



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
03.02.2021 Bulletin 2021/05

(51) Int Cl.:
B21D 7/024 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20187723.0**

(22) Date de dépôt: **24.07.2020**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Numalliance**
88470 Saint-Michel-sur-Meurthe (FR)

(72) Inventeur: **BRUYAS, Jean-Paul**
69390 Charly (FR)

(74) Mandataire: **Vuillermoz, Bruno et al**
Colbert Innovation
139 rue Vendôme
69477 Lyon Cedex 06 (FR)

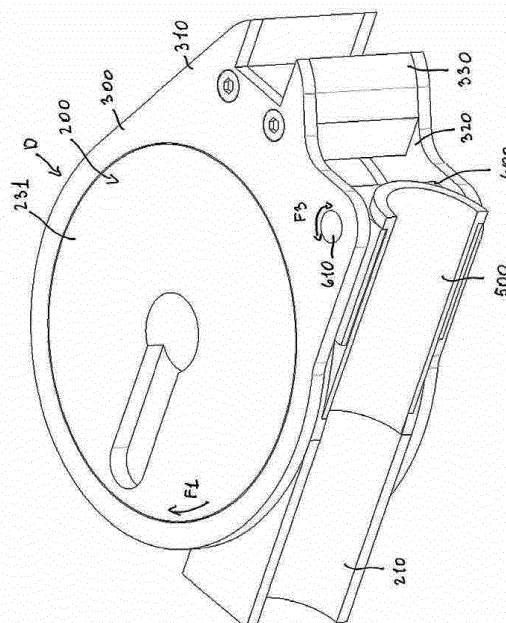
(30) Priorité: **30.07.2019 FR 1908654**

(54) **DISPOSITIF DE CINTRAGE**

(57) [L'invention concerne un dispositif de cintrage de tubes (D) qui comprend au moins un galet de cintrage (200) monté mobile en rotation par rapport à un bâti (B) et au moins un efface-plis (500). Ce dispositif est remarquable en ce qu'il comprend une platine (300) aménagée:

- de surfaces d'accueil pour accueillir, supporter et positionner ledit efface-plis (500) qui vient s'y fixer,
- d'un moyen de fixation audit bâti (B),
- de surfaces de guidage selon une liaison pivot pour ledit galet (200).

[Fig. 6]



Description

DOMAINE D'APPLICATION DE L'INVENTION

[0001] La présente invention a trait au domaine du cintrage de tubes et notamment aux adaptations permettant d'optimiser l'opération de cintrage.

DESCRIPTION DE L'ART ANTÉRIEUR

[0002] Une machine de cintrage de tubes comporte classiquement un galet de cintrage ainsi qu'un efface-plis.

[0003] Au moyen de mors mobiles, le tube placé dans la machine de cintrage est enroulé autour du galet de cintrage.

[0004] La fonction de l'efface-plis aussi appelé insert efface-plis, est d'éviter en étant en contact avec le tube, la création de plis à l'intrados du cintre notamment pour les cintrages difficiles, c'est-à-dire pour :

- les tubes de faible épaisseur par rapport au diamètre du tube et/ou,
- des cintrages à petit rayon de courbure par rapport au diamètre du tube.

[0005] Cet efface-plis est une pièce d'usure fixe qui vient au plus près du galet de cintrage qui lui, tourne lors du cintrage du tube. Le positionnement de l'efface-plis par rapport au galet de cintrage doit être très précis pour avoir un fonctionnement efficace et surtout ne pas provoquer la casse dudit efface-plis qui est très fragile.

[0006] En effet, ce dernier est classiquement réalisé dans des matériaux spéciaux permettant à la fois le guidage et le glissement du tube en cours de déformation.

[0007] L'efface-plis est monté sur un support d'efface-plis, en général fixé sur la tête de cintrage. Ce support d'efface-plis possède des réglages pour ajuster la position de l'efface-plis par rapport au galet de cintrage.

[0008] Un inconvénient de l'opération de cintrage se situe dans le réglage de la position de l'efface-plis par rapport au galet. En effet, ce réglage nécessite un savoir-faire et donc un ou des opérateurs particulièrement qualifiés. De plus, le temps nécessaire à ce réglage qui dépend dudit savoir-faire peut être très long.

[0009] Par ailleurs, un mauvais réglage peut avoir pour conséquences l'usure prématurée et/ou la casse de l'efface-plis, pièce fragile et onéreuse.

[0010] Pour ces raisons, le changement d'outil de cintrage peut donc constituer une étape particulièrement longue nuisant à la productivité de l'opération de cintrage.

[0011] Lorsqu'il associe sur le même axe d'une même tête de cintrage, plusieurs galets de cintrage empilés avec lesquels coopèrent donc plusieurs effaces-plis, l'outil est appelé multi-hauteurs. On comprend que dans cette configuration, pour les mêmes raisons que celles

évoquées ci-dessus, les outils de cintrage de l'art antérieur sont complexes et peu rigides.

[0012] Ainsi, les dispositifs de cintrage actuels sont onéreux et fragiles.

[0013] Par exemple, le document US7360385 décrit un dispositif de cintrage de tubes du type de celui comprenant au moins un galet de cintrage monté mobile en rotation par rapport à un bâti et au moins un efface-plis. La conception de ce dispositif augmente le nombre de pièces, présente des problématiques d'encombrement et de précision de positionnement.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

[0014] Ce que constatant, la demanderesse a mené des recherches afin de solutionner les inconvénients des dispositifs de cintrage de l'art antérieur.

[0015] Ces recherches ont abouti à la conception et à la réalisation d'un outil de cintrage novateur qui propose une nouvelle relation entre le galet de cintrage et l'efface-plis qui lui est associé, configuration permettant de résoudre les dits inconvénients.

[0016] Selon l'invention, le dispositif de cintrage de tubes comprend au moins un galet de cintrage monté mobile en rotation par rapport à un bâti et au moins un efface-plis. Ce dispositif est remarquable en ce qu'il comprend une platine aménagée:

- de surfaces d'accueil pour accueillir, supporter et positionner ledit efface-plis qui vient s'y fixer,
- d'un moyen de fixation audit bâti,
- de surfaces de guidage selon une liaison pivot audit galet en étant préformée d'au moins un alésage permettant le guidage de la surface cylindrique d'une projection cylindrique coaxiale se projetant vers l'extérieur d'une des joues supérieure ou inférieure comprises par le galet.

[0017] Cette caractéristique est particulièrement avantageuse en ce qu'elle rend solidaire, mais libre en rotation l'efface-plis et le galet de cintrage, ce qui est particulièrement novateur. Le galet et l'efface-pli forment un bloc compact.

[0018] Une telle conception supprime l'opération de réglage de l'efface-plis par rapport au galet de cintrage puisque ces éléments sont positionnés l'un par rapport à l'autre grâce à la platine. Le réglage est réalisé une fois et le changement d'outil ne dérègle pas lesdits réglages puisque l'ensemble galet et efface-plis est changé. En effet, en proposant des surfaces de guidage pour mettre en œuvre une liaison pivot par rapport au galet, la platine permet le positionnement de l'efface-plis qu'elle accueille par rapport à l'axe de rotation dudit galet.

[0019] Ainsi, en associant systématiquement chaque galet à un efface-plis pré positionné par rapport à l'axe du galet, le changement d'outil est beaucoup plus rapide

et l'expérience ou le savoir-faire de l'opérateur qualifié qui était jusqu'ici nécessaire, n'est plus indispensable.

[0020] Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, le dispositif comprend une interface efface-plis indépendante qui s'intercale entre la platine et l'efface-plis. La présence d'une pièce intercalée peut servir d'interface mécanique entre la platine et l'efface-plis ce qui permet de disposer de réglages plus fins. Cette interface a donc la fonction du support d'efface-plis connu de l'art antérieur mais est conformément à l'invention, solidaire de la platine (et non du bâti) qui le positionne donc par rapport à l'axe de rotation du galet.

[0021] Selon une autre caractéristique particulière de l'invention, ledit galet comprend une joue supérieure et une joue inférieure à partir d'une desquelles se projettent vers l'extérieur au moins une projection cylindrique coaxiale, ladite platine étant préformée d'au moins un alésage permettant le guidage de la surface cylindrique de ladite projection.

[0022] On comprend que la platine de l'invention peut prendre des formes différentes. Parmi celles-ci, selon une autre caractéristique particulière de l'invention, ledit galet comprend une joue supérieure et une joue inférieure à partir de chacune desquelles se projettent vers l'extérieur une projection cylindrique coaxiale, ladite platine étant composée de deux demi-platines préformées chacune d'un alésage permettant le guidage de la surface cylindrique de ladite projection.

