WO 02/02305, déposée par la société  
demanderesse. Cette demande de brevet antérieure s'intéresse à la  
20 commande de la rotation de l'arbre porteur de l'outillage, qui est opérée  
de telle sorte que, au moment où les moyens de traitement coopèrent  
avec une feuille pour réaliser dans cette dernière les découpes ou des plis  
transversaux par rapport à la direction d'entraînement, la vitesse  
tangentielle de l'outillage est égale à la vitesse d'entraînement de la feuille  
25 dans la machine.

Ces dispositions permettent de faire fonctionner la machine en  
continu alors qu'il était précédemment nécessaire, pour réaliser des  
découpes ou des plis transversaux à la direction d'entraînement d'une  
feuille, d'arrêter momentanément cette dernière et d'actionner un outil de  
30 découpe ou de refoulement porté par une poutre mobile perpendiculairement  
à la direction d'entraînement des feuilles.

Bien que la machine décrite dans le document WO 02/02305 donne  
satisfaction, il s'avère que, dans certaines conditions d'utilisation, la  
découpe ou le refoulement réalisé par l'outillage porté par le premier arbre  
35 porteur laisse des traces de plis sur les feuilles traitées dans la machine.  
Ceci est particulièrement le cas lorsque ces feuilles sont réalisées en

carton ondulé dont les cannelures sont orientées transversalement à la direction d'avancement des feuilles, c'est-à-dire que la découpe ou le refoulement sont opérés parallèlement à ces cannelures.

Un carton ondulé présente au moins deux couches de papier ou de carton entre lesquelles est disposé au moins un ondulé dont les ondulations forment les cannelures précitées. Par exemple, ces feuilles peuvent comprendre une couche de papier inférieure ou couverture, un premier ondulé, une couche de papier intermédiaire, un deuxième ondulé et une couche de papier supérieure ou intérieure. Dans ce cas, si la découpe ou le refoulement est réalisé en faisant d'abord coopérer l'outillage avec la couche de papier supérieure, les plis peuvent se former sur la couche de papier inférieure.

Ces problèmes de plis peuvent également survenir dans le traitement de feuilles en des matériaux autres, en particulier des feuilles ayant une structure multicouche avec des ondulés intercalaires, réalisés au moins en partie en matière plastique.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients ou tout au moins d'en limiter l'intensité.

Ce but est atteint grâce au fait que le contre-outillage présente une surface sensiblement cylindrique ayant au moins une bande de travail qui s'étend parallèlement à l'axe du deuxième arbre porteur et qui est en décalage radial par rapport aux portions de ladite surface qui sont adjacentes à cette bande, ladite bande de travail étant destinée à coopérer avec l'outillage pour former une découpe ou un pli dans une feuille et au fait que les premier et deuxième arbres porteurs sont chacun entraînés par un moteur, le moteur du deuxième arbre porteur étant commandé en esclave par rapport au moteur du premier arbre.

Pour le traitement d'une feuille, en particulier pour réaliser des découpes ou des plis dans certaines régions de cette dernière, la feuille est pincée entre l'outillage et le contre-outillage. Par convention, on considère dans la suite que, lors du traitement de la feuille, ses couches supérieure et inférieure sont respectivement du côté de l'outillage et de celui du contre-outillage. La société demanderesse a constaté que, avec des contre-outillages classiques ayant une surface parfaitement cylindrique, la feuille a tendance à être écrasée sur le contre-outillage par l'outillage. La pénétration de l'outillage dans l'épaisseur de la feuille

déforme d'abord la couche de papier supérieure, qui est rapprochée de la couche de papier extérieure du fait de l'écrasement local du ou des ondulés qui se trouvent entre ces couches. La couche supérieure est donc tendue pour se rapprocher de la feuille inférieure, tandis que cette  
5 dernière ne l'est pas et reste maintenue contre la surface cylindrique du contre-outillage.

Il en résulte que la couche inférieure ne peut pas accompagner le déplacement de la couche supérieure, et des plis sont ainsi créés sur cette couche, ces plis étant d'autant plus gênants que cette couche est en  
10 général la couche extérieure qui est visible lorsque l'emballage est mis en forme.

La société demanderesse s'est aperçue que le fait de faire coopérer l'outillage avec la bande de travail en décalage radial par rapport aux portions adjacentes de la surface du contre-outillage permet d'éviter la  
15 création de ces plis ou tout au moins de faire en sorte que ces plis soient moins marqués.

En effet, lorsque la bande de travail est en saillie radiale par rapport aux portions adjacentes de la surface du contre-outillage, la couche inférieure n'est pas plaquée contre cette surface cylindrique au voisinage  
20 immédiat de la bande de travail. Il en résulte qu'elle peut légèrement se déplacer pour accompagner le déplacement précité de la couche supérieure, et que ce déplacement s'opère dans le dégagement formé de part et d'autre de la bande de travail, au-dessus des portions adjacentes de la surface du contre-outillage, de telle sorte que la couche inférieure  
25 n'est pas comprimée et que ce déplacement ne crée pas de plis.

Une autre possibilité consiste à réaliser la bande de travail en renforcement par rapport aux portions adjacentes de la surface du contre-outillage. Dans ce cas, lorsque l'outillage coopère avec la feuille, il a pour premier effet de pousser cette dernière à l'intérieur d'un tel renforcement.  
30 En d'autres termes, ce n'est pas seulement la couche supérieure qui se déplace et est tendue sous l'action de l'outillage, mais celui-ci contraint également la couche inférieure à se déplacer et à se tendre, bien que dans des proportions légèrement moindres. La société demanderesse a constaté que cette légère tension appliquée à la couche inférieure évite la  
35 création de plis sur cette dernière.

La surface du contre-outillage est sensiblement cylindrique, les portions adjacentes à la bande de travail définissant des portions d'une même surface cylindrique.

Le premier arbre porteur est commandé de manière que, au moment où l'outillage coopère avec la feuille, il se trouve dans la bonne région de cette feuille, et soit animé d'une vitesse tangentielle égale à la vitesse d'avancement de cette dernière. Connaissant par ailleurs la position de la ou des bandes de travail sur la surface du contre-outillage, le moteur du deuxième arbre porteur est commandé de manière à correctement positionner angulairement une bande de travail pour qu'elle coopère avec l'outillage au moment où celui-ci traite la feuille et de manière à, à ce moment, animer ladite bande de travail d'une vitesse tangentielle égale à la vitesse d'avancement de la feuille. C'est donc en fonction de la commande du premier arbre porteur qu'est déterminée celle du deuxième arbre porteur.

Avantageusement, la machine comporte des moyens pour commander l'entraînement en rotation des arbres porteurs qui sont aptes à commander cet entraînement de telle sorte que, lors du traitement successif de plusieurs feuilles, l'outillage coopère successivement avec différentes bandes de travail.

Ces dispositions permettent d'éviter l'usure prématurée des bandes de travail.

Avantageusement, la surface du contre-outillage présente une pluralité de bandes de travail espacées angulairement.

Ainsi, avantageusement, la surface du contre-outillage présente une alternance régulière de bandes en saillie et de bandes en retrait.

La multiplication du nombre de bandes de travail est intéressante d'un point de vue pratique. De plus, en choisissant que ces bandes de travail soient disposées à intervalles réguliers, on simplifie la commande des moyens d'entraînement de l'arbre porteur du contre-outillage.

En outre, on peut, selon les cas, choisir de faire coopérer l'outillage avec des bandes en saillie, ou bien de le faire coopérer avec des bandes en retrait, ces deux types de bandes pouvant constituer des bandes de travail au sens de la présente invention.

Avantageusement, la bande de travail est montée de manière amovible sur le contre-outillage.

Ce montage amovible permet de changer aisément une bande de travail usée pour la remplacer par une bande de travail neuve.

Avantageusement, les moyens d'entraînement sont aptes à entraîner les feuilles à une vitesse d'entraînement sensiblement constante dans la zone de traitement et la machine comporte des moyens pour commander l'entraînement en rotation des arbres porteurs aptes à commander l'entraînement en rotation desdits arbres porteurs de telle sorte que, au moins au moment où l'outillage et la bande de travail coopèrent avec une feuille pour le traitement de cette dernière, l'outillage soit animé d'une vitesse de traitement dont la composante tangentielle est égale à ladite vitesse d'entraînement et la bande de travail soit située en regard de cet outillage.

Ainsi, avantageusement, la machine comporte des moyens pour déterminer une information relative à la position d'une feuille dans la zone de traitement et elle comporte une unité de commande apte, en fonction de cette information, à commander l'entraînement en rotation des premier et deuxième arbres porteurs de telle sorte que, pour le traitement de cette feuille, l'outillage se trouve au contact d'une région prédéterminée de la feuille et soit animé d'une vitesse de traitement dont la composante tangentielle est égale à ladite vitesse d'entraînement, tandis que la bande de travail se trouve au contact de ladite région déterminée, mais de l'autre côté de la feuille par rapport à l'outillage.

Avantageusement, les moyens pour commander l'entraînement en rotation des arbres porteurs sont aptes à commander cet entraînement en rotation de telle sorte que, au moins au moment où l'outillage et la bande de travail coopèrent avec une feuille pour le traitement de cette dernière, l'outillage et la bande de travail soient chacun animés d'une vitesse de traitement dont la composante tangentielle est égale à ladite vitesse d'entraînement.

