

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication :

**0 059 122
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45)

Date de publication du fascicule du brevet :
09.01.85

(51)

Int. Cl.⁴ : **F 04 C 2/356**

(21)

Numéro de dépôt : **82400159.8**

(22)

Date de dépôt : **28.01.82**

(54)

Dispositif hydraulique rotatif à palettes coulissant axialement.

(30)

Priorité : **30.01.81 FR 8101832**

(43)

Date de publication de la demande :
01.09.82 Bulletin 82/35

(45)

Mention de la délivrance du brevet :
09.01.85 Bulletin 85/02

(84)

Etats contractants désignés :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(56)

Documents cités :
EP-A- 0 028 197
DE-C- 136 276
US-A- 1 790 561
US-A- 1 856 523
US-A- 2 220 375
US-A- 2 957 429

(73)

Titulaire : **COMPAGNIE DE CONSTRUCTION MECA-
NIQUE SULZER** Société anonyme dite:
51, boulevard Brune
Cedex 59 F-75300 Paris Brune (FR)

(72)

Inventeur : **Kaegi, Jacob**
Schauenberg Strasse 6
CH-8542 Viesendangen (CH)
Inventeur : **Leroy, Daniel**
8, Rue des Fontaines Agnès
F-78520 Limay (FR)
Inventeur : **Mallen-Herrero, José**
29, Boulevard des Batignolles
F-75008 Paris (FR)

(74)

Mandataire : **Rinuy, Guy et al**
Cabinet Rinuy et Santarelli 14, Avenue de la Grande
Armée
F-75017 Paris (FR)

EP 0 059 122 B1

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

Description

L'invention se rapporte à un dispositif hydraulique rotatif.

Dans le EP-A-0 028 197, appartenant à l'état de la technique selon l'article 54(3) de la CBE, (demande de brevet Européen, n° 80401537.8 du 29 octobre 1980), la Demanderesse a décrit un dispositif hydraulique rotatif dans lequel les palettes coulissantes, à coulissement axial, sont considérées par paires, par rapport à un axe de symétrie, dans des logements du rotor, les palettes de chaque paire étant placées dans l'alignement l'une de l'autre, de manière que les palettes viennent, chacune, en application contre une surface continue de fond statorique, différente.

Les surfaces continues de fond statoriques peuvent présenter, en un nombre variable, des évidements à zones rectilignes appropriées au fonctionnement recherché du dispositif, ce nombre étant identique sur chaque surface statorique, les évidements étant opposés l'un à l'autre.

Suivant une autre forme de réalisation, les palettes coulissantes à coulissement axial sont placées par paires dans des logements rotoriques, de part et d'autre d'une pièce statorique médiane, les évidements étant opposés dos à dos, de part et d'autre de ladite pièce statorique médiane et réalisés sur cette pièce, les palettes se rapprochant l'une de l'autre pour être appliquées sur les surfaces continues de fond, à évidements, de ladite pièce statorique médiane.

Suivant encore une autre forme de réalisation, une pièce statorique médiane, avec des surfaces de fond prévues de part et d'autre d'un axe de symétrie, fait corps avec une portion d'arbre fixe, le rotor étant alors monté en forme de cage autour du stator.

La présente invention se rapporte à un dispositif hydraulique rotatif à stator intérieur et rotor en cage, extérieur, comprenant deux séries de palettes à coulissement axial de part et d'autre d'une pièce de fond statorique.

Conformément à l'invention, la pièce de fond statorique est limitée à au moins une branche radiale présentant, de part et d'autre d'elle-même, une plage et deux rampes de part et d'autre de cette plage, les palettes des deux séries étant destinées à se rencontrer dans une zone dépourvue de fond statorique, cette disposition limitant au maximum les effets de frottement entre les palettes et le fond statorique constitué seulement par les plages et les rampes.

Dans le cas de plusieurs branches radiales statoriques, celles-ci sont disposées en étoile et séparées par des zones dépourvues de fond statorique, les palettes des deux séries se rencontrant dans ces zones.

L'étanchéité est réalisée par le contact, bout à bout et sous pression, des palettes des deux séries de palettes.

Suivant une variante, l'étanchéité est réalisée par le contact latéral en recouvrement, sur une certaine portion et sous pression, des palettes

des deux séries de palettes.

A l'effet de limiter encore les effets de frottement entre les palettes et chaque branche statorique, des trajectoires d'approche et d'éloignement des palettes par rapport aux rampes sont obtenues en rendant tributaire chaque palette de la palette qui la précède immédiatement, puis de celle qui la suit immédiatement suivant qu'elle entre en contact ou qu'elle quitte une branche statorique.

Le moyen d'asservissement entre palettes, comprend, pour chaque palette, un doigt et une gorge de part et d'autre d'elle-même, le doigt d'une palette étant susceptible de coulisser dans la gorge de la palette immédiatement voisine de sorte que, pour un même sens de déplacement, les doigts sont tantôt d'entraînement, tantôt suiveurs ou vice versa, chaque rampe étant, suivant le sens de déplacement choisi, soit ascendante soit descendante.

La pression appliquée derrière chaque palette des deux séries de palettes est donnée, séparément ou en association, par une pression mécanique, hydraulique, électromagnétique ou pneumatique.

Suivant une forme de réalisation, la pression appliquée derrière chaque palette est produite par un ressort.

Suivant une autre forme de réalisation, la pression appliquée derrière chaque palette est une pression hydraulique prélevée sur la haute pression.

Enfin, dans le but d'améliorer le rendement volumétrique par réduction des ΔP , le nombre des palettes peut être augmenté entre l'arrivée et le retour.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre faite en regard des dessins annexés, sur lesquels :

la figure 1 est une vue en perspective et coupe partielle d'un dispositif hydraulique rotatif conforme à l'invention ;

la figure 2 est une vue analogue à la figure 1 d'une variante d'un dispositif hydraulique rotatif selon l'invention ;

la figure 3 est un schéma explicatif de fonctionnement, en vue développée, d'un dispositif hydraulique selon l'invention ;

la figure 4 est un schéma de détail montrant le comportement réciproque de deux palettes immédiatement voisines ;

la figure 5 représente deux palettes en vis-à-vis à l'approche d'une branche statorique représentée partiellement ;

la figure 6 est une vue de détail d'une partie rotorique du dispositif ;

la figure 7 est un schéma explicatif de fonctionnement, en vue développée, d'un dispositif selon l'invention, ledit schéma étant associé à un diagramme HP-BP ;

la figure 8 est une vue en élévation d'un élé-

ment statorique à branche radiale ;

la figure 9 est une vue en bout de cet élément statorique ;

la figure 10 représente en coupe longitudinale une variante de dispositif hydraulique selon l'invention ;

la figure 11 est une vue en coupe selon la ligne XI-XI de la figure 10 ;

la figure 12 est une vue en perspective montrant le détail d'une palette.