[0023] Le galet est donc alors retenu entre deux demi-platines qui le laissent libre en rotation et qui accueillent l'efface-plis directement ou par l'intermédiaire d'une interface efface-plis.

[0024] Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse, lorsque plusieurs galets sont empilés, les deux demi-platines sont partagées par l'empilement de galets et d'efface-plis. Les projections cylindriques de guidage n'équipent alors que la joue inférieure du galet situé en bas de l'empilement et la joue supérieure du galet situé en haut de l'empilement. Le dispositif est alors particulièrement compact et précis. Il ne requiert par la présence d'un arbre central supplémentaire dont la longueur dépendrait du nombre de galets à empiler.

[0025] Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, l'efface-plis est en liaison pivot sur la platine selon un axe parallèle à l'axe de rotation du galet autorisant une rotation de l'efface-plis selon un nombre limité de degrés permettant à l'efface-plis de s'adapter aux contraintes auxquelles est soumis le tube.

[0026] Lorsque le dispositif comprend une interface efface-plis indépendant, cette dernière est en liaison pivot selon un axe parallèle à l'axe de rotation du galet autorisant selon un nombre limité de degrés une rotation de l'interface et donc de l'efface-plis.

[0027] La liaison entre la platine et l'interface efface-plis ou entre la platine et l'efface-plis peut accueillir des moyens de réglage de positionnement. On comprend

néanmoins que ce réglage n'est pas équivalent à celui connu de l'art antérieur puisque lorsque l'on déplace le dispositif de l'invention, le réglage du positionnement n'est pas à refaire.

[0028] Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, les projections cylindriques ne se projettent pas au-delà des surfaces extérieures des demi-platines. Cette compacité des ensembles formés par l'assemblage des éléments galet de cintrage et efface-plis permet de faciliter la superposition des outils. Ainsi, le dispositif de l'invention adoptant une telle configuration facilite la superposition d'outils :

- de même rayon et avec des parties de serrage différents,
- de rayons différents,
- des outils de direction de cintrage différents (horaire et antihoraire).

[0029] En accueillant le ou des dispositifs conformes à l'invention, la conception de l'outillage est facilitée. Il en est de même pour sa mise en place.

[0030] Selon une autre caractéristique particulière de l'invention, ladite surface cylindrique de la projection cylindrique est préformée d'une gorge venant en vis-à-vis d'une gorge correspondante préformée dans la surface cylindrique de l'alésage de guidage, une pluralité de billes venant s'intercaler entre les gorges afin de guider en rotation.

[0031] La création d'un roulement à billes à des fins de guidage de la rotation permet de mieux prendre en compte les contraintes du cintrage et garantit un bon guidage et donc un bon positionnement de l'efface-plis pendant tout le cintrage.

[0032] Les concepts fondamentaux de l'invention venant d'être exposés ci-dessus dans leur forme la plus élémentaire, d'autres détails et caractéristiques ressortiront plus clairement à la lecture de la description qui suit et en regard des dessins annexés, donnant à titre d'exemples non limitatifs, des modes de réalisation d'un dispositif de cintrage conforme à l'invention.

45 BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0033]

[Fig. 1] est un dessin schématique d'une vue de dessus en perspective extérieure d'une tête de cintrage accueillant un mode de réalisation d'un dispositif de cintrage conforme à l'invention ;

[Fig. 2] est un dessin schématique de la tête de cintrage de la figure 1 démarrant le cintrage ;

[Fig. 3] est un dessin schématique d'une vue de dessus en perspective extérieure d'une tête de cintrage

empilant plusieurs galets fonctionnant dans le même sens de cintrage;

[Fig. 4] est un dessin schématique d'une vue de dessus en perspective extérieure d'une tête de cintrage pour un cintrage en sens inverse de celui mis en œuvre par la tête de cintrage de la figure 1 ;

[Fig. 5] est un dessin schématique d'une vue de dessus en perspective extérieure d'une tête de cintrage empilant deux galets fonctionnant en sens inverse de cintrage;

[Fig. 6] est un dessin schématique d'une vue de dessus en perspective extérieure plus détaillée du dispositif de cintrage seul installé dans la tête de cintrage de la figure 1 ;

[Fig. 7] est un dessin schématique d'une vue de dessus en perspective extérieure du dispositif de cintrage de la figure 6 dans une position angulaire correspondant au démarrage du cintrage ;

[Fig. 8] est un dessin schématique d'une vue de dessus en perspective extérieure éclatée du dispositif de cintrage de la figure 6 ;

[Fig. 9] est un dessin schématique d'une vue de dessus en perspective extérieure d'un autre mode de réalisation d'un dispositif de cintrage conforme à l'invention,

[Fig. 10] est un dessin schématique d'une vue de dessus en perspective extérieure d'un autre mode de réalisation d'un dispositif de cintrage conforme à l'invention,

[Fig. 11] est un dessin schématique d'une vue de dessus en perspective extérieure éclatée du dispositif de cintrage de la figure 10.

DESCRIPTION DES MODES PRÉFÉRÉS DE RÉALISATION

[0034] Comme illustrée par les figures 1 et 2, la tête de cintrage comprend un bâti B par rapport auquel pivote un bras de cintrage 100 muni de mors mobiles 110 selon la flèche F1 autour d'un arbre 120. Sur cet arbre 120, est monté un dispositif de cintrage référencé D comprenant un galet de cintrage 200 associé au moyen d'une platine ou chape 300 à un efface-plis (qui n'apparaît pas sur ces figures).

[0035] La platine 300 est fixée en rotation au bâti B par la clavette 400.

[0036] La surface de roulement du galet 200 est équipée d'un mors 210 en regard duquel le mors mobile 110 du bras de cintrage 100 vient en vis-à-vis. L'extrémité du tube à cintrer (non illustré) se loge entre ces mors 110

et 210 avant cintrage, lesquels mors sont serrés (flèche F2) et la rotation selon la flèche F1 autour du galet 200 démarre comme illustrée par la figure 2.

[0037] Comme illustré par les figures 6, 7 et 8, le dispositif de cintrage de tubes référencé D dans son ensemble comprend au moins un galet de cintrage 200 monté mobile en rotation et un efface-plis 500 associé à une interface efface-plis 600. Conformément à l'invention, il comprend en outre une platine 300 fixe composée de deux demi-platines identiques 310 et 320 disposées l'une au dessus de l'autre de façon à former un palier de guidage du galet 200 ainsi qu'une surface d'accueil pour accueillir, supporter et positionner l'interface efface-plis 600 laquelle accueille elle-même l'efface-plis 500. Comme expliqué plus haut, le galet 200 est guidé en rotation autour de l'arbre fixe 120. Ainsi, le palier de guidage de la platine 300 a pour fonction de permettre de positionner précisément les surfaces d'accueil de l'interface efface-plis 600 par rapport à l'axe de rotation du galet 200 sans gêner la rotation dudit galet 200.

[0038] Selon un mode de réalisation non illustré, ladite platine est réalisée en une seule partie équivalente à une seule demi-platine, guidant le galet au niveau d'une seule de ses joues.

[0039] Le début de la rotation selon la flèche F1 du galet 200 est illustrée par le dessin de la figure 7 où le mors 210 associé audit galet 200 s'éloigne de l'efface-plis 500 progressivement remplacé par la gorge 220 occupant le reste de la surface de roulement dudit galet 200.

[0040] Selon le mode de réalisation illustré, l'interface efface-plis 600 et donc l'efface-plis 500 sont montés pivotants (flèche F3) par rapport à la platine 300 selon un axe parallèle à l'axe de rotation du galet 200 et selon un nombre limité de degrés afin de laisser un battement angulaire autorisant une adaptation de l'efface-plis 500 aux contraintes auxquelles il est soumis durant le cintrage.

[0041] De manière plus détaillée, comme illustrées par la figure 8, les deux demi-platines 310 et 320 sont identiques et disposées l'une au dessus de l'autre en prenant en sandwich le galet 200 et l'interface efface-pli 600.

[0042] Pour cela, chaque demi-platine 310 et 320 est constituée d'une tôle plane découpée pour être ménagée :

- d'un grand trou central 311 et 321,
- d'un petit trou latéral 312, 321,
- d'une encoche 313, 323.

[0043] Le grand trou central 311 et 321 sert à l'accueil, au guidage et à la retenue du galet 200.