Selon une variante, le premier arbre porteur est un arbre porteur à outils multiples apte à porter au moins un premier et un deuxième outil espacés angulairement et l'unité de commande est apte à commander l'entraînement en rotation dudit arbre porteur à outils multiples selon un cycle comprenant une phase de traitement par le premier outil, dans laquelle ledit premier outil est au contact d'une première région déterminée d'une feuille située dans la zone de traitement de la machine

et est animé d'une vitesse tangentielle égale à la vitesse d'entraînement de cette feuille, une phase de positionnement au cours de laquelle l'arbre porteur à outils multiples est entraîné pour positionner le deuxième outil en situation de traiter une deuxième région déterminée de la feuille et une  
5 phase de traitement par le deuxième outil, dans laquelle le deuxième outil est au contact de ladite deuxième région et est animé d'une vitesse tangentielle égale à la vitesse d'entraînement.

Dans ce cas, avantageusement, l'unité de commande est apte à commander l'entraînement du deuxième arbre porteur de telle sorte que,  
10 au cours d'un cycle, le premier et le deuxième outil du premier arbre porteur coopèrent avec deux bandes de travail distinctes.

Avantageusement, les premier et deuxième arbres porteurs sont chacun entraînés par un moteur, le moteur du deuxième arbre porteur étant commandé en esclave par rapport au moteur du premier arbre.

15 L'invention sera bien comprise et ses avantages apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée qui suit, d'un mode de réalisation représenté à titre d'exemple non limitatif.

La description se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue d'une machine conforme à l'invention en  
20 coupe dans un plan vertical ;

- la figure 2 montre le flanc d'un emballage après son traitement par la machine ;

- la figure 3 montre, en coupe dans son épaisseur, la structure d'une feuille dans laquelle peut être réalisé un tel flanc ;

25 - la figure 4 est une vue synoptique en perspective des principaux organes de la machine, avec le principe de leur commande ; et

- les figures 5 à 8 montrent la conformation d'un contre-outillage, dans des coupes transversales à l'axe de l'arbre porteur de ce dernier.

La machine représentée sur la figure 1 comporte une table  
30 d'alimentation 10 sur laquelle est disposée une feuille 12 en vue de son traitement dans la machine. Il s'agit par exemple d'une feuille ayant une structure multicouche ondulée, en carton ou en plastique.

La machine présente une zone d'entrée E, une zone de traitement T et une zone de sortie S successivement disposées dans le sens F d'avancement des feuilles. Dans la zone d'entrée E, les feuilles sont prises en  
35 charge par des moyens d'entraînement 14 qui les entraînent à vitesse

constante à travers la zone de traitement T. Dans l'exemple représenté, cette zone T comprend deux unités de traitement, respectivement U1 et U2, disposées l'une à la suite de l'autre dans la direction F. Entre ces deux unités, se trouvent des moyens de relais d'entraînement 16. Des moyens  
5 d'entraînement 18 sont également prévus à la sortie S de la machine.

Celle-ci sert à traiter des feuilles pour les conformer de telle sorte qu'elles puissent ensuite être pliées de manière à former un emballage. Par exemple, la figure 2 montre un flanc traité par la machine à partir d'une feuille pleine. Ce flanc présente des découpes 22 et des plis 24 qui  
10 sont disposés transversalement par rapport à la direction F d'avancement de la feuille dans la machine. Les outillages des unités de traitement U1 et U2 situées dans la zone de traitement T de la machine permettent de pratiquer ces découpes et ces plis. Ces outillages comprennent des outils à  
15 découper ou couteaux qui forment des découpes 22 et des outils à refouler ou refouleurs qui forment des plis 24.

Le flanc représenté sur la figure 2 comprend également des plis 26, qui sont disposés parallèlement à la direction F et qui peuvent être réalisés à l'aide de galets refouleurs qui coopèrent avec les moyens d'entraînement. Le flanc présente encore des découpes spécifiques, par exemple  
20 des orifices 28, qui servent à former des poignées dans l'emballage et qui sont réalisées dans l'une des unités U1 et U2.

Les moyens d'entraînement de la machine comprennent des galets d'entraînement en forme de disques qui sont entraînés en rotation. On voit par exemple sur la figure 1, à l'entrée de la machine, des galets  
25 d'entraînement inférieurs 30 et 32, et des galets d'entraînement supérieurs 34 et 36. De même, à la sortie, les moyens d'entraînement 18 comprennent des galets inférieurs 38 et 40 et des galets supérieurs 42 et 44. Les moyens de relais d'entraînement 16 comprennent également des galets inférieurs 46 et supérieurs 48. Sur la figure 1, les moyens  
30 d'entraînement 14 et 18 comprennent chacun deux rangées de galets inférieurs et supérieurs. Pour simplifier, on a seulement représenté une rangée de galets pour chacun de ces moyens d'entraînement sur la figure 4.

Ainsi, la figure 4 montre, à l'entrée de la machine, les galets  
35 inférieurs 30 et les galets supérieurs 34 respectivement montés sur un arbre inférieur 31 et sur un arbre supérieur 35. De même, à la sortie, les

galets inférieurs 38 et supérieurs 42 sont respectivement montés sur deux arbres 39 et 43, tandis que les galets intermédiaires 46 et 48 du relais 16 sont montés sur deux arbres 47 et 49. Les moyens d'entraînement sont entraînés par un moteur principal d'entraînement M50. Les différents arbres précités sont entraînés par ce moteur, auquel ils sont reliés par des moyens de transmission tels que des courroies 51.

De manière générale, les moyens d'entraînement peuvent être analogues à ceux qui sont décrits dans la demande PCT WO 02/02305.

Chacune des unités de traitement U1 et U2 comprend des moyens de traitement qui comprennent eux-mêmes un outillage et un contre-outillage ou contre-partie pour cet outillage.

Ainsi, l'unité U1 comprend un premier arbre porteur 52 qui porte des outils 53 et 53', ainsi qu'un deuxième arbre porteur 54 qui porte un contre-outillage 56.

De même, l'unité U2 comprend un premier arbre porteur 62 qui porte des outils 63, ainsi qu'un deuxième arbre porteur 54' qui porte un contre-outillage 56'.

Le contre-outillage 56 de l'unité U1 a une surface sensiblement cylindrique ayant une pluralité de bandes de travail 57. Ces bandes de travail s'étendent parallèlement à l'axe de l'arbre 54, c'est-à-dire transversalement à la direction F. Les bandes de travail 57 sont en décalage radial par rapport aux portions 58 de la surface du contre-outillage qui sont adjacentes à ces bandes. En l'espèce, les bandes de travail 57 sont en saillie sur la surface du contre-outillage.

Le contre-outillage 56' de l'unité U2 pourrait être réalisé comme le contre-outillage 56 de l'unité U1 mais, sur les figures 1 et 4, on a choisi de lui donner une surface parfaitement cylindrique en raison de la conformation des outils 63 qui sont des outils de découpe rotative dont la largeur, mesurée selon la circonférence de l'arbre porteur 62 est plus grande que celle des outils 53 et 53'.

Les bandes 57 sont avantageusement réalisées en un matériau tel que du polyuréthane, suffisamment souple pour permettre aux outils de remplir leur fonction en coopérant avec elles.

Dans l'unité U1, les outils 53 et 53' sont des couteaux de découpe ou de refoulement qui, lors des opérations de découpe ou de refoulement, peuvent pénétrer légèrement dans le polyuréthane des bandes 57.

Les arbres 52, 54, 62 et 54' sont disposés transversalement à la direction F d'avancement des feuilles dans la machine, de telle sorte que les outils coopèrent avec leur contre-outillage respectif dans le plan P d'avancement des feuilles dans la machine, alors que les outils et les  
5 contre-outillages (ou, pour le contre-outillage 56, les bandes 57) sont animés de vitesses tangentielles, respectivement V52, V62, V54 et V54', qui sont parallèles à ce plan et dirigées dans le sens F d'avancement des feuilles. En l'espèce, les premiers arbres porteurs 52 et 62 sont disposés au-dessus du plan P, tandis que les deuxièmes arbres porteurs 54 et 54'  
10 sont disposés en-dessous de ce plan.

On s'intéresse d'abord plus spécifiquement à l'unité de traitement U1. Le premier arbre porteur 52 est entraîné en rotation par un moteur M52, par exemple un moteur asynchrone, un moteur sans balai ou, de manière générale, un moteur de positionnement.

15 Comme indiqué dans WO 02/02305, le moteur M52 est commandé de telle sorte que l'outillage 53, 53' porté par l'arbre 52 soit animé, au moment où il entre en contact avec la feuille 12 pour le traitement de cette dernière, d'une vitesse tangentielle V52 égale à la vitesse V d'avancement de cette feuille.

20 Pour cela, la machine comprend une unité de commande UC qui, en fonction d'une information relative à la position d'une feuille 12 dans la zone de traitement T, commande le moteur M52 par une ligne de commande L52. L'information relative à la position de la feuille 12 est par exemple délivrée, au fur et à mesure de l'avancement d'une feuille dans la  
25 machine, par des capteurs de position tels que des cellules photoélectriques C1, C2 et C3, qui sont successivement disposées sur le trajet d'avancement des feuilles et qui sont raccordées à l'unité de commande UC par des lignes d'entrée d'information, respectivement LC1, LC2 et LC3.

