



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Numéro de publication:

**0 435 291 A1**

⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑬ Numéro de dépôt: 90125589.3

⑮ Int. Cl.5: **F04D 19/04, F04D 25/16,**  
**F04C 23/00**

⑯ Date de dépôt: 27.12.90

⑰ Priorité: 28.12.89 FR 8917343

⑯ Demandeur: **ALCATEL CIT**  
12 Rue de la Baume  
F-75008 Paris(FR)

⑱ Date de publication de la demande:  
03.07.91 Bulletin 91/27

⑰ Inventeur: **Saulgeot, Claude**  
11 Clos des Barattes  
F-74290 Veyrier-Du-Lac(FR)

⑲ Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

⑲ Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**  
Lennéstrasse 9 Postfach 24  
W-8133 Feldafing(DE)

⑳ **Pompe à vide turbomoléculaire mixte, à deux arbres de rotation et à refoulement à la pression atmosphérique.**

㉑ Pompe permettant d'atteindre un vide moléculaire, comprenant un stator (1) et un ensemble rotatoire comportant deux rotors, à axes parallèles (4, 5), tournant en sens inverse, le stator comportant une entrée d'aspiration (2) et une sortie de refoulement (3), caractérisée en ce qu'elle se divise axialement en une première zone (A) située du côté de l'aspiration, suivie d'une seconde zone (B), ladite première zone étant du type turbomoléculaire à ailettes à deux rotors, ladite seconde zone (B) étant du type à deux pistons rotatifs ou à vis, à deux axes parallèles, l'un (4) des axes étant entraîné par un moteur (20) et l'autre par l'intermédiaire de moyens de transmission (8, 9).

EP 0 435 291 A1

## POMPE À VIDE TURBOMOLÉCULAIRE MIXTE, À DEUX ARBRES DE ROTATION ET À REFOULEMENT À LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

Pour atteindre des vides à des pressions inférieures à  $1.10^{-2}$  mbar tout en refoulant à la pression atmosphérique, on utilise actuellement un groupe de pompage comprenant une pompe primaire refoulant à l'atmosphère et une pompe secondaire refoulant à la pression d'aspiration de la pompe primaire.

C'est également le cas de certains procédés industriels où la pression de l'enceinte, dans laquelle est effectué ledit procédé, peut n'être pas aussi basse mais atteindre quelques mbar mais où il est nécessaire d'extraire, en maintenant cette pression, un certain débit de gaz de procédé, or à cette pression les pompes primaires ont un débit très faible et on utilise donc également un groupe de pompage comprenant une pompe secondaire et une pompe primaire. Chaque pompe, primaire et secondaire, possède son propre moteur d'entraînement.

La présente invention a pour but de proposer un ensemble de pompage unique et à un seul moteur d'entraînement capable de refouler à l'atmosphère et d'atteindre à l'aspiration des vides limites très élevés jusqu'à  $10^{-10}$  mbar.

L'invention a ainsi pour objet une pompe permettant d'atteindre un vide moléculaire, comprenant un stator et un ensemble rotorique comportant deux rotors, à axes parallèles, tournant en sens inverse, le stator comportant une entrée d'aspiration et une sortie de refoulement, caractérisée en ce qu'elle se divise en une première zone située du côté de l'aspiration, suivie d'une seconde zone, ladite première zone étant du type turbomoléculaire à deux rotors, ladite seconde zone étant du type à deux pistons rotatifs ou à vis, à deux axes parallèles, l'un des axes étant entraîné par un moteur et l'autre par l'intermédiaire de moyens de transmission.

Selon une réalisation préférée de l'invention, chaque axe comporte, dans la zone à pompe du type turbomoléculaire, une suite de disques à ailettes, la distance séparant les deux axes correspondant environ à la longueur radiale d'une ailette plus le diamètre du moyeu qui la porte, les disques d'un axe étant décalés axialement par rapport aux disques de l'autre axe, le stator étant muni, en aval de chaque disque rotorique des deux rotors, d'un diaphragme à ailettes statoriques, de telle sorte que chaque diaphragme qui succède à un disque porté par un axe se trouve dans le même plan qu'un disque rotorique porté par l'autre axe, ledit diaphragme étant interrompu sur un secteur correspondant à l'espace rotorique commun aux deux stators, situé entre les deux axes.