[0044] Le petit trou latéral 312 et 322 sert à l'accueil, au guidage et à la retenue de l'interface efface-plis 600.

[0045] L'encoche 313 et 323 est destinée à coopérer avec la clavette 400 fixée au bâti (cf. figure 1).

[0046] Comme illustré, l'interface efface-plis 600 s'intercale entre les faces intérieures en vis-à-vis des demi-

platines 310 et 320 et reçoit l'efface-plis 500. Des projections cylindriques 610 issues de l'interface efface-plis coopèrent avec les trous 312 et 322. Le positionnement de cet efface-plis 500 par rapport au galet 200 peut donc être très précis et positionné une seule fois sans que le déplacement du dispositif ne le dérègle. Une entretoise de liaison 330 s'intercale entre les deux demi-platines 310 et 320 pour assurer la liaison entre les deux tout en autorisant la rotation de l'interface efface-plis 600 et du galet 200. Cette entretoise 330 est préformée pour reprendre le profil des encoches 313 et 323 et coopère aussi à la liaison avec la clavette 400.

[0047] Ledit galet 200 comprend une joue supérieure 230 et une joue inférieure 240 à partir de chacune desquelles se projettent vers l'extérieur une projection cylindrique coaxiale (seule 231 apparaît du fait du point de vue de la vue).

[0048] Ces projections cylindriques vont coopérer avec les surfaces cylindriques des trous 311 et 321 ménagés dans les demi-platines 310 et 320 à des fins de guidage et de retenue du galet 200.

[0049] Comme illustré sur le dessin de la figure 6, une fois le dispositif D monté, les projections cylindriques (seule 231 apparaît) ne se projettent pas au-delà des surfaces extérieures des demi-platines 310 et 320. Cette caractéristique facilite l'empilement des dispositifs afin de créer des outils de cintrage multi-hauteurs simples, peu onéreux et rigides. Un exemple d'un tel outil est illustré par la figure 3 où au-dessus du dispositif D est empilé de manière coaxiale un dispositif D' de diamètre de galet inférieur. Un autre exemple d'un tel outil est illustré par la figure 5 où au-dessus d'un premier dispositif D est empilé de manière coaxiale un autre dispositif D retourné pour fonctionner en sens inverse de rotation par rapport au premier.

[0050] On comprend ainsi qu'une telle configuration favorise l'utilisation d'un même dispositif en sens inverse de cintrage : il suffit en effet de retourner le dispositif D comme illustré par la figure 4. L'efface-plis restant toujours associé au galet, il n'est plus nécessaire d'en revoir le réglage de la position.

[0051] Selon un mode de réalisation non illustré, ladite surface cylindrique de la projection cylindrique (seule 231 apparaît) est préformée d'une gorge venant en vis-à-vis d'une gorge correspondante préformée dans la surface cylindrique de l'alésage de guidage (311 et 321), une pluralité de billes (non illustrées) venant s'intercaler entre les gorges afin de guider en rotation.

[0052] La figure 9 illustre un autre mode de réalisation du dispositif de cintrage D" où l'interface efface-plis 600" est retenu par deux points de fixation sur la platine 300" et ne propose donc pas de degrés de liberté pour le positionnement de l'efface-plis 500".

[0053] Les figures 10 et 11 illustrent un mode de réalisation d'une configuration empilée. La conception du dispositif de l'invention rend cette configuration particulièrement compacte. Dans ce dispositif D3, deux galets 710 et 720 sont empilés. Seules la joue supérieure du

galet supérieur 720 et la joue inférieure du galet inférieur sont préformées d'une projection cylindrique à des fins de guidage (pour des raisons de dessin, seule la projection 721 du galet 720 apparaît). Les joues supérieure du galet inférieur 710 et inférieure du galet supérieur 720 se confondent. En conséquence, seules deux demi-platines 810 et 820 sont nécessaires malgré le doublement des galets.

[0054] Comme illustrée, une pluralité d'éléments est mise en commun dans cette configuration empilée.

[0055] Ainsi, deux effaces-plis 910 et 920 (un destiné à chaque galet) sont nécessaires mais une seule interface efface-plis 930 assure leur fixation et leur positionnement par rapport au galet avec lequel il coopère. Cette interface efface-plis 910 est liée à la demi-platine supérieure 810 et à la demi-platine inférieure 820. De même, une seule entretoise de liaison 830 est mise en œuvre.

[0056] On comprend que les dispositifs de cintrage qui viennent d'être ci-dessus décrits et représentés, l'ont été en vue d'une divulgation plutôt que d'une limitation. Bien entendu, divers aménagements, modifications et améliorations pourront être apportés aux exemples ci-dessus, sans pour autant sortir du cadre de l'invention. On comprend ainsi que malgré le fait que les modes de réalisation illustrés illustrent la présence d'une interface efface-plis, la platine peut très bien accueillir directement l'efface-pli sans pièce intermédiaire conformément à l'invention.

Revendications

1. [Dispositif de cintrage de tubes (D) comprenant au moins un galet de cintrage (200) monté mobile en rotation par rapport à un bâti (B) et au moins un efface-plis (500), **CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QU'**il comprend une platine (300) aménagée:

- de surfaces d'accueil pour accueillir, supporter et positionner ledit efface-plis (500) qui vient s'y fixer,
- d'un moyen de fixation audit bâti (B),
- de surfaces de guidage selon une liaison pivot pour ledit galet (200), en étant préformée d'au moins un alésage (311) permettant le guidage de la surface cylindrique d'une projection cylindrique coaxiale (231) se projetant vers l'extérieur d'une des joues supérieure (230) ou inférieure (240) comprises par le galet (200).

2. Dispositif (D) selon la revendication 1, **CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QU'**il comprend une interface efface-plis (600) indépendante qui s'intercale entre la platine (300) et l'efface-plis (500).

3. Dispositif (D) selon la revendication 1 ou la revendication 2, **CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QUE** ledit galet (200) comprend une joue supérieure (230) et

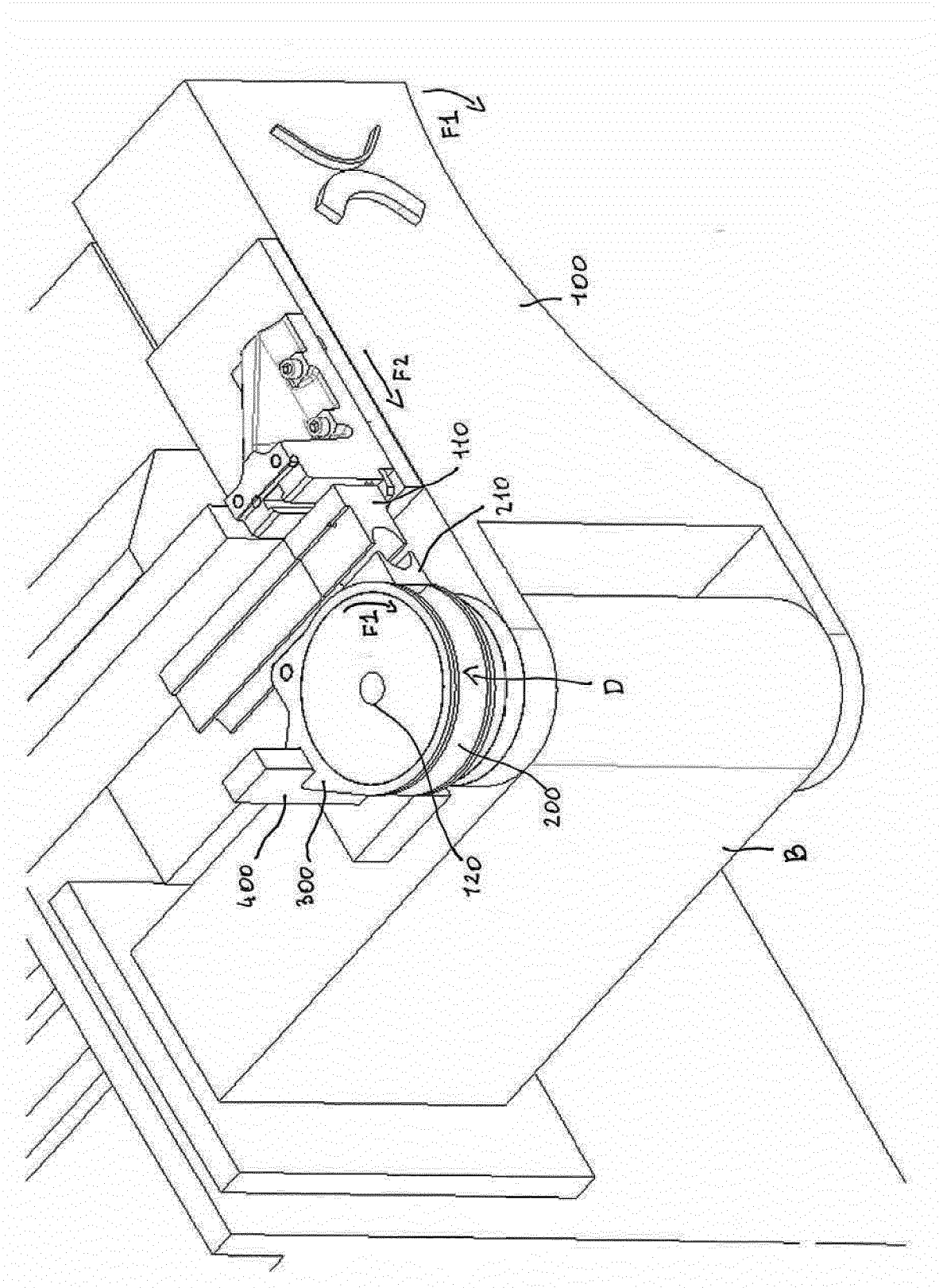
une joue inférieure (240) à partir de chacune des-
quelles se projettent vers l'extérieur une projection
cylindrique coaxiale (231), ladite platine (300) étant
composée de deux demi-platines (310, 320) préfor-
mées chacune d'un alésage (321 et 321) permettant 5
le guidage de la surface cylindrique de ladite projec-
tion (231).