Dans les formes de réalisation représentées, le moteur hydraulique, selon l'invention, comprend un stator intérieur et un rotor en cage à l'extérieur.

Le rotor, en trois parties, montre des logements (1) destinés à recevoir des palettes à coulissement axial (2). Deux séries de palettes sont disposées en vis-à-vis dans ces logements (une seule série de palettes est représentée sur les figures 1 et 2, la seconde série ayant été retirée pour la clarté du dessin et seules deux palettes (2A) de cette seconde série sont visibles).

Le stator (3) montre des branches radiales (3A) présentant des rampes ascendantes et descendantes (4) de part et d'autre de plages planes (5). Deux rampes (4) l'une ascendante, l'autre descendante et une plage (5) sont donc prévues de part et d'autre de chaque branche (3A) de manière à tenir compte, à la fois, de la série de palettes (2) et de la série de palettes (2A). Les rampes (4) et les plages (5) constituent des éléments de fond statorique et il peut exister plusieurs branches (3A) disposées en étoile et séparées par des vides. Les palettes des deux séries (2) et (2A) sont destinées à se rencontrer dans ces zones vides, dépourvues de fond statorique entre les branches. Il doit être remarqué que le stator pourrait ne comporter qu'une seule branche (3A) suivant une forme de réalisation encore possible de l'invention.

L'étanchéité est réalisée par le contact, bout à bout, et sous pression des palettes (2) et (2A) en opposition (dans une forme de réalisation non représentée, les palettes (2) et (2A) peuvent venir en recouvrement en écailles sur une certaine portion, l'étanchéité se faisant alors latéralement sur cette portion et non plus en bout de palette).

Cette disposition de stator (3) à branches en étoile (3A) limite au maximum les effets de frottement entre les palettes et les éléments de fond statorique constitués par les surfaces (4-5-4) de chaque branche statorique (3A).

Un autre dispositif (figures 3 et 4) permet de limiter encore les effets de frottement entre les palettes et chaque branche statorique (3A) du fait d'une trajectoire d'approche (T1) des palettes sur les rampes ascendantes (4), cette disposition évitant, de plus, les chocs intempestifs qui pourraient se produire sans cela entre le bout de chaque palette et les rampes ascendantes (4). Une trajectoire d'éloignement (T2) des palettes par rapport aux rampes descendantes est également envisagée.

Cette possibilité de trajectoires (T1)-(T2) imposées aux palettes par rapport aux rampes, est

obtenue en rendant tributaire chaque palette de la palette qui la précède immédiatement puis de celle qui la suit immédiatement, suivant qu'elle entre en contact ou qu'elle quitte une branche statorique.

Le moyen de cet asservissement est donné, dans la forme de réalisation des figures 3 et 4, par des doigts (6) portés par les palettes (2) et (2A) en relation avec des gorges (7) pratiquées également dans les palettes (2) et (2A). Chaque palette montre donc un doigt (6) et une gorge (7) de part et d'autre d'elle-même, dans sa partie avant. Le doigt (6) d'une palette est donc susceptible de coulisser dans la gorge (7) de la palette immédiatement voisine.

Les rampes (4), la position des doigts (6) et la longueur des gorges (7) sont calculées de manière, qu'à un moment donné du coulissement d'un doigt (6) dans une gorge (7), celui-ci rencontre le fond (7A) de la gorge et produit un mouvement (F) de retrait de la palette qui suit immédiatement, par rapport à la rampe ascendante (4) considérée alors, compte tenu d'un déplacement général rotorique (F1).

Du fait de la relation existant entre l'inclinaison de la rampe ascendante (4) la position du doigt (6) et la longueur de la gorge (7), cette action d'une palette sur l'autre se produit jusqu'au moment où la palette qui suit entre en contact, sans choc ni fortement abusif, contre ladite rampe et ensuite suit la plage plane (5).

La plage (5) étant passée, un fonctionnement inverse se produit entre une palette amont et une palette aval. La palette aval, par le fond (7B) de sa gorge (7), retient alors le doigt (6) de la palette amont qui la précède immédiatement, de sorte qu'un soutien de cette palette amont, par la palette aval, se produit, les palettes quittant ainsi la rampe descendante (4) considérée, suivant une trajectoire d'éloignement (T2) telle, que les palettes (2) et (2A) d'une paire de palettes en vis-à-vis se rencontrent sans heurt après une certaine distance de déplacement simultané (figure 3).

En considérant un déplacement rotorique (F2) inverse du déplacement (F1) déjà considéré, le comportement des doigts (6) et des gorges (7) se fait de la façon suivante : — Dans le temps de la trajectoire d'approche (T1) par une action de retrait exercée par le fond de gorge (7B) d'une palette sur le doigt (6) de la palette qui la suit immédiatement et — Dans le temps de la trajectoire d'éloignement (T2) par une action de retenue d'une palette exercée sur son fond de gorge (7A) par le doigt (6) de la palette qui la précède immédiatement.

En d'autres termes, pour une série de palettes considérée, dans le sens de déplacement rotorique dextrogyre (F1) un doigt aval agit sur un fond de gorge extérieur amont (situé vers l'extérieur du rotor) ; puis un fond de gorge intérieur amont (situé vers l'intérieur du rotor) agit sur un doigt aval.

Dans le sens de déplacement sinistroyre (F2) un fond de gorge intérieur aval agit sur un doigt amont ; puis un doigt amont agit sur un fond de

gorge extérieur aval.

Encore en d'autres termes, pour un même sens de déplacement les doigts (6) sont tantôt d'entraînement tantôt suiveurs ou vice versa et chaque rampe (4) est, suivant le sens de déplacement choisi, soit ascendante, soit descendante.

Pour faciliter le déplacement des doigts (6) et cela dans certaines conditions d'espacement entre les deux parties rotoriques (1A) et (1B), chaque doigt (6) peut trouver un passage dans la partie rotorique considérée, dans une encoche (6A) pratiquée dans ladite partie rotorique (figure 6).

La force de contact nécessaire à l'étanchéité est donnée par une pression (mécanique, hydraulique, électromagnétique ou encore pneumatique) appliquée derrière chaque palette des deux séries de palettes (2) et (2A).

Dans la forme de réalisation de la figure 3, la pression appliquée derrière les palettes est représentée comme étant produite par un ressort (8) ceci pour toutes les palettes à l'exception de l'une d'elles qui reçoit, en variante, à la fois la pression dudit ressort (8) et une pression hydraulique prélevée sur la haute pression active du moteur, par un canal (9) débouchant dans l'espace créé entre les deux parties de rotor en vis-à-vis (1A) et (1B) dans lesquelles sont pratiqués les logements (1) pour les palettes. Toutes les palettes peuvent être équipées de cette manière ou peuvent, uniquement, recevoir la pression hydraulique.

Un sélecteur de circuit (10) est prévu derrière chaque palette de manière à tenir compte des deux sens de rotation possibles.