On va maintenant donner la description d'un

exemple de mise en oeuvre de l'invention en se référant au dessin annexé dans lequel :

La figure 1 représente schématiquement une pompe à vide moléculaire selon l'invention.

La figure 2 est un schéma illustrant la circulation du fluide d'un étage à l'autre dans la zone haute pression de la pompe.

La figure 3 est une variante de la figure 1 où la partie haute pression de la pompe est d'un autre type.

La figure 4 montre la pompe de la figure 1 ou 3 vue en bout du côté basse pression.

La figure 5 représente un disque rotorique à ailettes et un diaphragme statorique à ailettes dans leur position respective.

En se référant à la figure 1, on voit une pompe à vide moléculaire qui comprend un stator 1 avec une entrée d'aspiration 2 et une sortie de refoulement 3. A l'intérieur du stator est situé un ensemble rotorique à deux rotors à deux axes 4 et 5 parallèles et tournant en sens inverse. L'axe 4 est entraîné en rotation par un moteur d'entraînement 20 comprenant un stator 6 et un rotor 7 solidaire de l'axe 4. L'axe 5 est entraîné en rotation en sens inverse par un engrenage comportant deux pignons 8 et 9.

La pompe est divisée en deux zones : une première zone A située du côté de l'aspiration et une seconde zone B qui suit la zone A.

La zone A joue le rôle de pompe secondaire et est du type turbomoléculaire et la zone B joue le rôle de pompe primaire et est du type Roots. Dans la réalisation représentée figure 3, la zone B de la pompe est du type à vis tandis que la zone A est identique à celle de la figure 1.

Sur cette figure 1, la zone B, de type pompe Roots, comprend trois étages 10, 11, 12 séparés par des cloisons 13, 14. Chaque étage Roots est tout à fait classique et comprend bien entendu deux pistons rotatifs 15 et 16.

Au passage des cloisons 13, 14, ainsi qu'au passage de la cloison 40 séparant la zone A de la zone B, les axes 4, 5 portent des labyrinthes d'étanchéité du type joint dynamique 17. Des roulements 18 montés dans des parois d'extrémité de la zone B supportent l'ensemble des deux rotors.

L'aspiration dans le premier étage 10, après le refoulement de la pompe turbomoléculaire, se fait par un conduit interne 19 et le refoulement à la sortie du troisième et dernier étage 12 par un conduit 21 aboutissant à l'orifice de refoulement 3. Le passage du premier étage 10 au second étage 11 et du second étage 11 au troisième étage 12 se fait respectivement par des conduits internes 22 et

23.

La figure 2 est un schéma qui illustre deux étages 10 et 11 de la zone B.

L'engrenage de synchronisation constitué par les pignons 8, 9 est par exemple un engrenage sec. Dans le cas contraire, la chambre d'engrenage 24 est isolée du moteur 20 et du dernier étage 12 par des joints d'étanchéité.

Dans la figure 3, la zone B est constituée par une pompe à vis également à trois étages 10, 11, 12. Chaque étage, comporte deux rotors à vis 25 et 26, l'admission et le refoulement étant ici axiaux.

La zone A est identique dans les deux figures 1 et 3.

Dans cette zone A, la pompe est du type turbomoléculaire à ailettes à deux rotors constitués de disques à ailettes 27 pour le premier rotor sur l'axe 4 et de disques à ailettes 28 pour le second rotor sur l'axe 5.

Comme on le voit sur les figures 1 et 3, les disques 27 et 28 sont décalés axialement, car la distance séparant les deux axes 4 et 5 ne permet pas de les mettre dans le même plan. En effet, cette distance correspond à environ la longueur radiale d'une ailette d'un disque plus à la valeur du diamètre du moyeu sur lequel sont ces ailettes.