4. Dispositif (D) selon la revendication 1, **CARACTÉ-
RISÉ PAR LE FAIT QUE** l'efface-plis (500) est en 10
liaison pivot sur la platine (300) selon un axe parallèle
à l'axe de rotation du galet (200) autorisant une ro-
tation de l'efface-plis (500) selon un nombre limité
de degrés. 15
5. Dispositif (D) selon la revendication 1 ou la reven-
dication 3, **CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QUE** les
projections cylindriques (231) ne se projettent pas
au-delà des surfaces extérieures des demi-platines 20
(310 et 320). 20
6. Dispositif (D) selon la revendication 1 ou la reven-
dication 3, **CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QUE** ladite
surface cylindrique de la projection cylindrique est
préformée d'une gorge venant en vis-à-vis d'une gor- 25
ge correspondante préformée dans la surface cylin-
drique de l'alésage de guidage, une pluralité de billes
venant s'intercaler entre les gorges afin de guider
en rotation. 30
7. Dispositif (D) selon la revendication 2, **CARACTÉ-
RISÉ PAR LE FAIT QUE** l'interface efface-plis (600)
est en liaison pivot sur la platine (300) selon un axe
parallèle à l'axe de rotation du galet (200) autorisant
une rotation de l'interface efface-plis (600) selon un 35
nombre limité de degrés. 35
8. Dispositif (D3) selon la revendication 1 ou la reven-
dication 2, **CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QUE** lors-
que plusieurs galets sont empilés, les deux demi- 40
platines (810, 820) sont partagées par l'empilement
de galets (710, 720) et d'efface-plis (910, 920), les
projections cylindriques de guidage n'équipant alors
que la joue inférieure du galet situé en bas de l'em-
pilement et la joue supérieure du galet situé en haut 45
de l'empilement. 45