Dans la forme de réalisation représentée sur la figure 5, la haute pression est amenée derrière chaque palette en traversant la palette elle-même par un canal intérieur (11), un sélecteur de circuit (10) étant alors prévu dans la palette, au niveau du point d'introduction de la pression (HP) dans ladite palette. Dans la forme de réalisation de la figure 5, ce point d'introduction de la pression (HP) est prévu dans l'extrémité avant de la palette.

Suivant une autre disposition de l'invention, des gorges de détente (12) sont réalisées dans une portion cylindrique (3B) du stator (3), ceci à l'effet d'atténuer les pulsations pouvant provenir des variations de pression. Ces gorges de détente (12) sont visibles sur les figures 7, 8 et 9.

Toujours afin d'atténuer les pulsations, mais également dans le but d'améliorer le rendement volumétrique par réduction des ΔP , le nombre de palettes est augmenté entre l'arrivée (HP) et le retour (BP). On assiste alors à une évolution de la pression dans les chambres créées dans le moteur, comme représenté à titre d'exemple sur la figure 7.

Les palettes, qu'elles soient de la série des palettes (2) ou de la série des palettes (2A) sont autocentrées par rapport à l'axe du stator.

Suivant une forme de réalisation particulière, le centrage des palettes par rapport à l'axe du stator, est réalisé par un épaulement (13) des palettes, venant rencontrer un rebord (14) pratiqué sur les parois intérieures du logement (1)

recevant la palette, le ressort (8) et/ou la pression hydraulique d'actionnement agissant derrière ledit épaulement (13) de la palette (figure 5).

Suivant une autre forme de réalisation, le centrage des palettes par rapport à l'axe du stator est réalisé par un anneau de guidage (15) venu de matière avec la portion (3B) de l'axe fixe du stator, les palettes (2) et (2A), étant, à cet effet, crantées en extrémité (15A) afin de suivre le profil de l'anneau (15).

Par ailleurs, l'extrémité en saillie de chaque palette (2) ou (2A) peut être pourvue de deux nez de choc (16) (afin de tenir compte des deux sens de rotation possibles). Chaque nez de choc est profilé en forme de sabot de manière que le nez d'une palette et le nez de la palette en vis-à-vis forment à eux deux une ouverture (O) se dirigeant vers le coin (C) formé par les deux rampes ascendantes (4) d'une branche statorique (3A).

Dans une autre forme de réalisation de l'invention représentée aux figures 10 et 11, les palettes (2) et (2A) sont guidées longitudinalement par des rainures (17) pratiquées dans le carter rotorique (1C) disposé entre les pièces rotoriques latérales (1A) et (1B) du rotor en trois parties. Cette disposition permet d'améliorer l'étanchéité des palettes. Dans cette forme de réalisation des figures 10 et 11, le centrage des palettes par rapport à l'axe du stator est réalisé par un jonc (18) disposé dans le carter (1C).

Enfin, des segments d'étanchéité (19) peuvent être montés sur les bords des palettes à coulissement axial, afin de produire l'étanchéité désirée entre la haute pression et la basse pression (figure 12). Les segments (19) peuvent agir sous l'action de la pression hydraulique introduite, par des trous de transfert (20), sous les segments, dans des logements (19A) recevant les segments et pratiqués dans la palette. Un précollage des segments peut être envisagé par des ressorts (non représentés) et le centrage de chaque segment peut être obtenu par un pion centrale (également non représenté).

Suivant une variante, d'autres segments d'étanchéité (21) peuvent être prévus sur la face latérale circulaire de l'extrémité de chaque branche statorique (3A), comme représenté sur la figure 1.

L'invention peut s'appliquer aux moteurs et aux pompes ainsi qu'aux freins et ralentisseurs.

Revendications

1. Dispositif hydraulique rotatif à stator intérieur et rotor en cage, extérieur, comprenant deux séries de palettes à coulissement axial de part et d'autre d'une pièce de fond statorique, caractérisé en ce que la pièce de fond statorique est limitée à au moins une branche radiale (3A) présentant, de part et d'autre d'elle-même, une plage (5) et deux rampes (4) de part et d'autre de cette plage, les palettes (2-2A) des deux séries étant destinées à se rencontrer dans une zone dépourvue de fond statorique, cette disposition limitant au maximum les effets de frottement

entre les palettes et le fond statorique constitué seulement par les plages (5) et les rampes (4).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans le cas de plusieurs branches radiales statoriques (3A), celles-ci sont disposées en étoile et séparées par des zones dépourvues de fond statorique, les palettes des deux séries se rencontrant dans ces zones.

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'étanchéité est réalisée par le contact, bout à bout et sous pression, des palettes (2-2A) des deux séries de palettes.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'étanchéité est réalisée par le contact latéral en recouvrement, sur une certaine portion et sous pression, des palettes (2-2A) des deux séries de palettes.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, à l'effet de limiter encore les effets de frottement entre les palettes et chaque branche statorique, des trajectoires d'approche (T1) et d'éloignement (T2) des palettes par rapport aux rampes (4) sont obtenues en rendant tributaire chaque palette de la palette qui la précède immédiatement, puis de celle qui la suit immédiatement, suivant qu'elle entre en contact ou qu'elle quitte une branche statorique (3A).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le moyen d'asservissement entre palettes comprend, pour chaque palette, un doigt (6) et une gorge (7) de part et d'autre d'elle-même, le doigt (6) d'une palette étant susceptible de coulisser dans la gorge (7) de la palette immédiatement voisine de sorte que, pour un même sens de déplacement, les doigts (6) sont tantôt d'entraînement, tantôt suiveurs ou vice versa, chaque rampe étant, suivant le sens de déplacement choisi, soit ascendante soit descendante.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que chaque doigt, dans ses déplacements, peut trouver un passage (6A) pratiqué dans la partie rotorique.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la pression appliquée derrière chaque palette des deux séries de palettes (2) et (2A) est donnée, séparément ou en association, par une pression mécanique, hydraulique, électromagnétique ou pneumatique.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la pression appliquée derrière chaque palette est produite par un ressort (8).

10. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la pression appliquée derrière chaque palette est une pression hydraulique prélevée sur la haute pression.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que la haute pression est prélevée par un canal (9) débouchant dans l'espace dans lequel évoluent les palettes.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 et 11, caractérisé en ce qu'un sélecteur de circuit (10) est prévu derrière chaque palette, de manière à tenir compte des deux sens

de rotation possibles.

13. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que la haute pression est amenée derrière chaque palette en traversant la palette elle-même par un canal intérieur (11), un sélecteur de circuit (10) étant prévu dans la palette.

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que des gorges de détente (12) sont prévues dans une portion du stator, à l'effet d'atténuer les pulsations pouvant provenir des variations de pression.