30 Le fonctionnement des moyens permettant de connaître la position de la feuille est décrit plus en détail dans WO 02/02305.

L'unité de commande UC connaît la vitesse d'avancement et la position de la feuille dans la machine (elle commande le moteur principal M50 par une ligne de commande L50 et vérifie cette vitesse par une ligne d'entrée LE50 reliée à un capteur de vitesse) et, en fonction des moyens  
35 de paramétrage MP entrés dans cette unité UC pour mémoriser le type de traitement (découpe, plis) devant être appliqué dans telle ou telle région

de la feuille, celle-ci peut commander le moteur M52 pour qu'il positionne les outils de l'unité U1 au bon endroit, au bon moment et à la bonne vitesse.

En l'espèce, la position des outils sur l'arbre porteur 52 est réglable,  
5 comme indiqué dans WO 02/02305.

De son côté, le deuxième arbre porteur 54 est entraîné en rotation par un moteur M54 qui est commandé par l'unité de commande UC, par une ligne de commande L54.

En l'espèce, les moteurs M52 et M54 peuvent être commandés en  
10 maître-esclave.

C'est en effet sur la base de la commande du moteur M52, et en connaissant en outre la position de la ou des bandes de travail 57, que le moteur M54 est commandé par l'unité UC pour que la ou une bande de travail se trouve en regard d'un outil 53 ou 53' au moment où cet outil  
15 coopère avec la feuille, et soit animé de la bonne vitesse par rapport à celle de l'outil 53.

De préférence, la composante tangentielle V54 de cette vitesse est, comme la composante tangentielle V52 de celle de l'outil 53 ou 53', égale à la vitesse V de la feuille.

L'unité de commande UC connaît la vitesse d'avancement de la  
20 feuille et commande la vitesse du moteur M52 en conséquence par la ligne L52. L'unité de commande connaît également la position de la ou des bandes de travail 57 du contre-outillage 56 (par exemple par un repérage de la position angulaire du contre-outillage 56 et/ou de l'arbre 52 et par  
25 une mémorisation de la position de la ou des bandes de travail par rapport à un repère sur la surface du contre-outillage) et, en fonction de la commande qu'elle donne au moteur M52, elle commande également le moteur M54. L'unité de commande UC connaît la vitesse de rotation des arbres 52 et 54 par des capteurs de vitesse, qui sont associés à ces arbres  
30 et qui sont reliés à cette unité par des lignes d'entrée et de mesure de vitesse LE52 et LE54, respectivement pour les arbres 52 et 54. En fonction des données qui lui sont transmises par ces lignes, l'unité UC peut commander les moteurs M52 et M54.

De même, pour l'unité de traitement U2, le premier arbre  
35 porteur 62 est entraîné en rotation par un moteur M62 qui est commandé

par l'unité de commande UC par une ligne de commande L62 et dont la vitesse est transmise à cette unité par une ligne d'entrée LE62.

L'arbre porteur 54' du contre-outillage 56' est entraîné en rotation par un moteur M54', lui-même commandé par l'unité UC par une ligne de commande L54'. Cette unité connaît la vitesse de cet arbre par une ligne  
5 d'entrée de mesure de vitesse LE54' reliée à un capteur.

Comme on l'a indiqué précédemment, la vitesse tangentielle V52 de l'outil 53 ou 53' est égale à la vitesse d'entraînement V lorsque cet outil coopère avec une feuille pour le traitement de cette dernière. Le  
10 moteur M52 peut être commandé selon des phases successives, comprenant une phase d'attente pendant laquelle l'outil est écarté du trajet des feuilles et une phase de traitement pendant laquelle l'outil coopère avec ces feuilles et pendant laquelle la vitesse V52 est égale à la vitesse V. Entre la phase d'attente et la phase de traitement, le  
15 moteur M52 accélère très rapidement, tandis qu'il décélère très rapidement après la phase de traitement.

De manière générale, le premier arbre porteur 52 ou 62 de l'unité U1 ou U2 peut être entraîné selon une séquence comprenant une phase de positionnement au cours de laquelle il est entraîné pour  
20 positionner l'outillage qu'il porte en situation de traiter une région déterminée de la feuille et une phase de traitement pendant laquelle l'outillage est au contact de cette région déterminée, est animé d'une vitesse tangentielle égale à la vitesse d'entraînement V et coopère avec son contre-outillage 56 ou 56'. Lorsque, comme le contre-outillage 56, ce  
25 dernier présente des bandes de travail 57, une bande de travail 57 se trouve en regard de l'outillage pendant la phase de traitement et est animée d'une vitesse tangentielle V54 qui est égale à la vitesse V.

L'arbre 52 peut être un arbre porteur à outils multiples, apte à porter au moins deux outils espacés angulairement. C'est ce que l'on voit  
30 sur la figure 1, sur laquelle deux outils 53, 53' diamétralement opposés sont disposés sur l'arbre 52. L'espacement angulaire de ces deux outils peut être réglé par des moyens de réglage M qui sont décrits en détail dans WO 02/02305.

Dans ce cas, l'unité de commande UC peut commander l'entraînement en rotation de l'arbre 52 selon un cycle comprenant une phase de  
35 traitement par le premier outil 53, dans laquelle cet outil est au contact

d'une première région déterminée d'une feuille située dans la zone de traitement T de la machine et est animé d'une vitesse tangentielle V52 égale à la vitesse V, une phase de positionnement au cours de laquelle l'arbre porteur 52 est entraîné pour positionner le deuxième outil 53' en situation de traiter une deuxième région déterminée de la feuille et une phase de traitement par ce deuxième outil 53' dans laquelle celui-ci est au contact de la deuxième région de la feuille et est animé d'une vitesse tangentielle V52 égale à la vitesse V. La phase de positionnement peut comprendre une phase d'attente ou une phase de rotation très rapide, selon l'espacement angulaire entre les outils 53 et 53' et l'espacement entre les régions de la feuille devant être successivement traitées par ces outils.

De son côté, le deuxième arbre porteur 54 peut être commandé pour placer une bande de travail 57 en situation d'attente et animer cette bande d'une vitesse tangentielle égale à la vitesse V lorsque ladite bande se trouve en regard de l'outil 53 qui coopère avec elle pour traiter la feuille dans la première région précitée. Si l'arbre 52 a la séquence d'entraînement décrite ci-dessus, l'arbre 54 peut connaître une nouvelle phase de positionnement dans laquelle une autre bande de travail ou la même est placée en situation d'attente, pour être ensuite animée d'une vitesse tangentielle V54 égale à la vitesse V de manière à coopérer avec l'outil 53' pour traiter la deuxième région déterminée de la feuille.

En ce qui concerne la deuxième unité de traitement U2, dans l'exemple représenté, le premier arbre porteur 62 porte une surface cylindrique S62 qui porte un outil 63 apte à former des découpes du type des découpes 28 du flanc représenté sur la figure 2.

L'arbre 62 est porté sur un axe mobile 110 qui est supporté par un arbre d'écartement 106, par l'intermédiaire d'un excentrique 108. A l'aide d'un moteur d'écartement M108, cet excentrique peut être entraîné en rotation de manière à soulever ou à abaisser l'arbre 62 auquel il est relié par un système de bielles 112 articulées sur des leviers 114. Le fonctionnement de ce système est décrit en détail dans WO 02/02305.

Comme on peut le voir sur la figure 3, la feuille 12 présente par exemple une structure multicouche avec des couches intermédiaires en ondulé. Elle comporte ainsi une couche extérieure 12A, une couche intermédiaire 12B et une autre couche extérieure 12C, des couches

d'entretoisement en matériau ondulé, 13A, 13B étant disposées entre les couches 12A et 12B d'une part, et entre les couches 12B et 12C d'autre part. On a indiqué sur la figure 3 la direction F d'entraînement de la feuille dans la machine, par rapport à laquelle des cannelures 13' formées par les ondulés 13A et 13B sont disposées transversalement, comme les plis 24 et les découpes 22 et 28 du flanc de la figure 2.

Pour le traitement de la feuille par l'unité U1 ou U2, le contre-outil coopère avec la couche 12C, tandis que l'outil coopère avec la couche 12A. Au cours de son déplacement, il a tendance à écraser les cannelures 13' et à rapprocher la couche 12A de la couche 12C. Lorsque la couche 12C ne peut pas, elle aussi, connaître un déplacement de même nature, sinon de même degré, il en résulte la création d'un pli disgracieux sur cette couche 12C.

La figure 5 montre une première variante pour la réalisation du contre-outillage de la machine de l'invention. Celui-ci comporte un cylindre creux de support 155 qui peut coopérer par sa périphérie interne avec le deuxième arbre porteur 54 de manière connue en soi et non représentée, pour entraîner le contre-outillage en rotation. A la surface de ce cylindre creux 155 est disposé un revêtement qui coopère avec l'outillage pour réaliser le traitement de la feuille, par découpe ou par formation de plis.

En l'espèce, la surface du contre-outillage présente une pluralité de bandes de traitement 157 régulièrement espacées angulairement. On voit que les bandes de travail 157 sont en saillie radiale d'une distance  $r$  par rapport aux portions 158 de la surface du contre-outillage entre lesquelles elles sont disposées. En fait, les surfaces des bandes de travail 157 sont centrées sur un premier cercle C1, tandis que les surfaces 158 sont centrées sur un deuxième cercle C2, le rayon du cercle C1 étant supérieur de la distance  $r$  à celui du cercle C2.