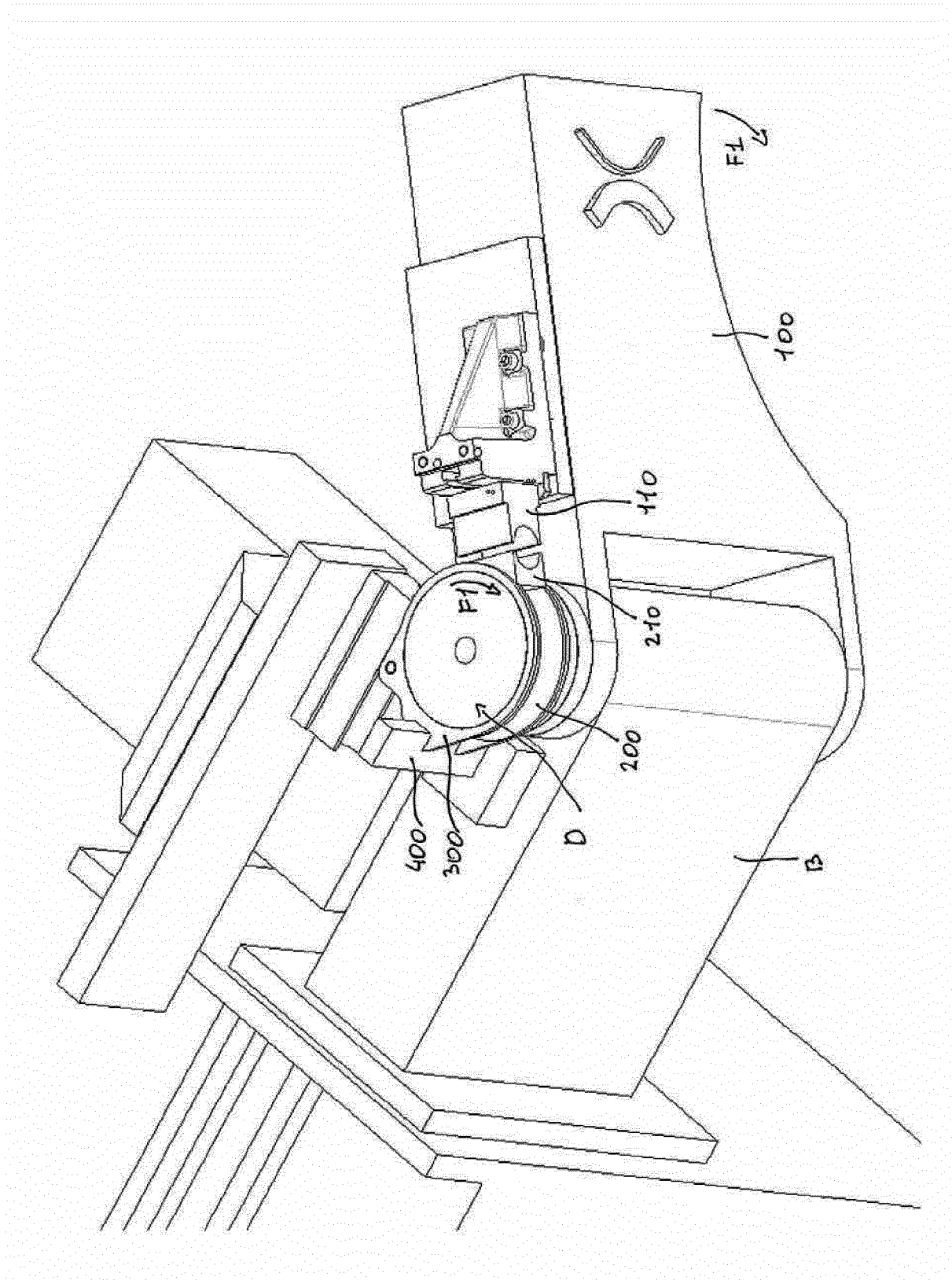
50

55

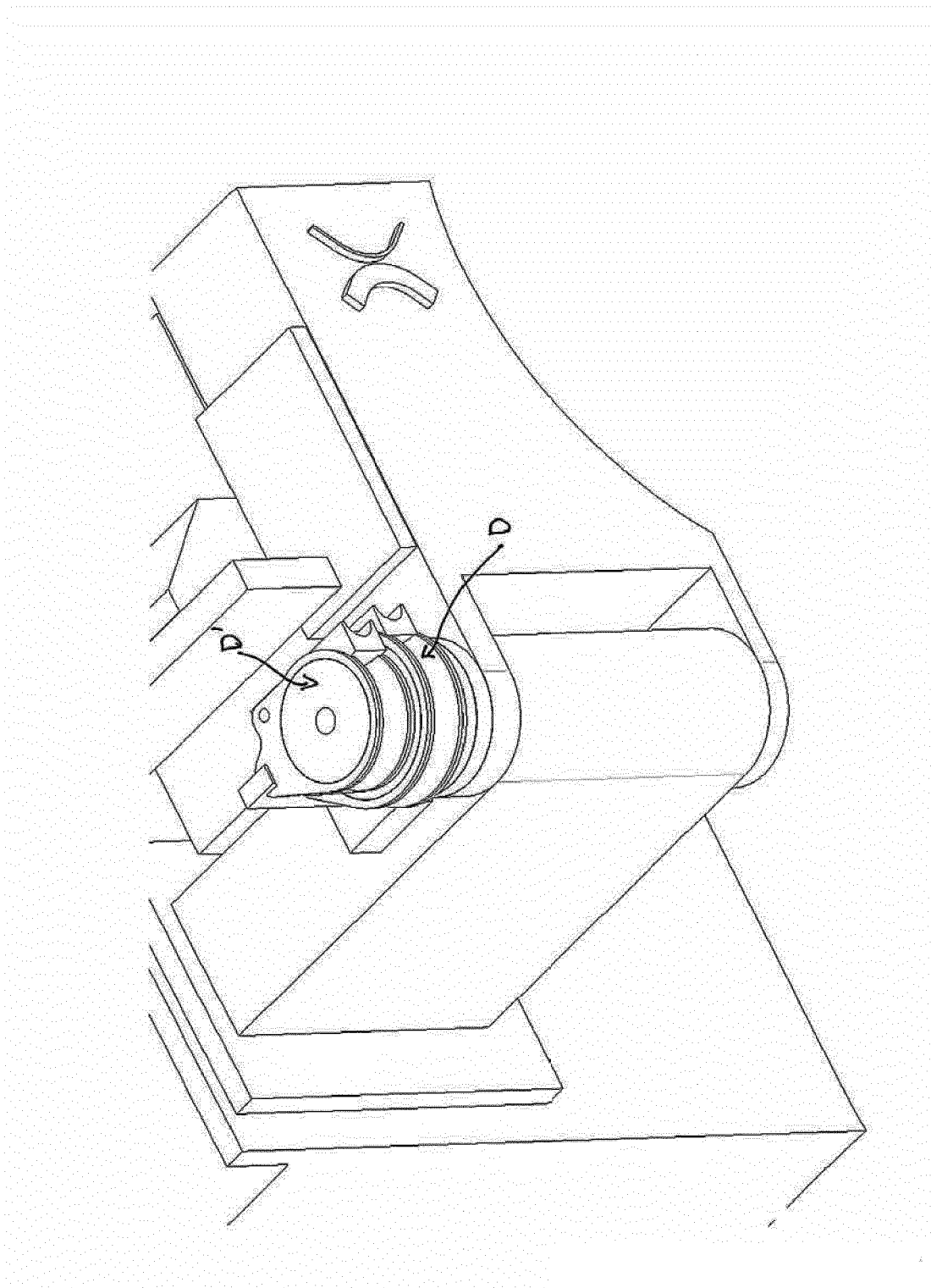
[Fig. 1]



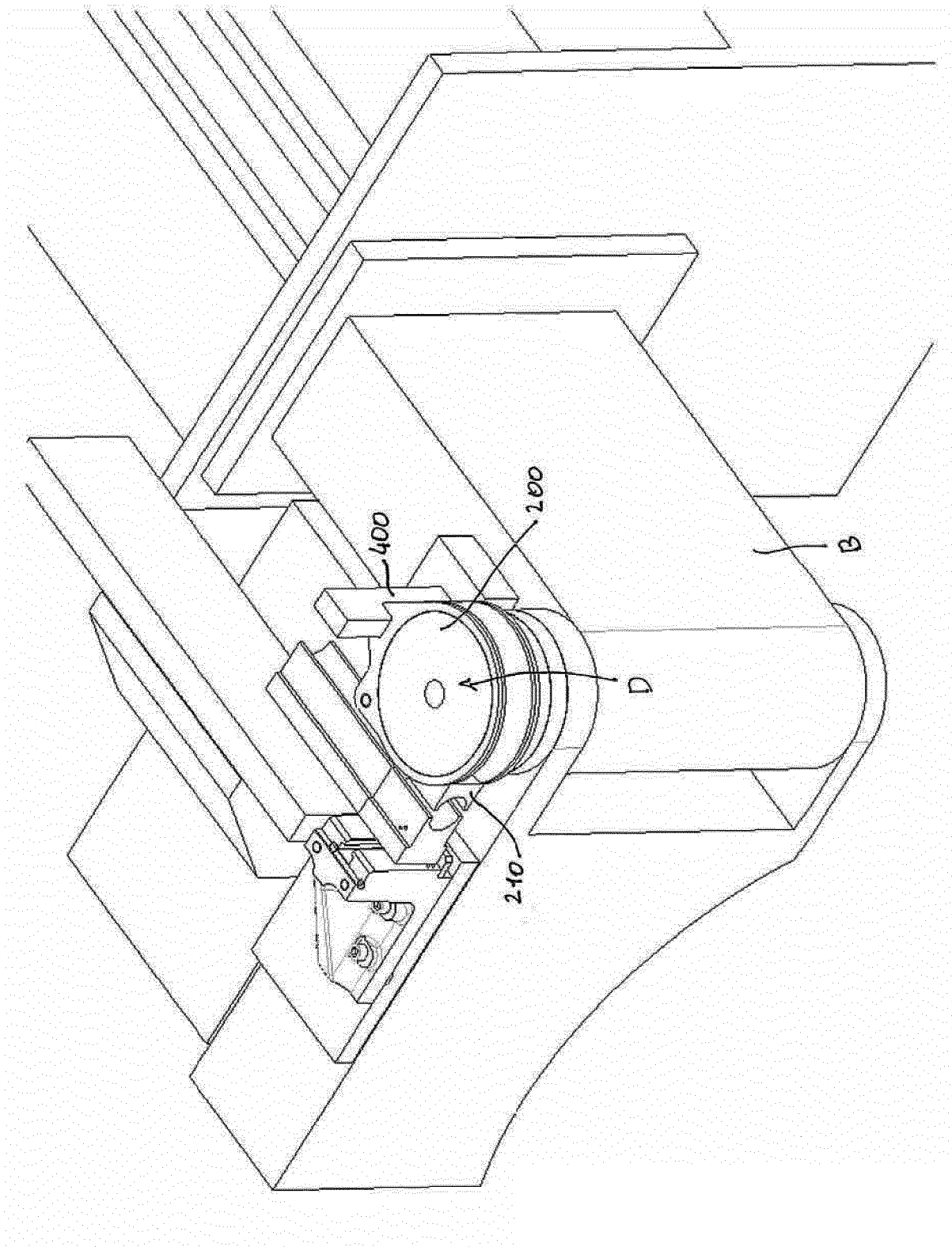
[Fig. 2]



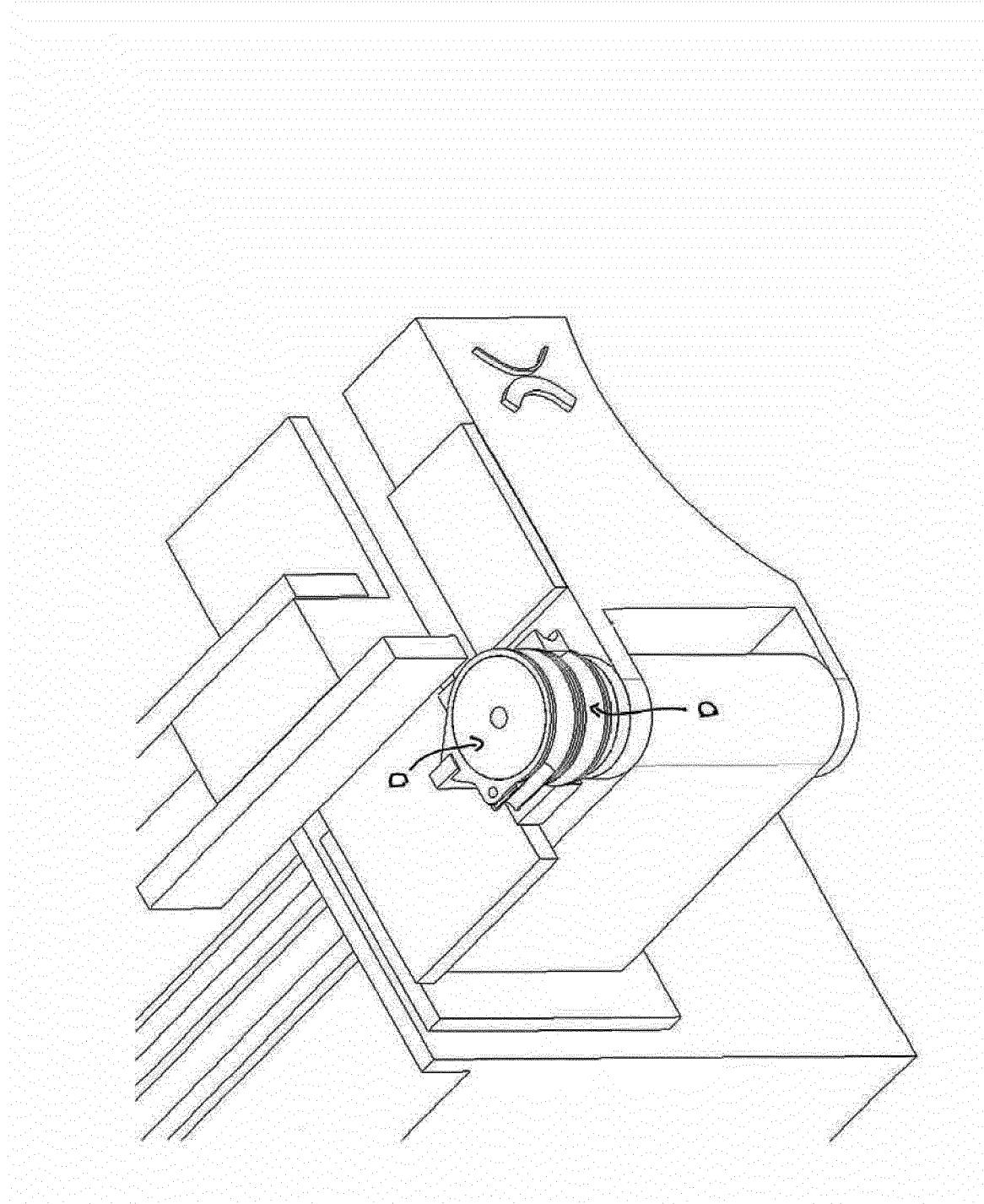
[Fig. 3]