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'afin d'atténuer les pulsations et dans le but d'améliorer le rendement volumétrique par réduction des ΔP , le nombre des palettes est augmenté entre l'arrivée (HP) et le retour (BP).

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que les palettes (2) et (2A) sont auto-centrées par rapport à l'axe du stator.

17. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé en ce que le centrage des palettes par rapport à l'axe du stator est obtenu par un épaulement (13) réalisé sur chaque palette et venant rencontrer un rebord (14) pratiqué dans les parois intérieures du logement (1) recevant la palette.

18. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé en ce que le centrage des palettes par rapport à l'axe du stator est obtenu par un anneau de guidage (15) réalisé sur une portion (3B) du stator, les palettes (2) et (2A) étant, à cet effet, crantées en extrémité (15A) afin de suivre le profil de l'anneau (15).

19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisé en ce que l'extrémité en saillie de chaque palette (2) ou (2A) est pourvue de deux nez de choc (16), chaque nez de choc étant profilé de manière que le nez d'une palette (2) et le nez d'une palette (2A), en opposition, forment à eux deux une ouverture (O) se dirigeant vers le coin (C) formé par les deux rampes ascendantes (4) d'une branche statorique (3A).

20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé en ce que les palettes (2) et (2A) sont guidées longitudinalement dans des rainures (17) pratiquées dans un carter rotorique (1C) disposé entre deux pièces rotoriques latérales (1A) et (1B) du rotor en trois parties, cette disposition permettant d'améliorer l'étanchéité des palettes.

21. Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que le centrage des palettes par rapport à l'axe du stator est réalisé par un jonc (18) disposé dans le carter (1C).

22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, caractérisé en ce que des segments d'étanchéité (19) sont montés sur les bords des palettes à coulissement axial afin de produire l'étanchéité désirée entre la haute pression et la basse pression.

23. Dispositif selon la revendication 22, caractérisé en ce que les segments (19) agissent sous

l'action de la pression hydraulique introduite sous ces segments par des trous de transfert (20).

24. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 22 et 23, caractérisé en ce que au moins un ressort permet le précollage de chaque segment (19) centré par au moins un pion.

25. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 24, caractérisé en ce que d'autres segments d'étanchéité (21) sont prévus sur la face latérale circulaire de l'extrémité de chaque branche statorique (3A).

Claims

1. A rotary hydraulic device with an inner stator and an outer cage rotor comprising two series of vanes axially slidable on either side of a stator bottom part, characterized in that the stator bottom part is limited to at least one radial branch (3A) presenting on either part thereof an area (5) and two ramps (4) on either side of such area, the vanes (2-2A) of both series being designed for meeting together in a zone without any stator bottom, such disposal limiting at the utmost the frictional effects between the vanes and the stator bottom only consisting of the areas (5) and the ramps (4).

2. A device according claim 1, characterized in that in case of several radial stator branches (3A) these are disposed in form of a star and separated by zones without any stator bottom, the vanes of both series meeting in such zones.

3. A device according to any one of claims 1 and 2, characterized in that tightness is obtained by contacting, end to end and under pressure, vanes (2-2A) of both series of vanes.

4. A device according to any one of claims 1 and 2, characterized in that tightness is obtained by the lateral overlapping contact over a certain portion and under pressure of the vanes (2-2A) of both series of vanes.

5. A device according to any one of claims 1 to 4, characterized in that with a view to further limiting the frictional effect between the vanes and each stator branch, trajectories of movement of the vanes to (T1), and away from (T2), the ramps (4) are obtained by making each vane tributary of the vane immediately preceding it, then of the vane immediately following it, depending on whether it enters into contact with, or leaves, a stator branch (3A).

6. A device according to claim 5, characterized in that the servo-control means between vanes comprises for each vane a finger (6) and a groove (7) on either side thereof, with the finger (6) of the one vane being slidable in the groove (7) of the immediately adjacent vane such that for the same direction of movement, the fingers (6) either drive or follow, or vice-versa, with each ramp being either ascending or descending, depending on the selected direction of movement.

7. A device according to any one of claims 5 and 6, characterized in that each finger in its motions can find a passageway (6A) formed in the

rotor portion.

8. A device according to any one of claims 1 to 7, characterized in that the pressure applied behind each of the vanes of both series of vanes (2) and (2A) is produced separately or in association with one another as a mechanical, hydraulic, electromagnetic or pneumatic pressure.

9. A device according to claim 8, characterized in that the pressure applied behind each vane is produced by a spring (8).

10. A device according to claim 8, characterized in that the pressure applied behind each vane is a hydraulic pressure taken from the high pressure.

11. A device according to claim 10, characterized in that the high pressure is taken through a channel (9) opening into the space wherein the vanes move.

12. A device according to any one of claims 10 and 11, characterized in that a circuit selector (10) is provided behind each vane so as to take into account the two possible directions of rotation.

13. A device according to claim 10, characterized in that the high pressure is brought behind each vane by passing through the vane itself in an inner channel (11), with a circuit selector (10) being provided in the vane.

14. A device according to any one of claims 1 to 13, characterized in that detent grooves (12) are provided in a portion of the stator in order to attenuate any pulsations that may result from pressure variations.

15. A device according to any one of claims 1 to 14, characterized in that in order to attenuate the pulsations, and for improving the volumetric efficiency by reducing the ΔP s, the number of vanes is increased between the inlet (HP) and the return (BP).

16. A device according to any one of claims 1 to 15, characterized in that the vanes (2) and (2A) are self-centered with respect to the axis of the stator.

17. A device according to claim 16, characterized in that the centering of the vanes with respect to the axis of the stator is obtained through a shoulder (13) formed on each vane and adapted to meet an edge (14) formed in the inner walls of the lodging (1) receiving the vane.

18. A device according to claim 16, characterized in that the centering of the vanes with respect to the axis of the stator is obtained through a guiding ring (15) realized on a portion (3B) of the stator, the vanes (2) and (2A) being to this end notched in endwise (15A) so as to follow the profile of the ring (15).

19. A device according to any one of claims 1 to 18, characterized in that the projecting end of each of the vanes (2) or (2A) is provided with two shock noses (16), each shock nose being profiled such that the nose of a vane (2) and the nose of a vane (2A), being in opposed relationship, both form together an opening (O) directed to the corner (C) formed by both ascending ramps (4) of a stator branch (3A).

20. A device according to any one of claims 1

to 19, characterized in that the vanes (2) and (2A) are guided longitudinally in grooves (17) formed in a rotor housing (1C) disposed between two lateral rotor parts (1A) and (1B) of the rotor in three parts, such arrangement permitting to increase tightness in the vanes.

21. A device according to claim 20, characterized in that the centering of the vanes with respect to the axis of the stator is realized by ring means (18) disposed in the housing (1C).

22. A device according to any one of claims 1 to 21, characterized in that tightness segments (19) are mounted on the edges of the axially slidable vanes to produce the desired tightness between the high pressure and the low pressure.