On a représenté sur la figure 5 les positions des lames 153A et 153B d'un outil de découpe qui coopère avec l'une des bandes de travail 157 pour former une découpe dans la feuille 12 (cette dernière étant seulement esquissée).

On voit que les lames 153A et 153B pénètrent légèrement dans la bande 157, qui est par exemple formée en polyuréthane. Les bandes 157 ont par exemple la forme de prismes, dont la longueur est parallèle à l'axe du cylindre creux 155, et dont la base est sensiblement trapézoïdale

comme le montrent les dessins. Au cours de son traitement par l'outillage, la feuille repose sur la face supérieure d'une bande 157. Elle est déformée par l'application de l'outil contre sa surface, et, comme on le voit sur la figure 5, le fait que les bandes 157 soient en saillie par rapport aux portions 158 de la surface de l'outillage permet que cette déformation de la feuille se fasse, pour les régions de cette dernière qui sont adjacentes à la zone de découpe, sans pression de cette feuille contre la surface du contre-outillage. Il en résulte que la création de plis permanents est évitée.

De préférence, la largeur de la ou de chaque bande de travail est supérieure à la largeur de l'outillage, tout en étant voisine de cette largeur. C'est ainsi que la largeur  $L_c$  d'une bande 57, mesurée entre deux rayons  $R_1$  et  $R_2$  du cylindre creux 156, selon la face supérieure de cette bande, est légèrement supérieure à la largeur  $L_o$  de l'outillage. Cette largeur  $L_o$  est mesurée entre les faces externes des lames 153A et 153B, entre deux rayons du cylindre 155.

Avantageusement, la largeur  $L_c$  est comprise entre 1,05 et 2 fois la largeur  $L_o$ , de préférence entre 1,05 et 1,8 fois cette largeur  $L_o$ .

Dans l'exemple représenté, le contre-outillage 156 comprend une plaque de tôle 160 qui est enroulée à la surface du cylindre creux 155 et est fixée sur cette dernière. Par exemple, les deux extrémités 160A et 160B de la plaque de tôle se rejoignent dans un renforcement 155' de la surface du cylindre 155, dans lequel elles sont fixées à l'aide de vis 162. Un revêtement 159, par exemple en polyuréthane, est fixé sur la surface de la plaque de tôle, sauf dans la région de ses extrémités. C'est la surface externe de ce revêtement qui forme les portions 158 précitées, se présentant sous la forme de bande en retrait. La surface du revêtement 159 présente également des logements 159' en creux par rapport à la surface 158, dans lesquels peuvent être disposées les bandes de travail 157. Par exemple, ces bandes sont fixées dans les logements à l'aide de rubans adhésifs double face. Ceci permet, lorsqu'une bande 157 est usée, de l'ôter rapidement de son logement pour y disposer une nouvelle bande.

Dans la région des extrémités de la plaque de tôle 160, une bande de revêtement 159A amovible peut être fixée, par exemple par collage ou

à l'aide d'un ruban adhésif double face. On peut ainsi avoir accès aux vis 162 pour fixer la plaque de tôle, puis recouvrir ces vis par la bande 159A.

5 Sur la figure 6, qui montre une variante de la figure 5 selon la portion agrandie VI, les bandes de travail 257 du contre-outillage 256 sont fixées de la même manière que les bandes 157. Elles se différencient de ces dernières par le fait qu'elles présentent une surface extérieure arrondie.

10 Cette forme donne une courbure homogène à la face inférieure de la feuille lors de son traitement. La forme en prisme des bandes 157 peut légèrement marquer la face inférieure de la feuille selon les arêtes du prisme lors du traitement de cette feuille, ce qui n'est pas nécessairement inesthétique, car le pli ou la découpe réalisé par l'outil est parfaitement positionné entre ces marques légères.

15 Par ailleurs, sur la figure 6, le mode de fixation de la tôle 260 à la surface du cylindre creux 155 est légèrement différent de celui de la figure 5. En effet, l'une des extrémités 260A de la tôle porte une équerre 264 qui, sur les deux côtés de son aile d'entretoisement 264A, porte un coussin en un matériau du type polyuréthane, respectivement 266A et 266B. L'équerre est disposée dans le renforcement 155' du cylindre creux 155, son aile de fixation 264B étant fixée dans ce renforcement à l'aide d'une vis 162. Le coussin 266A repose contre l'un des côtés du renforcement 155', tandis que le coussin 266B forme un organe de verrouillage sous lequel un espace libre 265 (ménagé au-dessus de l'aile de fixation 264B de l'équerre) permet l'insertion d'un organe de verrouillage complémentaire 267A solidaire de l'autre extrémité 260B de la plaque de tôle, cet organe de verrouillage étant formé par le bord d'accrochage d'une bande 267, par exemple en polyuréthane solidaire de la plaque de tôle. Cet organe de verrouillage complémentaire peut être également réalisé en un matériau du genre du polyuréthane. La tôle est ainsi démontable, mais, lorsqu'elle est fixée sur le cylindre creux 155, ses deux extrémités libres s'étendant selon des droites parallèles à l'axe de ce cylindre, sont en bout à bout. Comme dans la variante de la figure 5, un revêtement 159 est fixé sur la plaque de tôle et présente des logements 159' dans lesquels peuvent être fixées les bandes de travail 257.

35 Sur la figure 7, la surface du contre-outillage est également portée par une tôle porteuse 360, par exemple fixée sur le cylindre de la même

manière que la tôle 160 de la figure 5. Toutefois, un autre mode de fixation, par exemple celui de la figure 6, pourrait également être utilisé.

Sur cette tôle 360 sont fixés au moins deux éléments de surface 359 qui définissent entre eux, par leurs bords axiaux 359A en regard  
5 pourvus de premières surfaces de retenue, un logement pour une bande de travail 357, cette dernière étant apte à être insérée dans ce logement et présentant, sur ses bords axiaux, les deuxièmes surfaces de retenue aptes à coopérer avec lesdites premières surfaces de retenue.

En l'espèce, le contre-outillage comprend plus de deux bandes de travail 357 et le nombre d'éléments de surface 359 est supérieur à deux.  
10 Dans l'exemple représenté, les premières surfaces de retenue formées sur les bords axiaux 359A parallèles à l'axe du deuxième arbre porteur sont réalisées par des gorges axiales 359' formées par une partie en surplomb des éléments de retenue 359, entre lesdits éléments de retenue et la  
15 surface extérieure de la tôle 360. De leur côté, les bandes de travail présentent des languettes 357' qui sont insérées dans les rainures ou gorges 359'.

Les bandes de travail sont insérées dans les logements formés entre deux éléments de surface 359 adjacents par un déplacement axial  
20 de ces bandes 357, les languettes 357' étant placées dans les rainures 359'.

Ainsi, les bandes de travail 357 sont aisément démontables pour pouvoir être remplacées.

Dans la variante de la figure 7, les éléments de surface 359 sont  
25 eux-mêmes fixés de manière amovible sur la tôle porteuse 360. Par exemple, des réglettes de fixation 370 sont fixées à intervalles réguliers à la surface de la tôle 360, et les éléments de surface 359 sont retenus sur ces réglettes.

Ainsi, dans l'exemple représenté, les faces intérieures des éléments  
30 359 présentent chacune deux gorges axiales 371 dont les profils, par exemple en queue d'aronde, sont adaptés à ceux des réglettes 370. Ainsi, les éléments de surface 359 peuvent être fixés sur la tôle par encliquetage, ou bien par un déplacement axial de ces éléments 359 permettant d'enfiler les réglettes dans les gorges 371. Des moyens de  
35 butée axiale pour déterminer la position finale des éléments 359 peuvent être associés à ces réglettes.

Il est ainsi possible de changer les éléments de surface 359 qui pourraient être endommagés.

Selon le type de feuille devant être traitée par la machine, on peut choisir de faire coopérer l'outillage soit avec les bandes de travail 357, soit  
5 avec les éléments de surface 359.

On constate sur la figure 7 que les bandes de travail 357 du contre-outillage 356 sont en retrait par rapport aux éléments de surface adjacents. La figure 7 montre les deux lames 153A et 153B d'un outil de découpe qui coopèrent avec l'une des bandes de travail 357. En réalité, les  
10 surfaces des bandes de travail se présentent comme les fonds de gorges axiales de la surface du contre-outillage. Pour réaliser la découpe ou le pli, l'outil pénètre dans l'une de ces gorges, et pousse la feuille vers le fond de cette gorge, c'est-à-dire vers une bande de travail. Par conséquent, les couches supérieure (en premier au contact de l'outil) et inférieure  
15 (tournée du côté du contre-outillage) se déforment toutes les deux pour pénétrer dans la gorge précitée. Il en résulte que les deux couches de la feuille sont légèrement tendues, même si la couche inférieure, située du côté du contre-outillage, l'est moins que la couche supérieure. La demanderesse a constaté que cette disposition permet d'éviter la  
20 formation de plis.

Il convient de relever que la largeur  $L_c$  de la face externe des bandes 357, mesurée entre deux rayons du cylindre creux 155, est légèrement supérieure à la largeur  $L_o$  de l'outil.