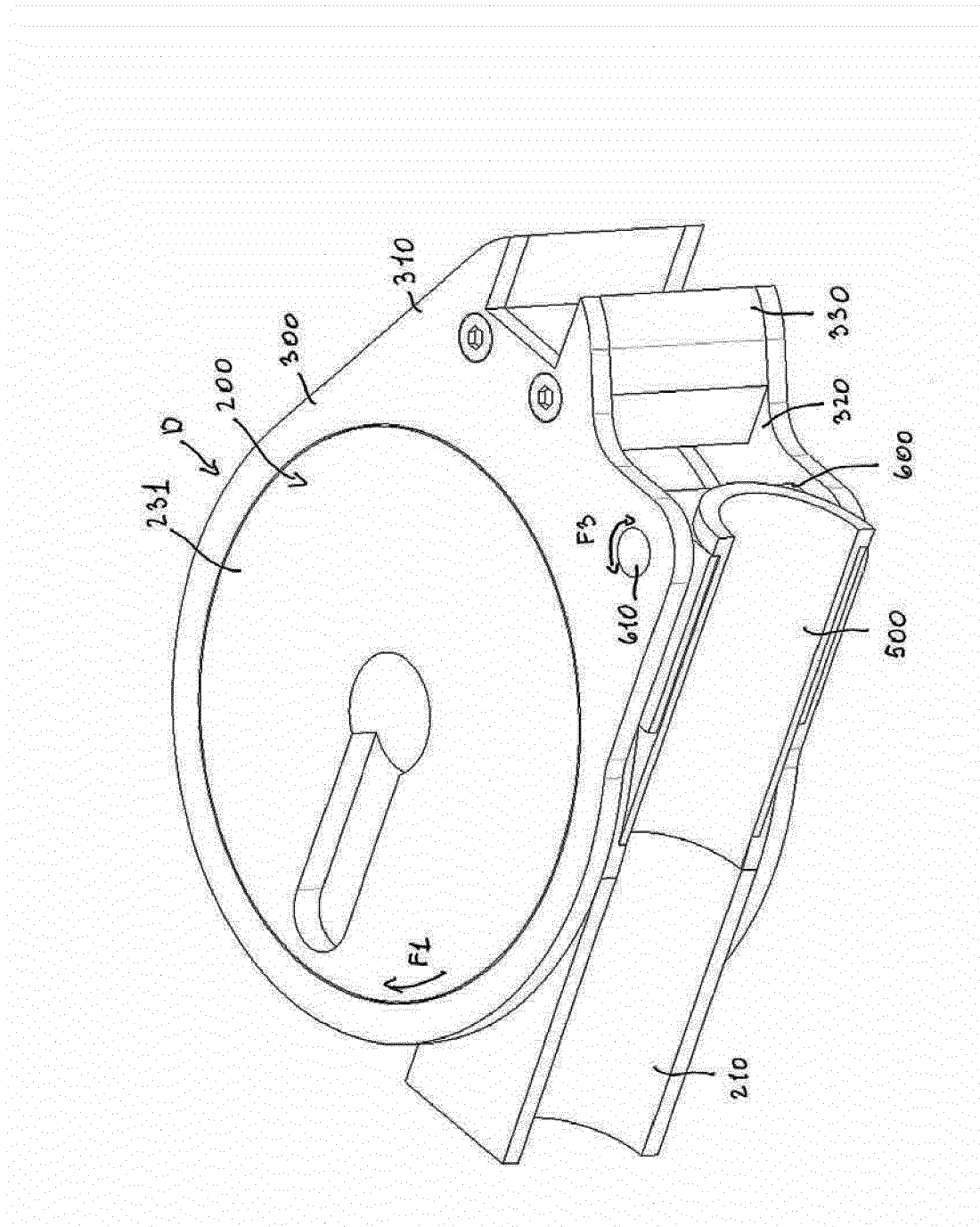
[Fig. 4]



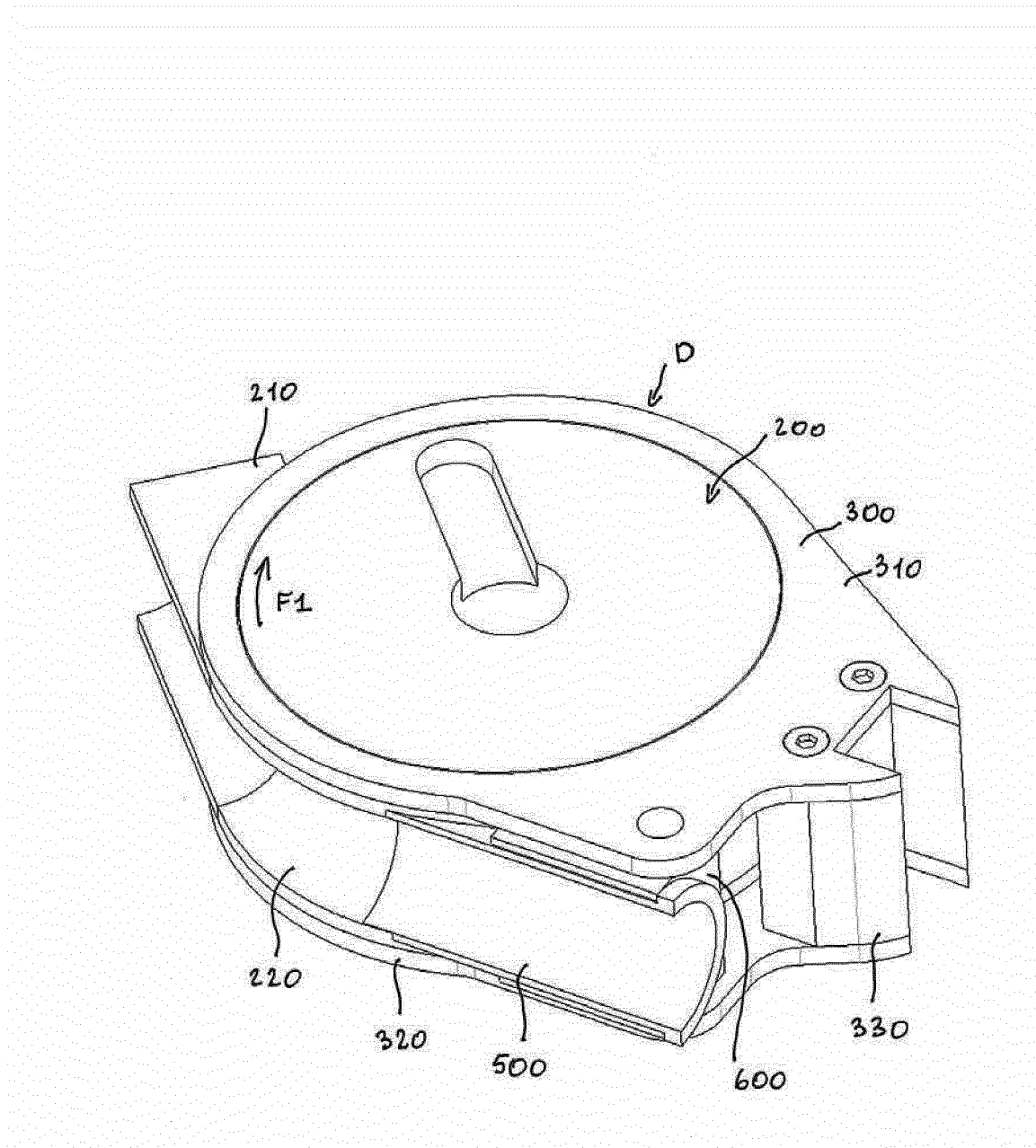
[Fig. 5]