23. A device according to claim 22, characterized in that the segments (19) act under the action of the hydraulic pressure introduced under such segments through transfer holes (20).

24. A device according to any one of claims 22 and 23, characterized in that at least one spring permits preliminary sticking of each segment (19) centered by at least one pawn.

25. A device according to any one of claims 1 to 24, characterized in that other tightness segments (21) are provided on the lateral circular face of the end of each stator branch (3A).

Ansprüche

1. Hydraulik-Drehvorrichtung mit Innenstator und Käfigrotor, welcher zwei Reihen von Axialgleitflügeln beiderseits eines Statorbodenteiles umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß das Statorbodenteil auf wenigstens einen radialen Arm (3A) beschränkt ist, der beiderseits von sich selbst eine Fläche (5) und zwei geneigte Ebenen (4) beiderseits dieser Fläche aufweist, wobei die Flügel (2-2A) der zwei Reihen dazu bestimmt sind, sich in einer vom Statorboden freien Zone zu treffen, und wobei diese Anordnung die Reibungseffekte zwischen den Flügeln und dem Statorboden, welcher lediglich durch die Flächen (5) und die geneigten Ebenen (4) gebildet wird, maximal begrenzt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Fall von mehreren radialen Statorarmen (3A) diese sternförmig und durch von Statorböden freie Zonen getrennt angeordnet sind, wobei die Flügel der beiden Reihen sich in diesen Zonen treffen.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtheit durch stirnseitigen Druckkontakt der Flügel (2-2A) der beiden Reihen von Flügeln herbeigeführt wird.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtheit durch den über einem bestimmten Abschnitt bestehenden seitlichen Überlappungsdruckkontakt der Flügel (2-2A) der zwei Reihen von Flügeln hergestellt wird.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur noch weiteren Begrenzung der Reibungseffekte zwischen

den Flügeln und jedem Statorarm die Bahn der Annäherung (T1) und der Entfernung (T2) der Flügel bezüglich der geneigten Ebenen (4) dadurch erreicht werden, daß jeder Flügel von dem unmittelbar vorhergehenden Flügel und dann von dem unmittelbar folgenden Flügel, je nach dem, ob er in Kontakt mit einem Statorarm (3A) kommt oder ihn verläßt, abhängig gemacht wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungsmittel zwischen Flügeln für jeden Flügel auf dessen beiden Seiten einen Zapfen (6) und eine Nut (7) umfassen, wobei der Zapfen (6) eines Flügels in der Nut (7) des unmittelbar benachbarten Flügels derart gleiten kann, daß für eine gleiche Verschiebungsrichtung die Zapfen (6) einmal mitnehmend, das andere Mal folgend oder umgekehrt sind, wobei jede geneigte Ebene je nach der gewählten Verschiebungsrichtung entweder ansteigend oder abfallend ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Zapfen bei seiner Verschiebung einen Durchtritt (6A) vorfindet, der in dem Rotorteil ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der hinter jedem Flügel der beiden Reihen von Flügeln (2) und (2A) angelegte Druck getrennt oder in Verbindung ein mechanischer, hydraulischer, elektromagnetischer oder pneumatischer Druck ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der hinter jedem Flügel angelegte Druck durch eine Feder (8) erzeugt wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der hinter jedem Flügel angelegte Druck ein auf der Hochdruckseite abgegriffener, hydraulischer Druck ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochdruck durch einen Kanal (9) abgenommen wird, der in dem Zwischenraum mündet, in welchem die Flügel umlaufen.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß Kreiswähler (10) hinter jedem Flügel angeordnet sind, um den beiden möglichen Drehrichtungen Rechnung zu tragen.

13. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochdruck hinter jeden Flügel geführt wird, indem er den Flügel selbst durch einen inneren Kanal (11) durchquert, wobei ein Kreiswähler (10) in jedem Flügel vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß Entspannungsnuten (12) in einem Teil des Stators vorgesehen sind, um Schwingungen zu dämpfen, die aus Druckänderungen herrühren können.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zur Dämpfung von Schwingungen und zur Verbesserung der Volumenausbeute durch Reduktion von ΔP die Anzahl der Flügel zwischen dem Zulauf (HP) und dem Rücklauf (BP) erhöht ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1

bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Flügel (2) und (2A) bezogen auf die Statorachse selbstzentriert sind.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentrieren der Flügel bezogen auf die Statorachse durch eine Schulter (13) erreicht wird, die an jedem Flügel ausgebildet ist und mit einem an den Innenwänden der den Flügel aufnehmenden Ausnehmung (1) ausgearbeiteten Rand (14) zur Anlage kommt.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrierung der Flügel bezüglich der Statorachse durch einen Führungsring (15) erreicht wird, der auf einem Teil (3B) des Stators ausgebildet ist, wobei die Flügel (2) und (2A) zu diesem Zweck am Ende (15A) gerippt sind, um dem Profil des Ringes (15) zu folgen.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das vorspringende Ende jedes Flügels (2) und (2A) mit zwei Stoßnasen (16) versehen ist, wobei jede Stoßnase derart profiliert ist, daß die Nase eines Flügels (2) und die Nase eines gegenüberliegenden Flügels (2A) miteinander eine Öffnung (O) bilden, welche gegen den durch die beiden ansteigenden geneigten Ebenen (4) eines Statorarmes (3A) gebildeten Keil (C) gerichtet ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Flügel (2) und (2A) in Längsrichtung in Nuten (17)

geführt sind, welche in einem Rotorgehäuse (1C) ausgebildet sind, das zwischen zwei seitlichen Rotorstücken (1A) und (2B) des aus drei Teilen bestehenden Rotors angeordnet ist, wobei diese Anordnung die Dichtheit der Flügel verbessert.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrierung der Flügel bezüglich der Statorachse durch ein in dem Gehäuse (1C) angebrachtes Rohr (18) erreicht wird.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß Dichtsegmente (19) an den Rändern der axialen Gleitflügel angebracht sind, um die gewünschte Dichtheit zwischen dem Hochdruck und dem Niederdruck herzustellen.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (19) unter der Wirkung des hydraulischen Druckes wirksam sind, der unter diese Segmente durch Übertrittslöcher (20) eingeführt wird.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 und 23, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Feder die Vorhaftung jedes Segmentes (19) ermöglicht, das durch wenigstens ein Metallstück zentriert ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß andere Dichtsegmente (21) auf der Kreisseitenfläche des Endes jedes Statorarmes (3A) vorgesehen sind.