La figure 8 reprend la variante des bandes de travail sous la forme  
25 d'éléments saillants par rapport à la surface courante du contre-outillage 456, mais propose des moyens de fixation amovibles de ces bandes qui s'apparentent à ceux de la figure 7. Par exemple, la tôle 460 est fixée sur la surface du cylindre creux 155 de la même manière que sur la figure 5. Une pluralité d'éléments de surface 459 est fixée sur cette tôle de telle  
30 sorte que deux éléments de surface 459 adjacents définissent entre eux, par leurs bords axiaux en regard, un logement pour une bande de travail 457. Les bords axiaux 459A des éléments de surface 459 sont pourvus de premières surfaces de retenue formées par des gorges axiales 459', dans lesquelles des ailes 457' des bandes de travail 457 sont engagées pour  
35 retenir lesdites bandes de travail.

Les éléments de surface 459 peuvent être fixés, par exemple par collage ou par surmoulage sur la surface de la tôle 460, ou bien ils peuvent être fixés de manière amovible sur cette tôle, par exemple à l'aide d'adhésifs double face.

- 5 On s'arrange pour que les vis de fixation de la tôle sur le cylindre creux 155 se trouvent dans une zone ménagée entre deux éléments de surface 459 adjacents, zone qui peut être dégagée lorsque l'une des bandes de travail 457 est ôtée de son logement.

- 10 Comme sur les figures précédentes, selon le type de feuille devant être traitée, on peut choisir que ce soient les bandes de travail 457 qui coopèrent avec l'outillage, ou bien que ce soient des éléments de surface 459.

## REVENDEICATIONS

1. Machine de traitement de feuilles pour la fabrication  
5 d'emballages en matériaux tels que du carton ou du plastique,  
comprenant des moyens d'entraînement (14, 16, 18) aptes à entraîner des  
feuilles dans une direction d'entraînement (F) à une vitesse  
d'entraînement (V) sensiblement constante à travers une zone de  
10 traitement (T) située entre l'entrée (E) et la sortie (S) de la machine et  
des moyens de traitement comprenant un outillage (53, 53') et un contre-  
outillage (56 ; 156 ; 256 ; 356 ; 456) respectivement portés par un  
premier et par un deuxième arbre porteurs rotatifs (52, 54) qui s'étendent  
transversalement à la direction d'entraînement (F) en étant disposés en  
15 regard l'un de l'autre de part et d'autre du trajet (P) des feuilles, lesdits  
moyens de traitement étant destinés à pratiquer dans ces feuilles des  
découpes (22, 28) et/ou des plis (24) disposés transversalement par  
rapport à la direction d'entraînement, la machine comportant des moyens  
(UC) pour commander l'entraînement en rotation des arbres porteurs (52,  
20 54) aptes à commander l'entraînement en rotation desdits arbres porteurs  
de telle sorte que, au moins au moment où l'outillage (53, 53') et le  
contre-outillage (56 ; 156 ; 256 ; 356 ; 456) coopèrent avec une feuille  
pour réaliser dans cette dernière les découpes ou les plis transversaux,  
l'outillage soit animé d'une vitesse de traitement dont la composante  
tangentielle (V52) est égale à ladite vitesse d'entraînement (L) et le  
25 contre-outillage soit situé en regard de cet outillage.

caractérisée en ce que le contre-outillage (56 ; 156 ; 256 ; 356 ;  
456) présente une surface sensiblement cylindrique ayant au moins une  
bande de travail (57 ; 157 ; 257 ; 357 ; 457) qui s'étend parallèlement à  
l'axe du deuxième arbre porteur et qui est en décalage radial par rapport  
30 aux portions (58 ; 159 ; 359 ; 459) de ladite surface qui sont adjacentes à  
cette bande, ladite bande de travail étant destinée à coopérer avec  
l'outillage pour former une découpe ou un pli dans une feuille et en ce que  
les premier et deuxième arbres porteurs (52, 54) sont chacun entraînés  
par un moteur (M52, M54), le moteur du deuxième arbre porteur étant  
35 commandé en esclave par rapport au moteur du premier arbre.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que la surface du contre-outillage (56 ; 156 ; 256 ; 356 ; 456) présente une pluralité de bandes de travail (57 ; 157 ; 257 ; 357 ; 457) espacées angulairement.

5 3. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que la surface du contre-outillage (56 ; 156 ; 256 ; 356 ; 456) présente une alternance régulière de bandes en saillie (57 ; 157 ; 257 ; 359 ; 457) et de bandes en retrait (58 ; 159 ; 259 ; 357 ; 459).

10 4. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la largeur (Lc) de la ou de chaque bande de travail (57 ; 157 ; 257 ; 357 ; 457) est supérieure à la largeur (Lo) de l'outillage tout en étant voisine de cette largeur.

15 5. Machine selon la revendication 4, caractérisée en ce que la largeur de la ou de chaque bande de travail (57 ; 157 ; 257 ; 357 ; 457) est comprise entre 1,05 et 1,8 fois la largeur de l'outillage.

6. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la bande de travail (157 ; 257 ; 357 ; 457) est montée de manière amovible sur le contre-outillage (56 ; 156 ; 256 ; 356 ; 456).

20 7. Machine selon la revendication 6, caractérisée en ce que la surface du contre-outillage (356 ; 456) est portée par une tôle porteuse (360 ; 460) sur laquelle sont fixés au moins deux éléments de surface (359 ; 459) qui définissent entre eux, par leurs bords axiaux (359A ; 459A) en regard pourvus de premières surfaces de retenue (359' ; 459'), un logement pour la bande de travail (357 ; 457), cette dernière étant apte à être insérée dans ledit logement et présentant, sur ses bords axiaux, des deuxièmes surfaces de retenue (357' ; 457') aptes à coopérer avec lesdites premières surfaces de retenue.

30 8. Machine selon la revendication 7, caractérisée en ce que les éléments de surface (359) sont eux-mêmes fixés de manière amovible sur la tôle porteuse (360).

35 9. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens (C1, C2, C3) pour déterminer une information relative à la position d'une feuille dans la zone de traitement (T) et en ce qu'elle comporte une unité de commande (UC) apte, en fonction de l'information relative à la position d'une feuille dans la

zone de traitement, à commander l'entraînement en rotation des premier et deuxième arbres porteurs (52, 54) de telle sorte que, pour le traitement de cette feuille, l'outillage (53, 53') se trouve au contact d'une région prédéterminée de la feuille et soit animé d'une vitesse de traitement dont la composante tangentielle ( $V_{52}$ ) est égale à ladite vitesse d'entraînement ( $V$ ), tandis que la bande de travail (57 ; 157 ; 257 ; 357 ; 457) se trouve au contact de ladite région déterminée, mais de l'autre côté de la feuille par rapport à l'outillage.

10 10. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que les moyens (UC) pour commander l'entraînement en rotation des arbres porteurs sont aptes à commander l'entraînement en rotation desdits arbres porteurs (52 ; 54) de telle sorte que, au moins au moment où l'outillage (53, 53') et la bande de travail (57 ; 157 ; 257 ; 357 ; 457) coopèrent avec une feuille pour le traitement de cette dernière, 15 l'outillage et la bande de travail soient chacun animés d'une vitesse de traitement dont la composante tangentielle ( $V_{52}$ ,  $V_{54}$ ) est égale à ladite vitesse d'entraînement ( $V$ ).