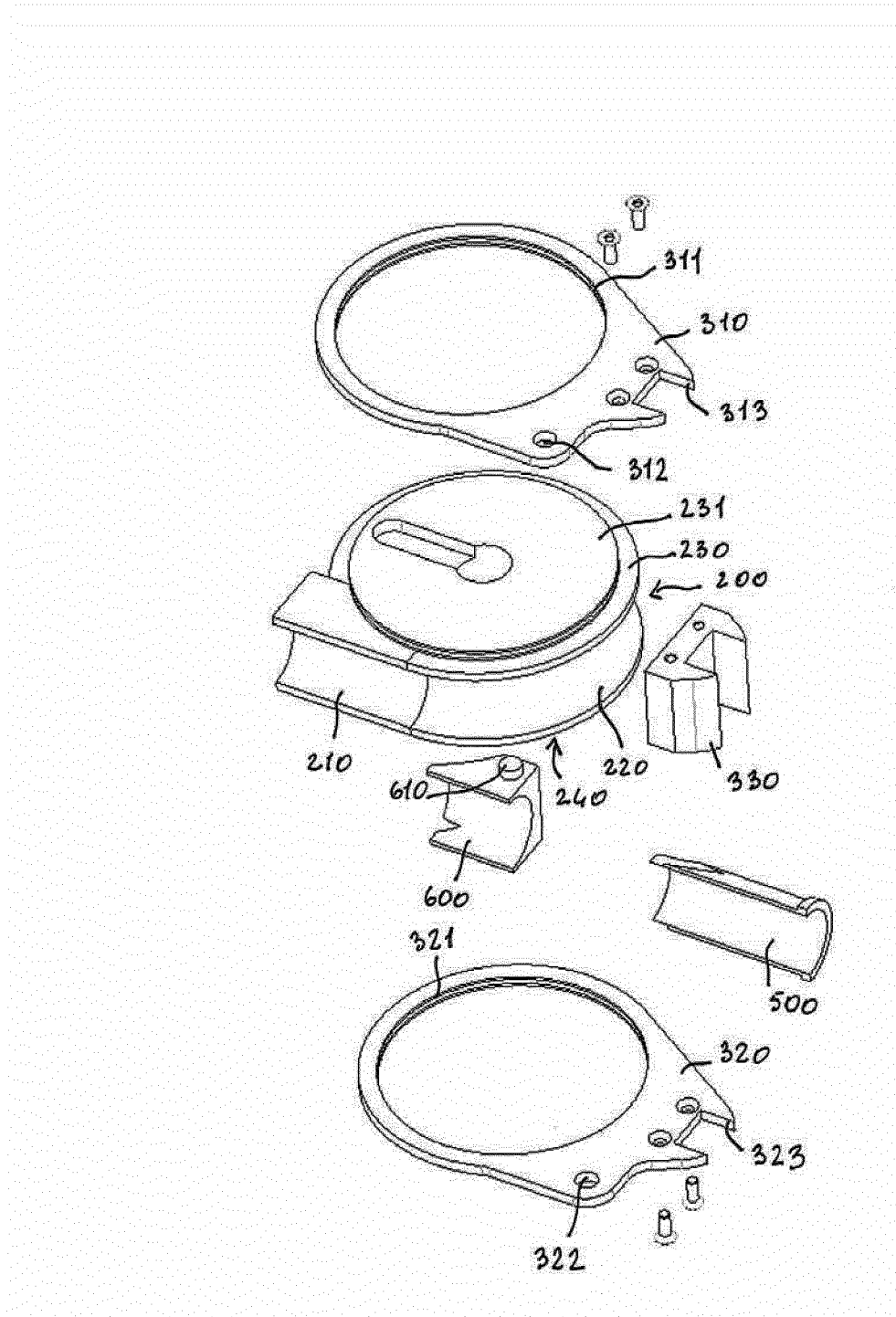
[Fig. 6]



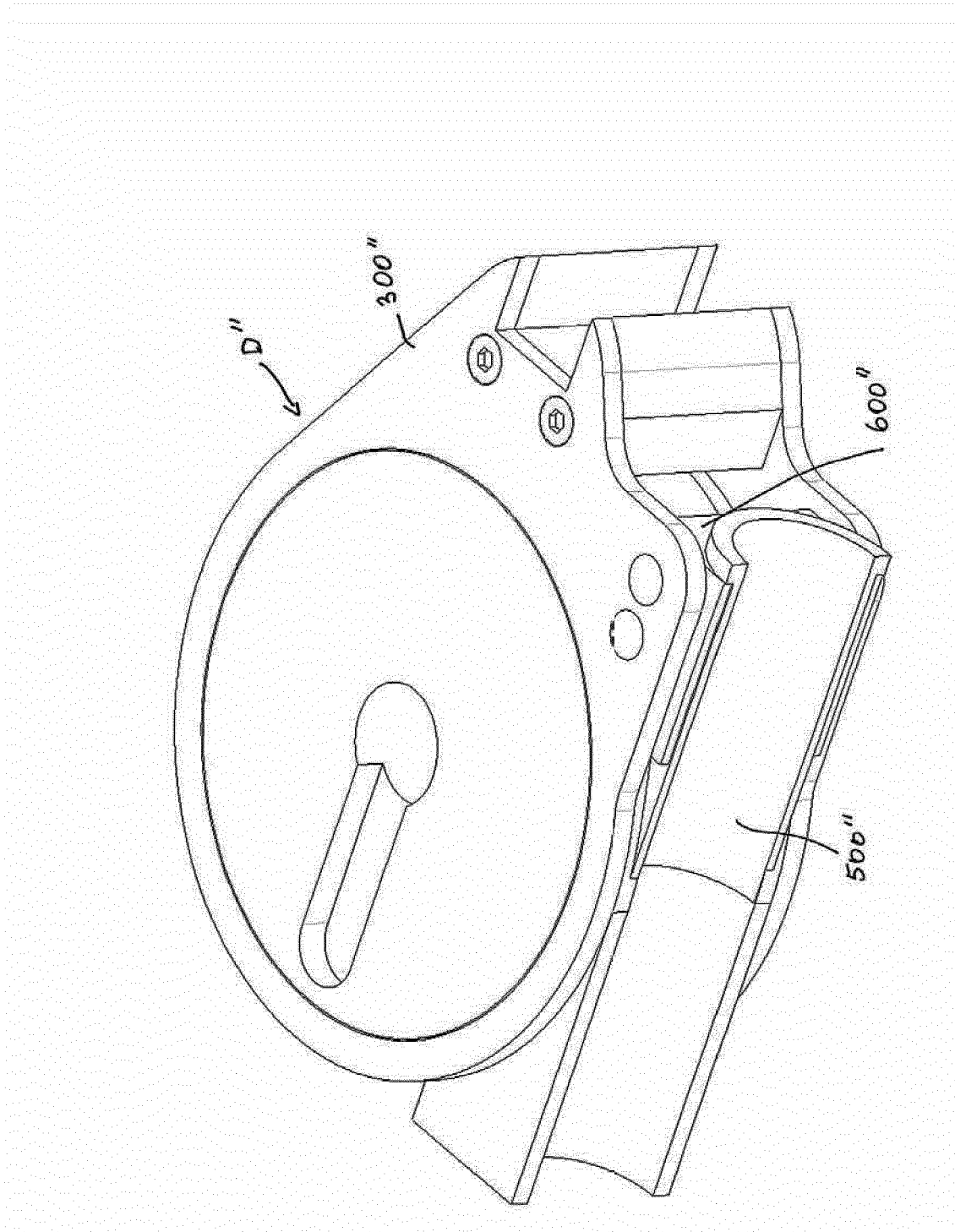
[Fig. 7]