En aval de chaque disque 27 ou 28, le stator 1 est muni d'un diaphragme statorique, 29 du côté de l'axe 4 et 30 du côté de l'axe 5, ces diaphragmes portent des ailettes.

Chaque diaphragme 29 est situé dans le même plan qu'un disque rotorique 28 et chaque diaphragme 30 est situé dans le même plan qu'un disque rotorique 27. Ces diaphragmes 29 et 30 ne forment pas des disques complets mais sont interrompus de la valeur d'un secteur correspondant à l'espace rotorique commun aux deux stators dans la partie située entre les axes 4 et 5 comme on le voit bien sur la figure 5. Les extrémités des ailettes des diaphragmes 29 et 30 sont solidaires d'un anneau 31 (32 pour les diaphragmes 30) permettant leur fixation dans le stator 1.

On obtient ainsi une pompe moléculaire capable d'atteindre des vides secondaires très élevés et refoulant à l'atmosphère, n'ayant qu'un seul moteur d'entraînement et permettant d'avoir de gros débits sous un faible encombrement, le débit étant voisin du débit qui serait donné par deux pompes identiques, mais dont l'ensemble aurait bien entendu un volume beaucoup plus vaste.

## Revendications

1. Pompe permettant d'atteindre un vide moléculaire, comprenant un stator (1) et un ensemble rotorique comportant deux rotors, à axes parallèles (4, 5), tournant en sens inverse, le stator comportant une entrée d'aspiration (2) et

une sortie de refoulement (3), caractérisée en ce qu'elle se divise axialement en une première zone (A) située du côté de l'aspiration, suivie d'une seconde zone (B), ladite première zone étant du type turbomoléculaire à ailettes à deux rotors, ladite seconde zone (B) étant du type à deux pistons rotatifs ou à vis, à deux axes parallèles, l'un (4) des axes étant entraîné par un moteur (20) et l'autre par l'intermédiaire de moyens de transmission (8, 9).

2. Pompe à vide moléculaire selon la revendication 1, caractérisée en ce que dans la zone (A) à pompe du type turbomoléculaire, chaque axe (4, 5) comporte une suite de disques à ailettes (27, 28), la distance séparant les deux axes (4, 5) correspondant environ à la longueur radiale d'une ailette plus le diamètre du moyeu qui la porte, les disques (28) d'un axe étant décalés axialement par rapport aux disques (27) de l'autre axe, le stator étant muni, en aval de chaque disque rotorique des deux rotors, d'un diaphragme (29, 30) à ailettes statoriques, de telle sorte que chaque diaphragme qui succède à un disque porté par un axe se trouve dans le même plan qu'un disque rotorique porté par l'autre axe, ledit diaphragme étant interrompu sur un secteur correspondant à l'espace rotorique commun (C) aux deux stators situés entre les deux axes (4, 5).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