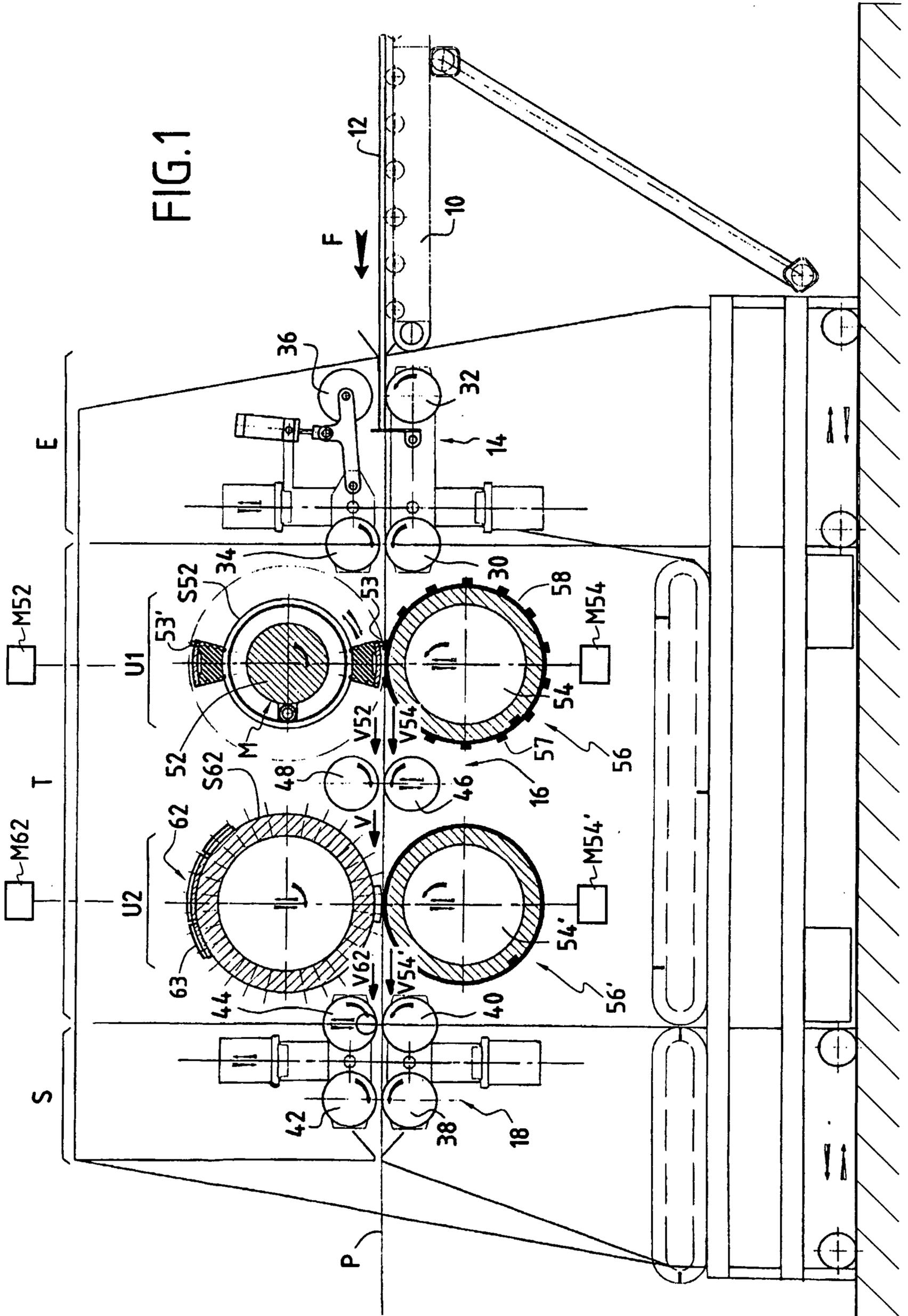
20 11. Machine selon la revendication 9 et l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que le premier arbre porteur (52) est un arbre porteur à outils multiples apte à porter au moins un premier et un deuxième outil (53, 53') espacés angulairement et en ce que l'unité de commande (UC) est apte à commander l'entraînement en rotation dudit arbre porteur à outils multiples selon un cycle comprenant une phase de traitement par le premier outil, dans laquelle ledit premier 25 outil (53) est au contact d'une première région déterminée d'une feuille située dans la zone de traitement (T) de la machine et est animé d'une vitesse tangentielle ( $V_{52}$ ) égale à la vitesse d'entraînement ( $V$ ) de cette feuille, une phase de positionnement au cours de laquelle l'arbre porteur à outils multiples (52) est entraîné pour positionner le deuxième outil (53') 30 en situation de traiter une deuxième région déterminée de la feuille et une phase de traitement par le deuxième outil, dans laquelle le deuxième outil (53') est au contact de ladite deuxième région et est animé d'une vitesse tangentielle ( $V_{52}$ ) égale à la vitesse d'entraînement ( $V$ ).

35 12. Machine selon les revendications 2 et 11, caractérisée en ce que l'unité de commande (UC) est apte à commander l'entraînement du deuxième arbre porteur (54) de telle sorte que, au cours d'un cycle, le

premier et le deuxième outil (53, 53') du premier arbre porteur (52) coopèrent avec deux bandes de travail distinctes.

5 13. Machine selon la revendication 2 et l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens (UC) pour commander l'entraînement en rotation des arbres porteurs qui sont aptes à commander cet entraînement de telle sorte que, lors du traitement successif de plusieurs feuilles, l'outillage coopère successivement avec différentes bandes de travail.