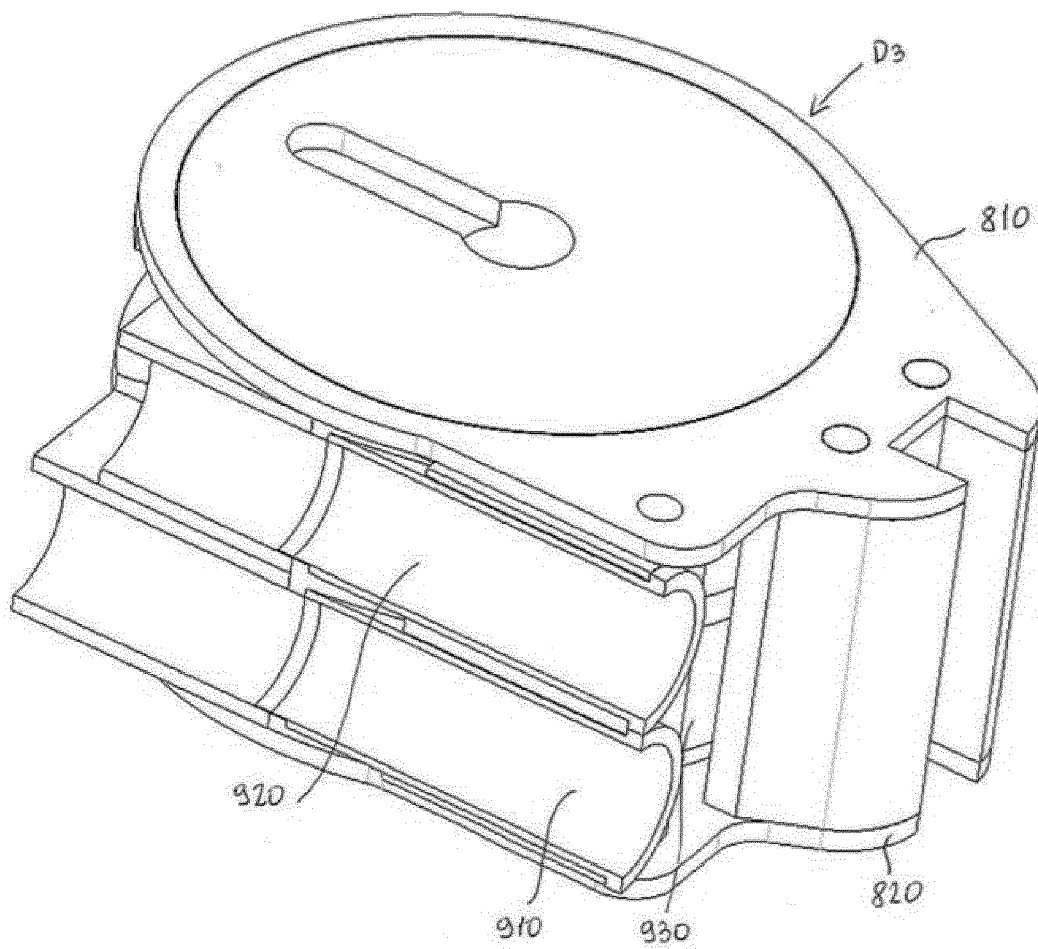
[Fig. 8]



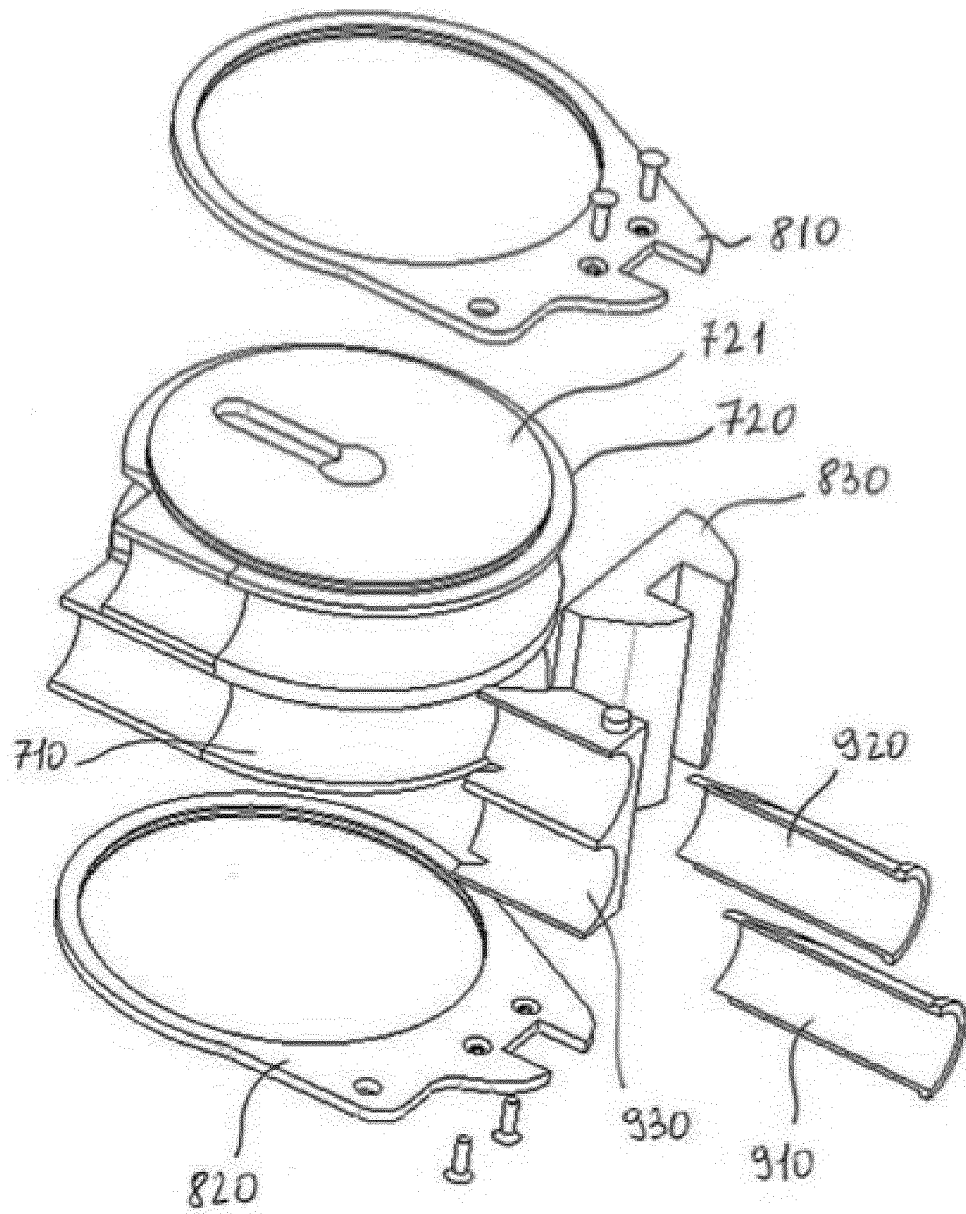
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 18 7723

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 7 360 385 B1 (WOHLENHAUS DOUGLAS T [US] ET AL) 22 avril 2008 (2008-04-22)	1-3,5,6,8	INV. B21D7/024
Y	* colonne 7, lignes 49-52; figures 1-6 *	4,7	
Y	EP 1 700 647 A1 (WAFIOS AG [DE]) 13 septembre 2006 (2006-09-13) * figures 1-6 *	4,7	
A	US 2008/110223 A1 (ZUBER ARMIN [DE]) 15 mai 2008 (2008-05-15) * figure 6 *	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B21D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 27 octobre 2020	Examineur Vassoille, Philippe
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 20 18 7723

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

27-10-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 7360385 B1	22-04-2008	CN 101288883 A	22-10-2008
		DE 102008018736 A1	19-02-2009
		US 7360385 B1	22-04-2008
EP 1700647 A1	13-09-2006	AT 397501 T	15-06-2008
		EP 1700647 A1	13-09-2006
		US 2006201219 A1	14-09-2006
US 2008110223 A1	15-05-2008	DE 102006054119 B3	25-10-2007
		FR 2908332 A1	16-05-2008
		US 2008110223 A1	15-05-2008

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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

- US 7360385 B [0013]