3

15

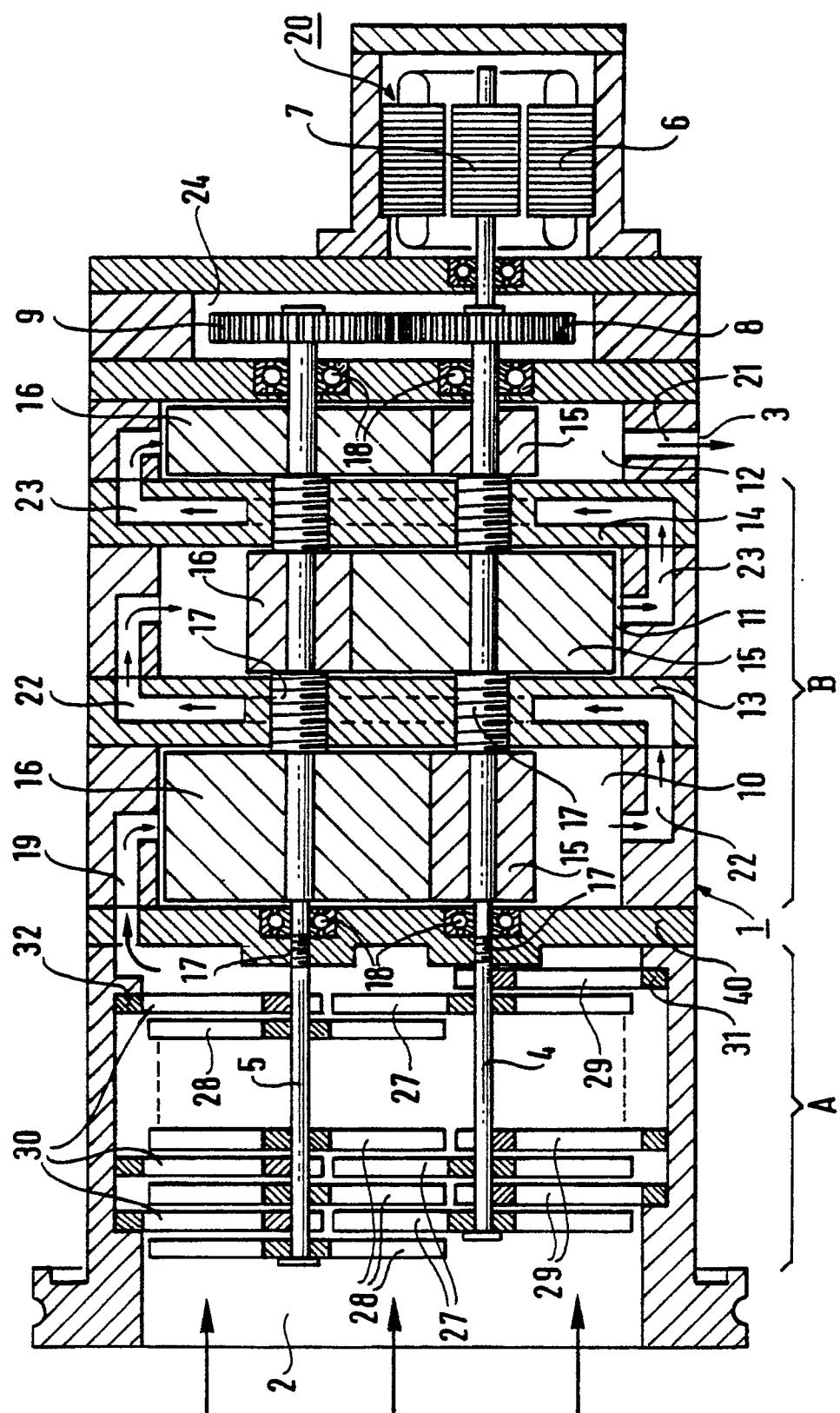


FIG.2

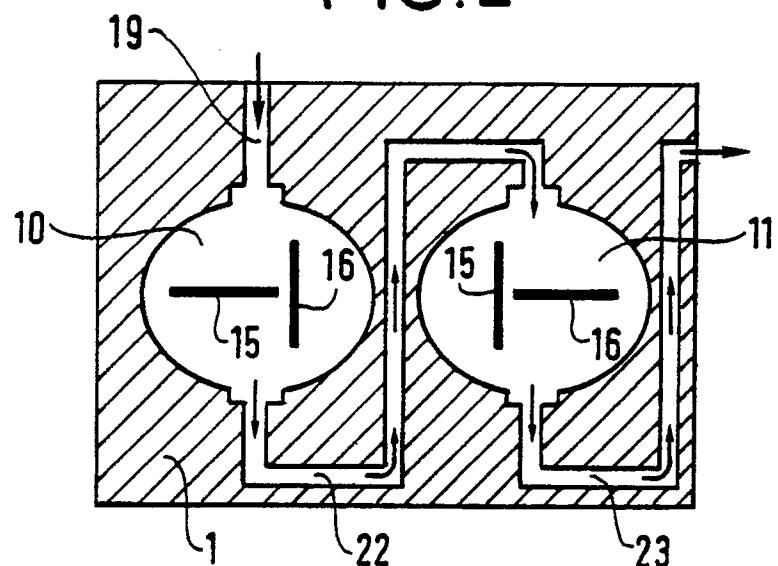


FIG.4

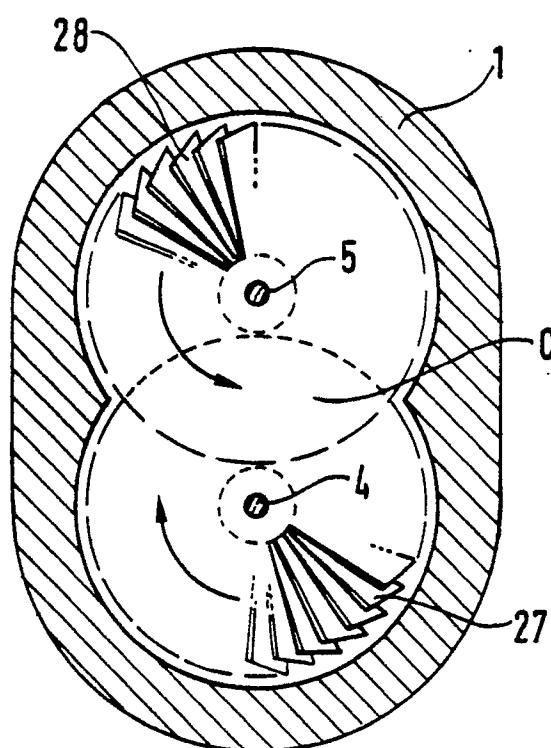


FIG.5

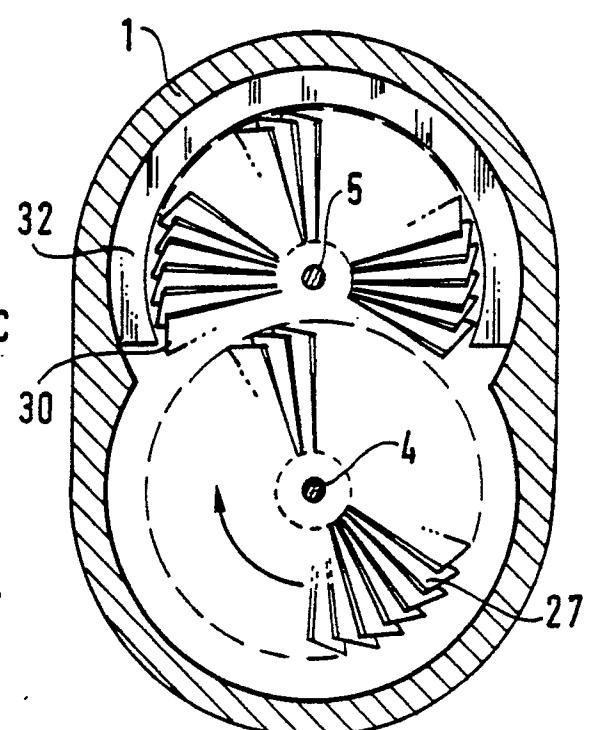
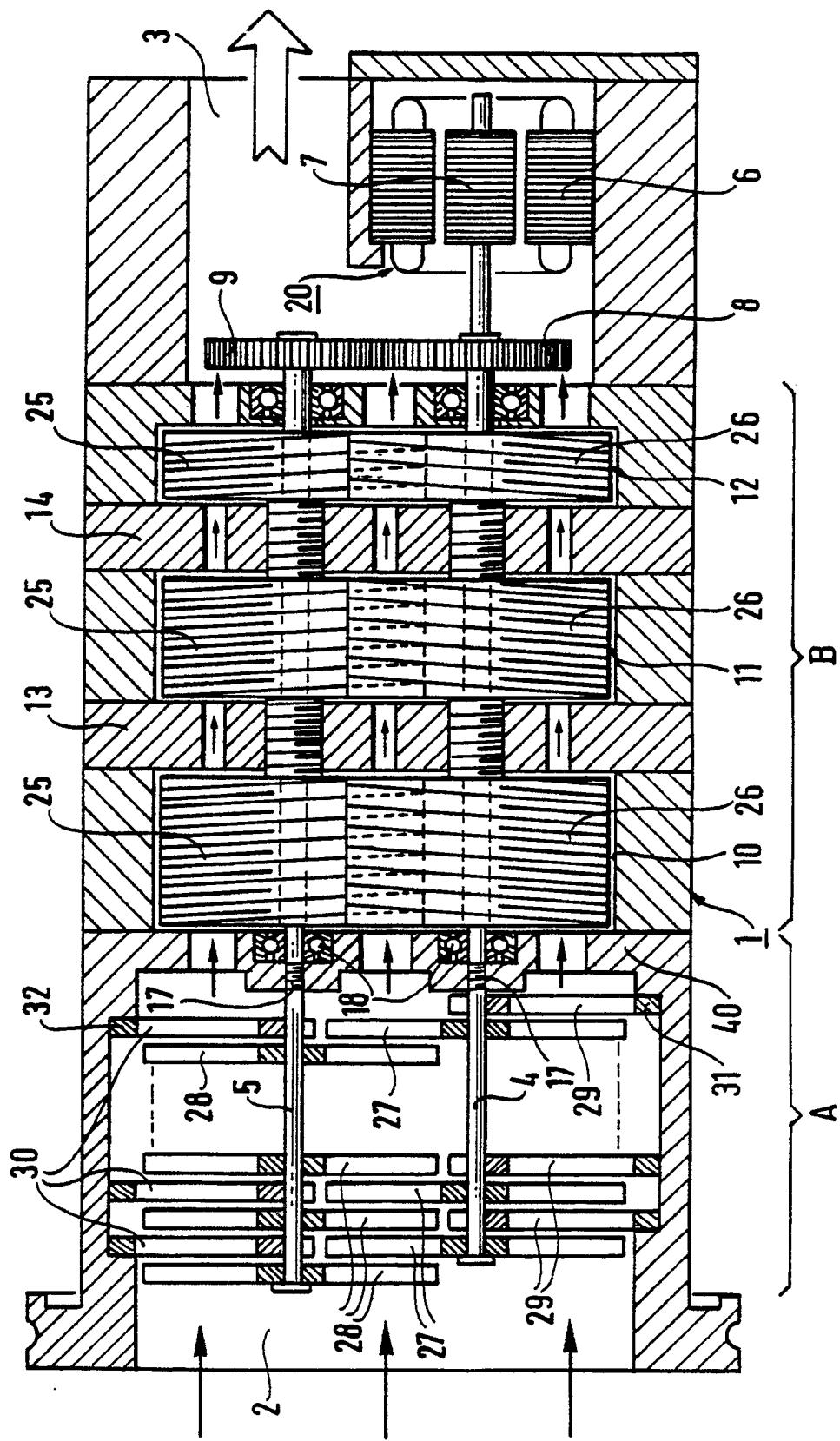


FIG. 3





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)		
A	DE-A-3 826 710 (JAPAN ATOMIC ENERGY RESEARCH INSTITUTE) * colonne 10, ligne 44 - colonne 12, ligne 18; figure 5 * - - -	1	F 04 D 19/04 F 04 D 25/16 F 04 C 23/00		
A	EP-A-0 340 685 (NIPPON FERROFLUIDICS CORPORATION) * page 2, colonne 1, lignes 1 - 4 ** page 1, colonne 2, lignes 11 - 43; figure 1 * - - -	1			
A	EP-A-0 256 234 (HITACHI) * page 3, colonne 3, ligne 32 - page 4, colonne 5, ligne 15; figures 1-4 * - - -	1			
A	FR-A-1 397 614 (NEU) * le document en entier * - - -	1			
A	GB-A-202 295 (BROWN BOVERI) * le document en entier * - - - -	1,2			
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)		
			F 04 D F 04 C		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications					
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur			
La Haye	11 mars 91	TEERLING J.H.			
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES					
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					
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					