FIG.1



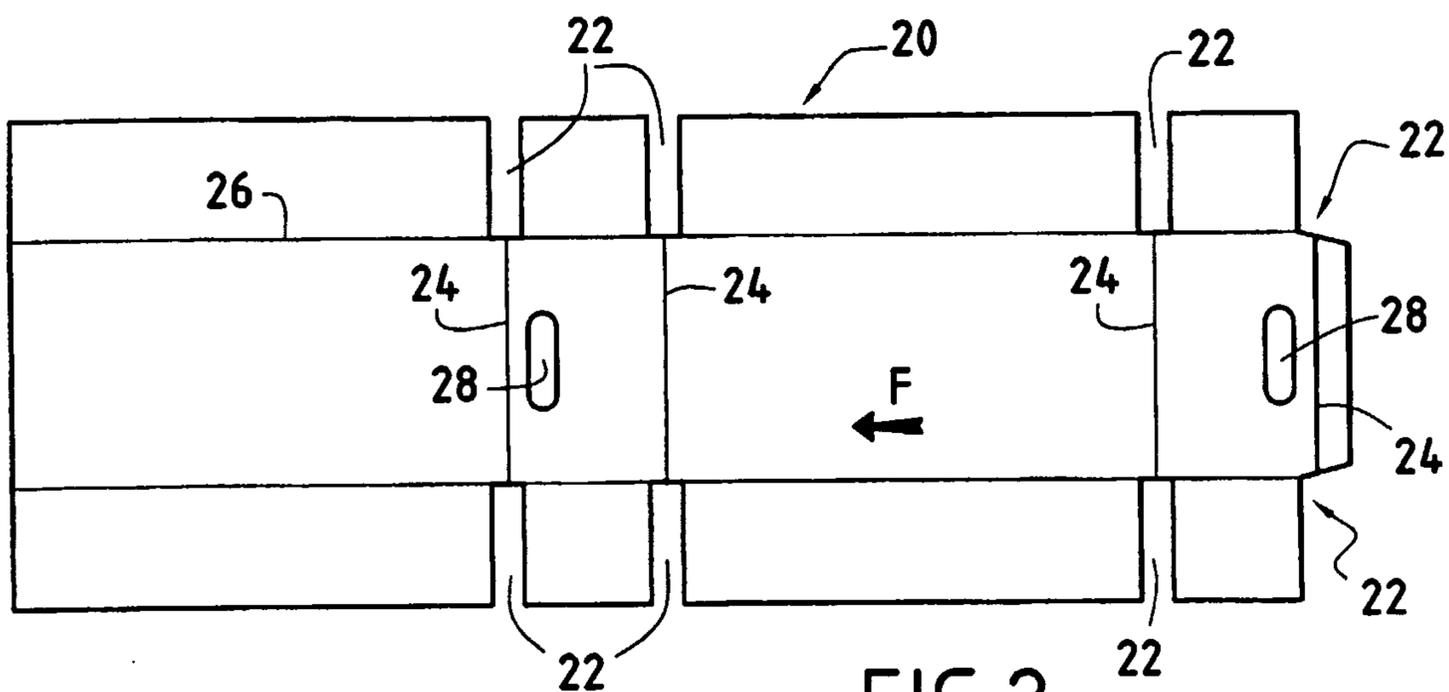


FIG. 2

FIG. 2

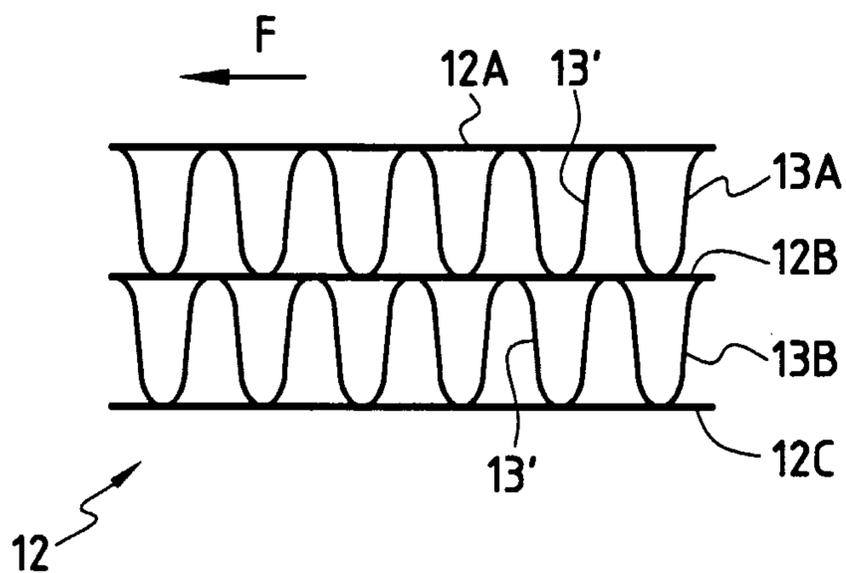


FIG. 3

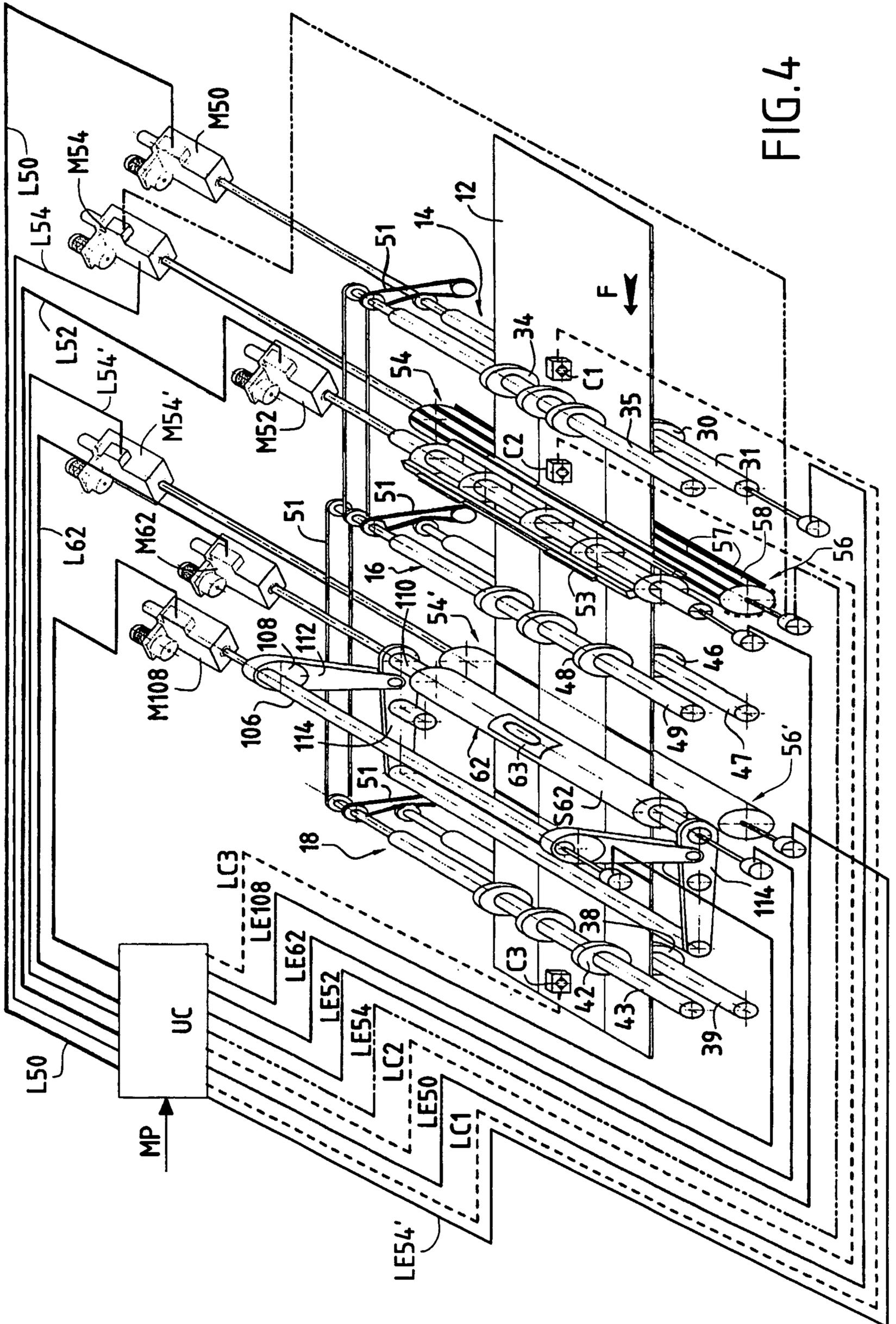


FIG. 4

4/7