35

40

45

50

55

60

65

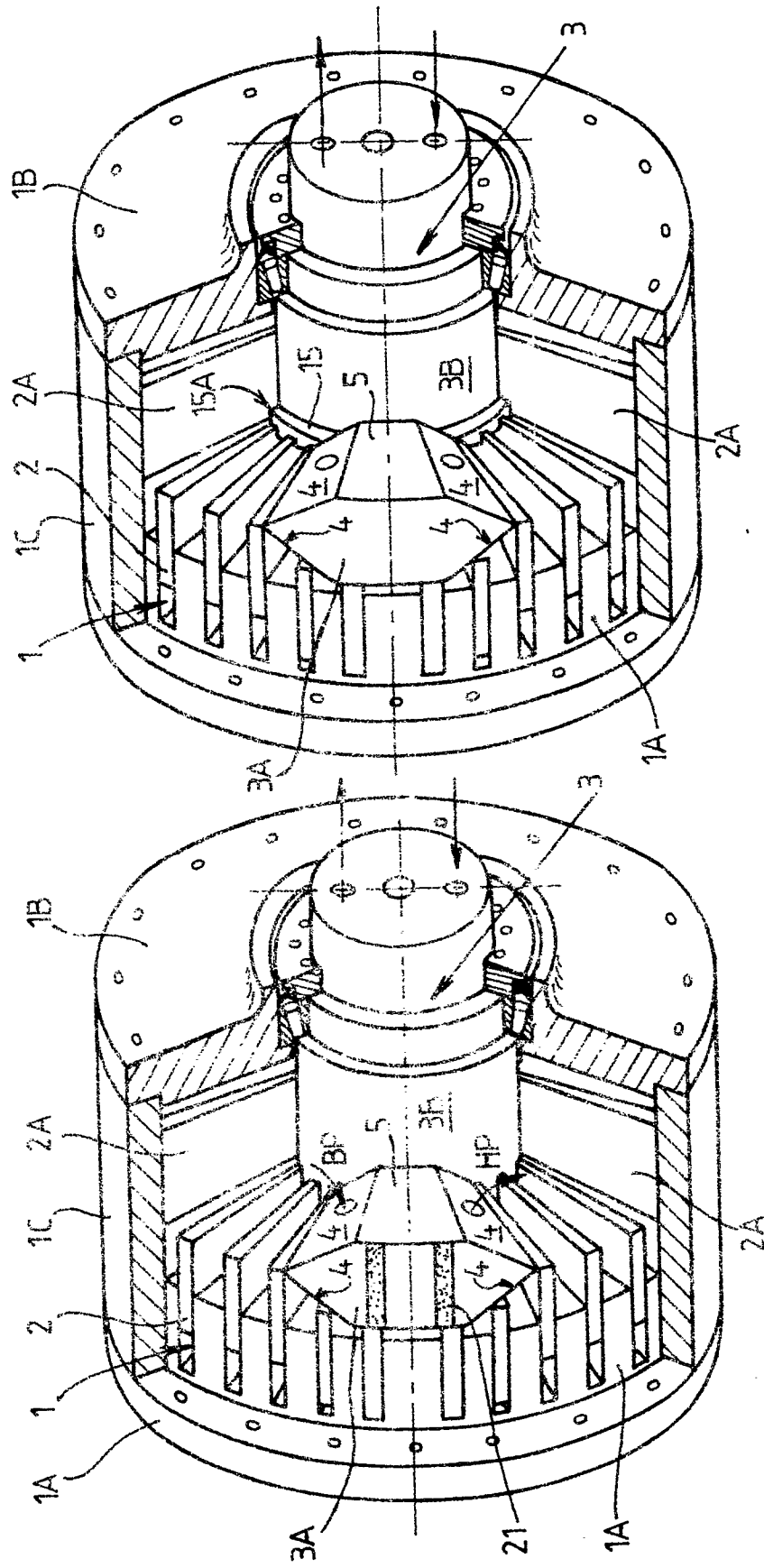


FIG. 2

FIG. 1

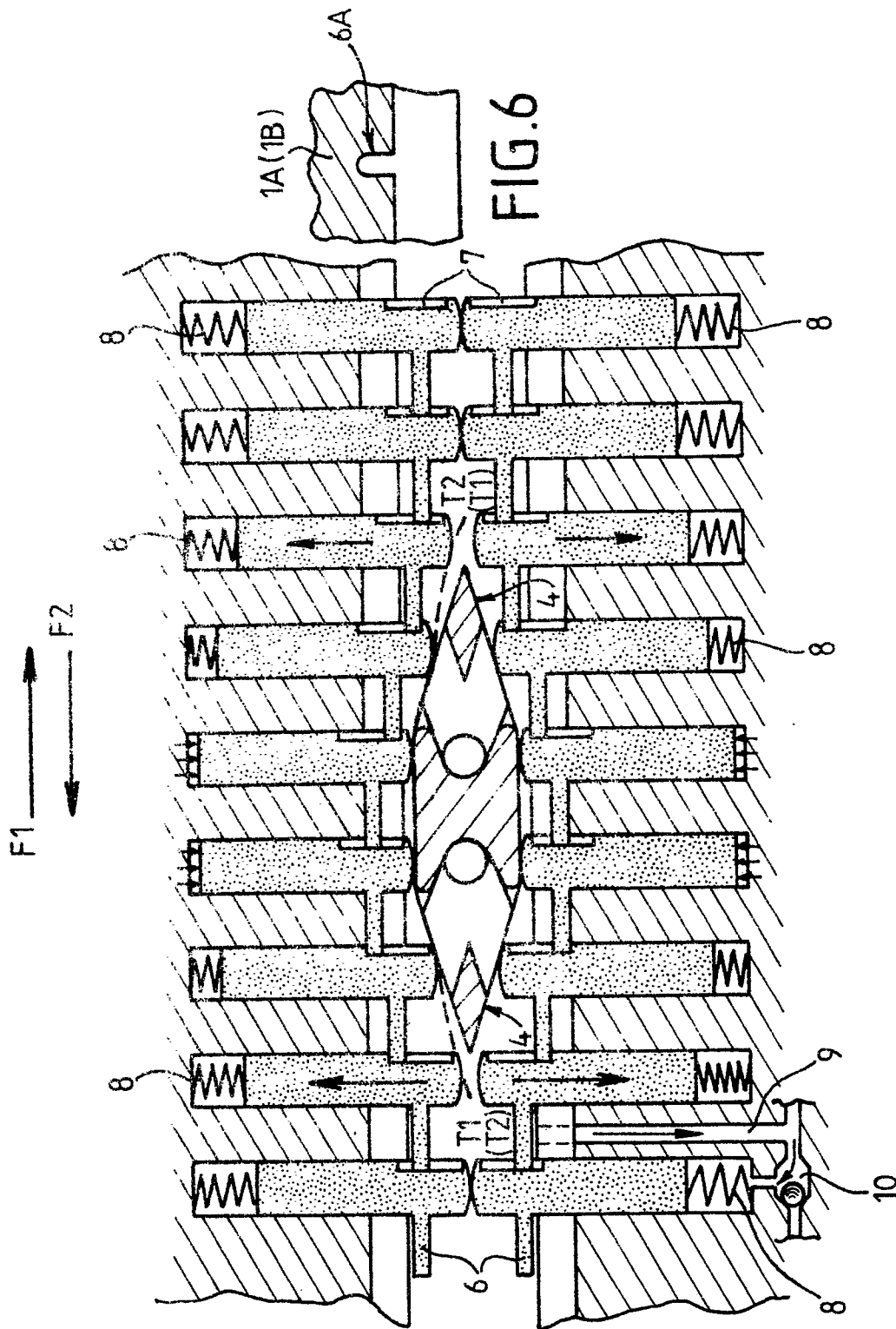


FIG. 3