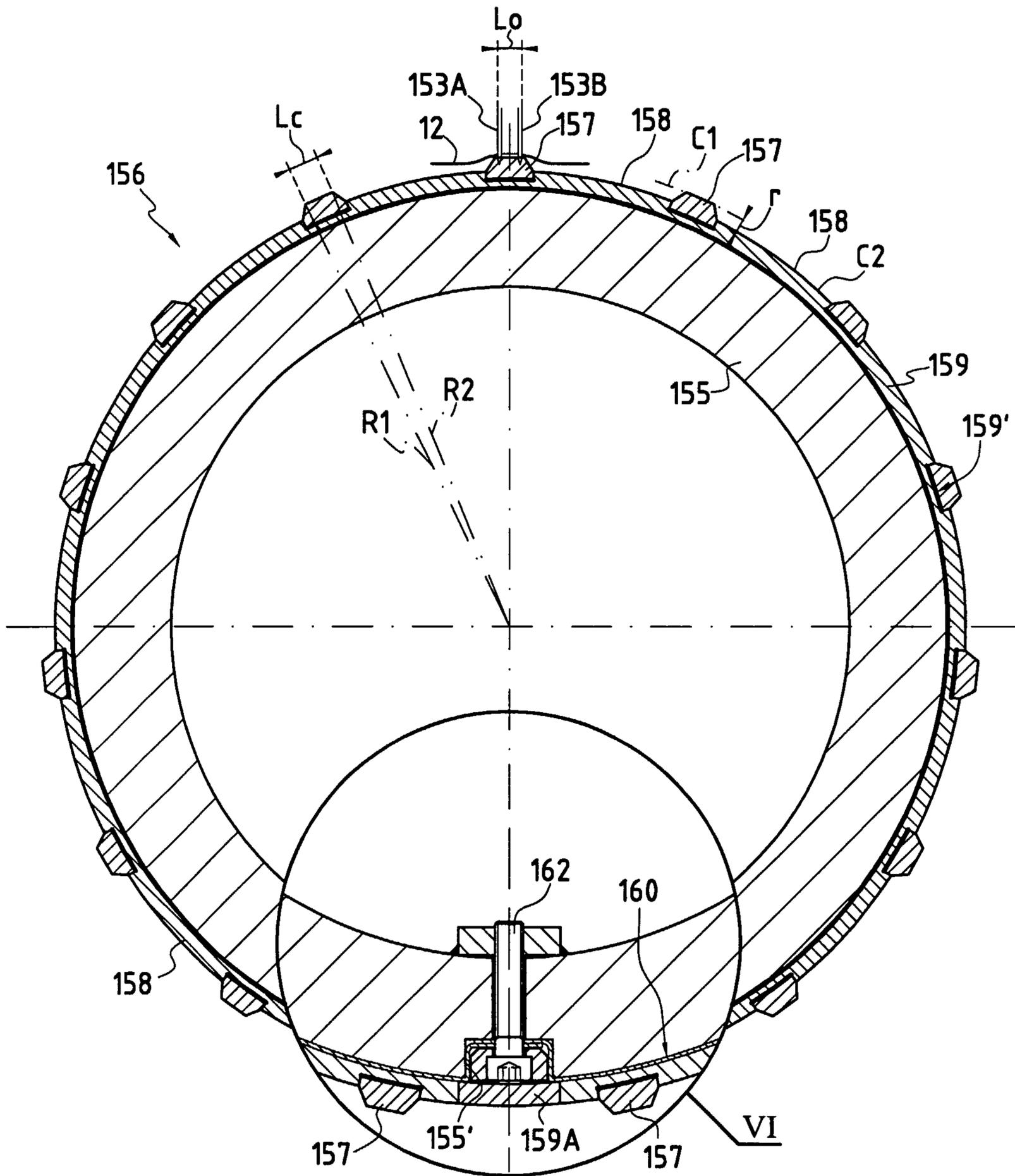


FIG.5

5/7

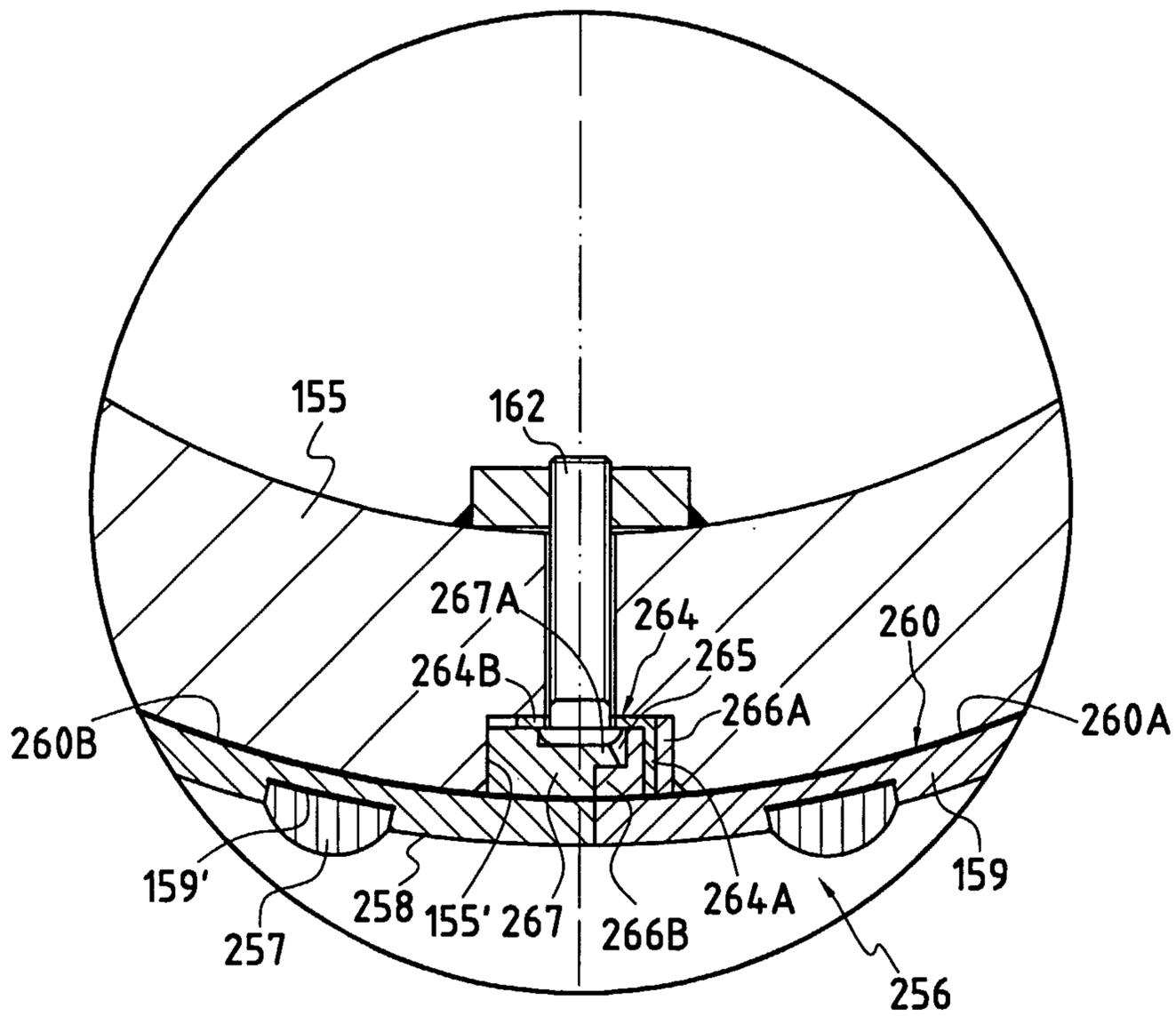


FIG. 6

6/7

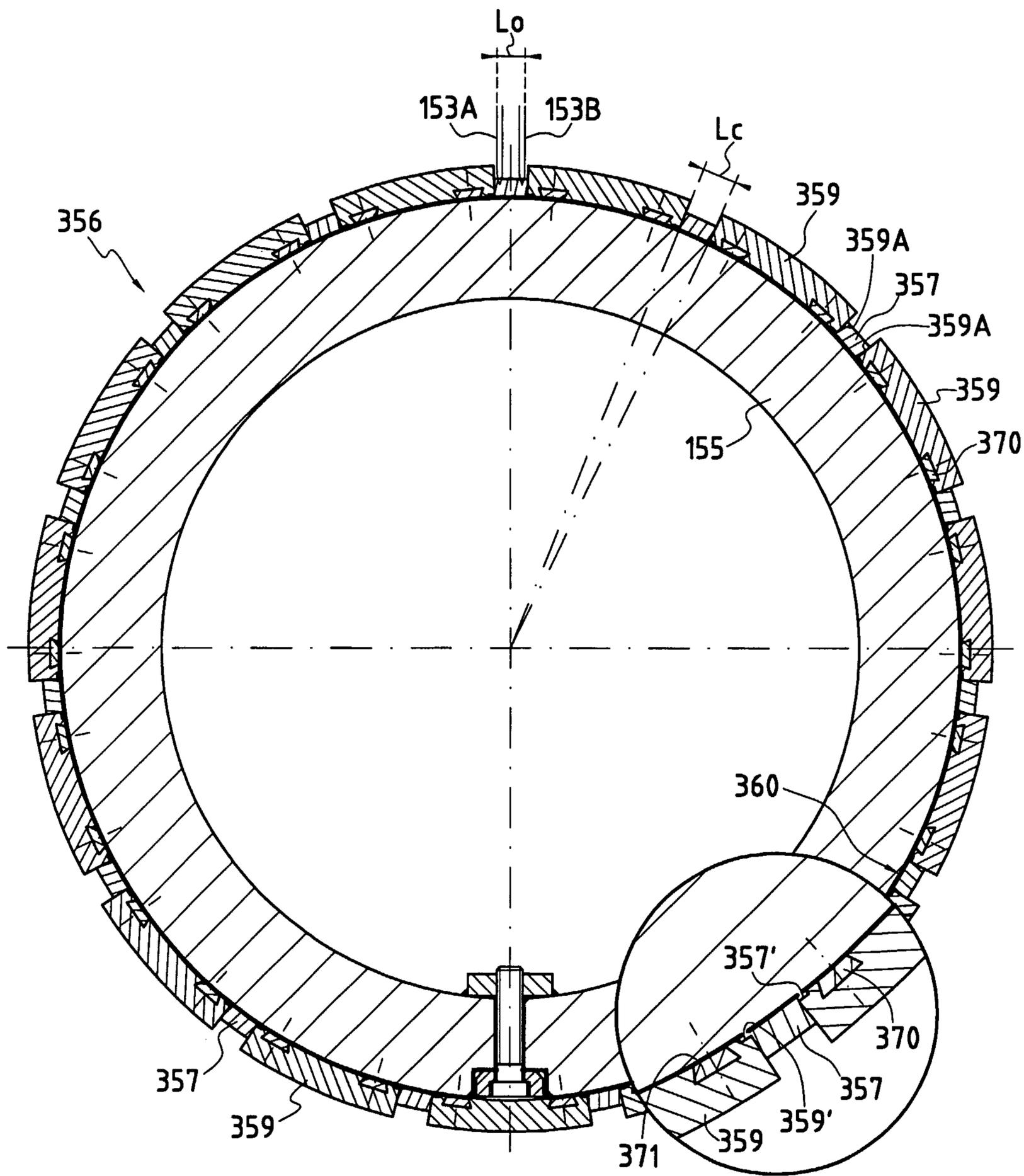


FIG. 7

7/7

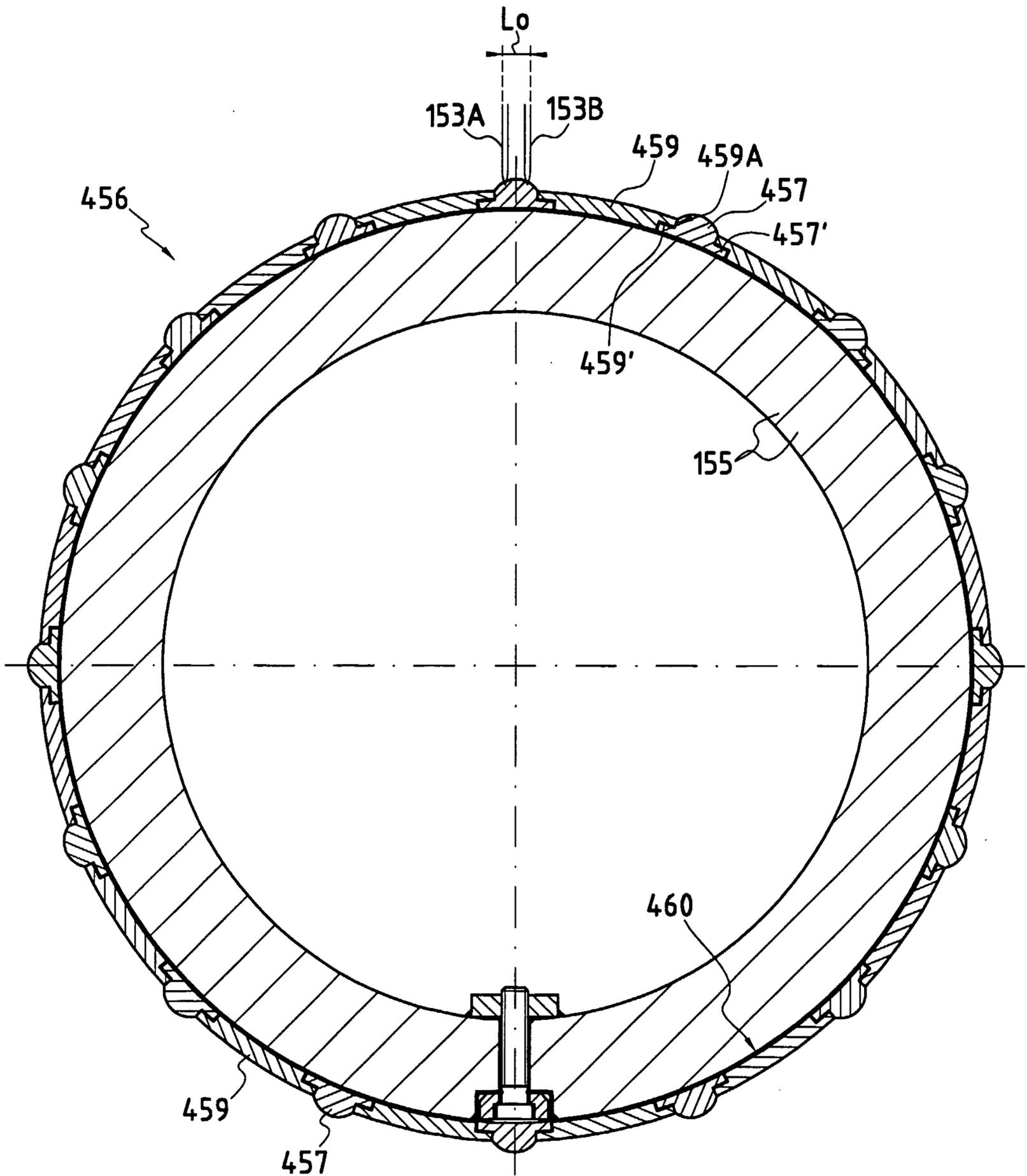


FIG.8