FIG.8

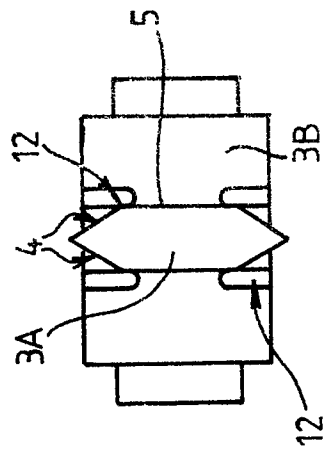


FIG.9

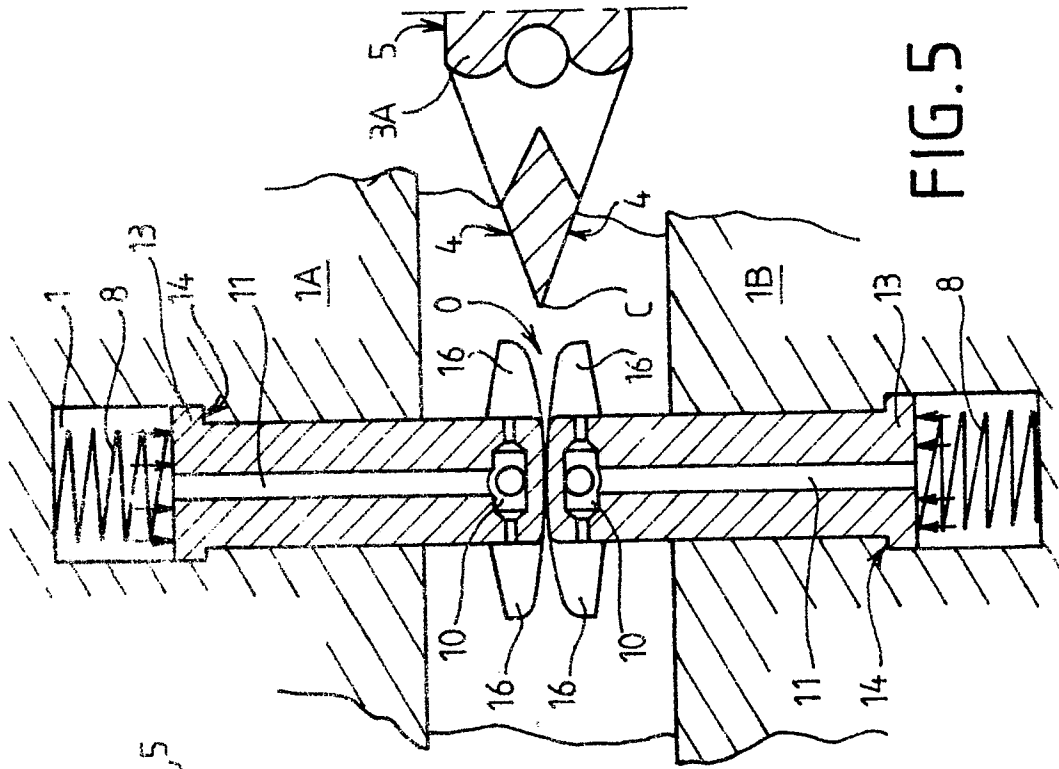
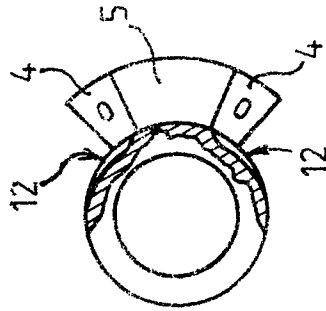


FIG.5

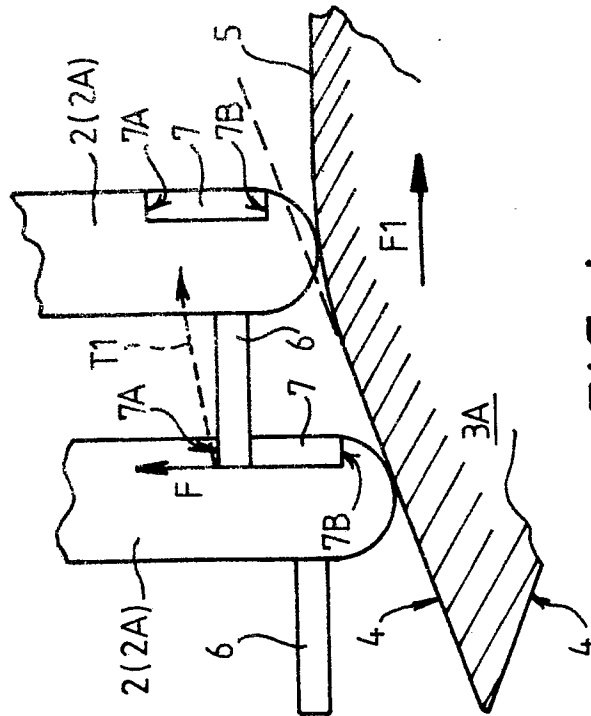


FIG.4

FIG. 7

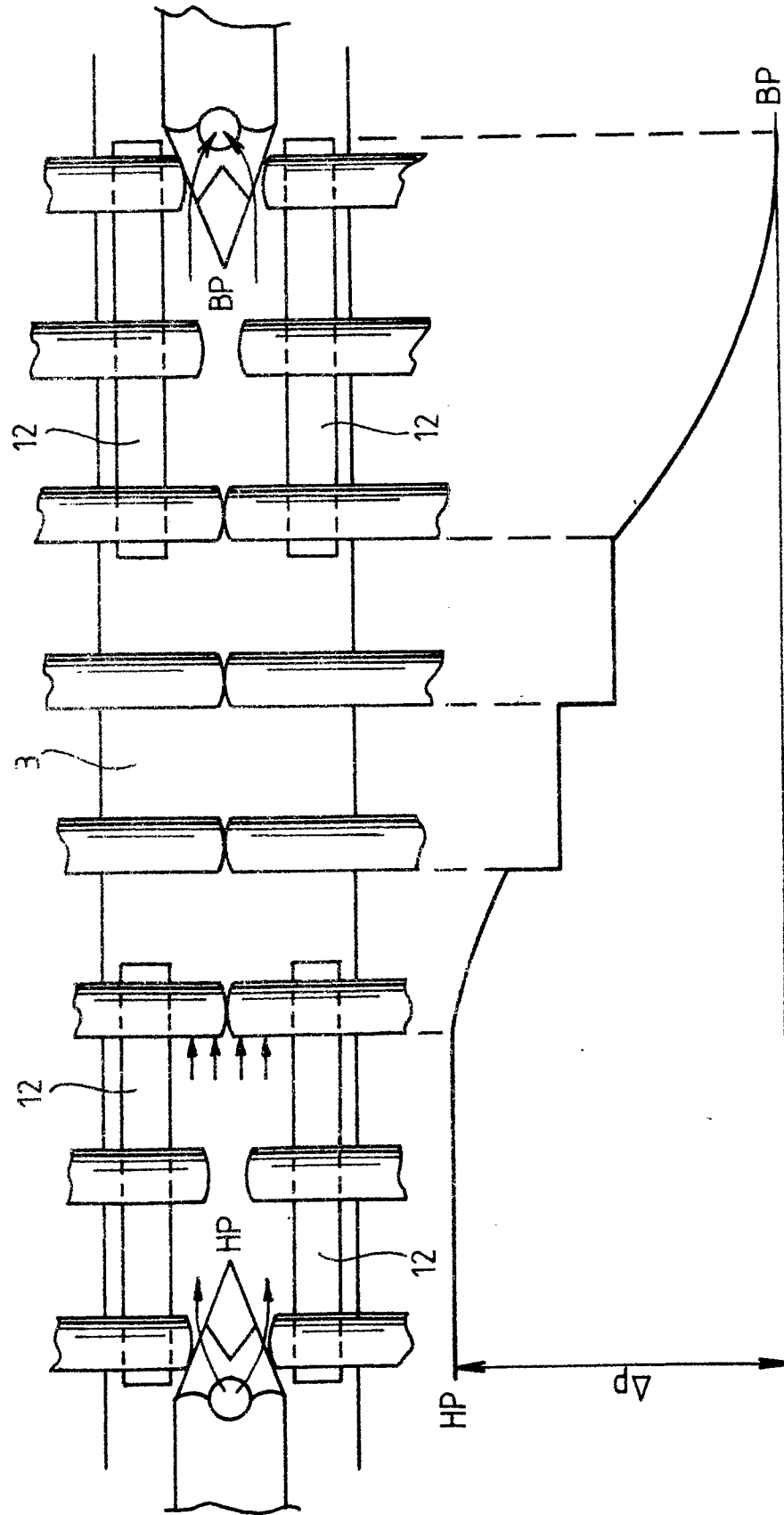


FIG.10

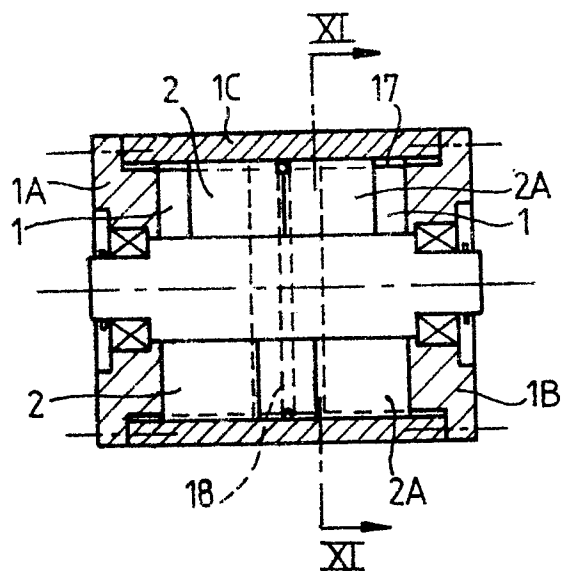


FIG.11

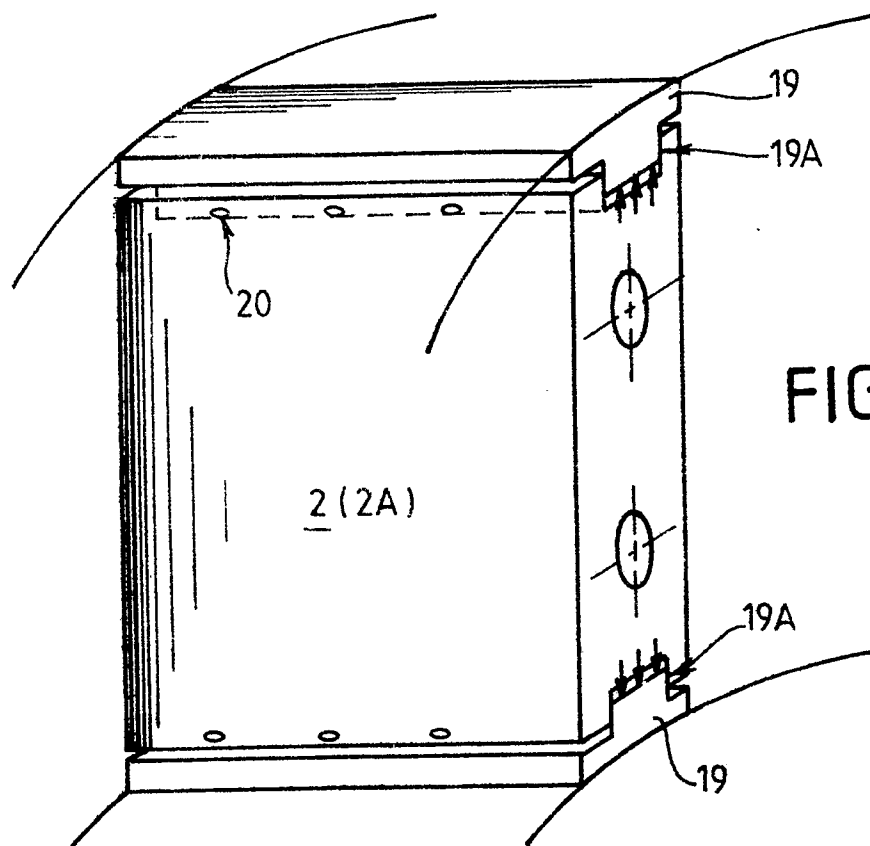
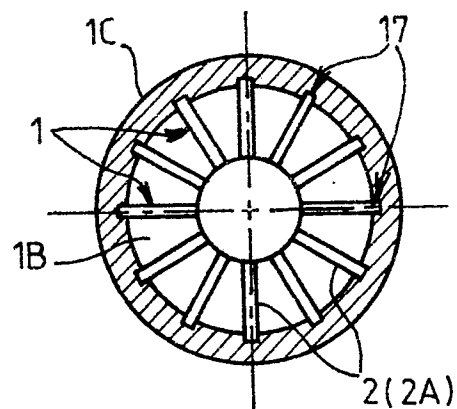


FIG.12