(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 882 892 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
09.12.1998 Bulletin 1998/50

(51) Int Cl.[6]: **F04C 18/02**, F04C 29/00, F04C 27/00

(21) Numéro de dépôt: **98401314.4**

(22) Date de dépôt: **02.06.1998**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **05.06.1997 FR 9706965**

(71) Demandeur: **Alcatel Alsthom Compagnie Generale d'Electricité**
75088 Paris (FR)

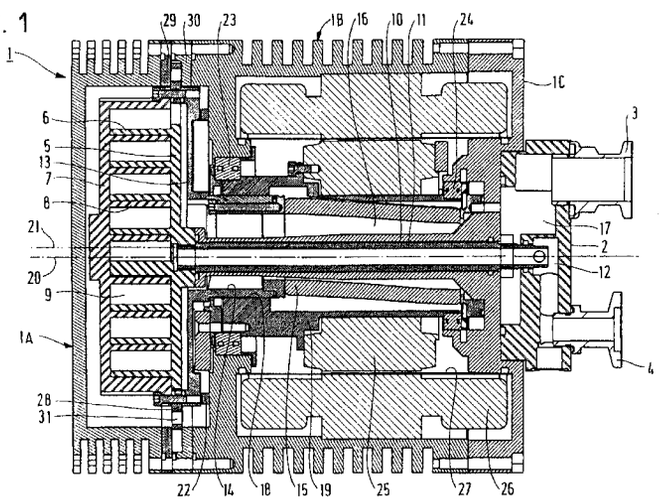
(72) Inventeurs:
- **Barthod, Benoît**
  74370 Noves-Parmelan (FR)
- **Chicherie, Jean-Pierre**
  74940 Annecy-le-Vieux (FR)
- **Philippe, Patrick**
  74000 Annecy (FR)

(74) Mandataire: **Lamoureux, Bernard et al**
COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL
Département Propriété Industrielle
30, avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(54) Machine du type scroll

(57) Machine du type Scroll comportant un disque fixe (5) comprenant une paroi de travail en spirale (6) et un disque mobile (7) comprenant également une paroi de travail en spirale (8) coopérant avec celle du disque fixe, des moyens d'entraînement du disque mobile dans un mouvement de translation circulaire, un soufflet d'étanchéité (15) lié d'une part à une de ses extrémités à un organe (14) lié au mouvement de translation circulaire du disque mobile (7) et d'autre part, à son autre extrémité, à une partie fixe (1C) de la machine, ledit soufflet (15) séparant le circuit de fluide, des parties mécaniques d'entraînement du disque mobile, caractérisée en ce que le disque fixe (5) est lié du côté opposé au disque mobile (7), à un arbre central fixe (10) comportant un canal de refoulement (11), ledit arbre central étant entouré dudit soufflet (15), l'espace (16) entre ledit soufflet et ledit arbre central fixe constituant un conduit d'aspiration, en ce qu'un arbre principal rotatif (19) creux, entoure ledit soufflet (15) et est porté par au moins un palier (23, 24-32) dans un bâti fixe (1), une extrémité dudit arbre principal (19) comportant un alésage circulaire excentré (18) coopérant avec un organe d'entraînement (14) lié au disque mobile (7), lesdits moyens d'entraînement comportant un rotor (25) de moteur électrique lié audit arbre principal rotatif (19) et l'entourant, et un stator fixe (26) entourant ledit rotor.

FIG. 1



EP 0 882 892 A1

Description

La présente invention conceme une machine du type Scroll.

En particulier, l'invention s'applique aux machines du type Scroll fonctionnant comme pompe à vide, mais pouvant également convenir comme pompe à liquide ou comme compresseur.

Le but de l'invention est de réaliser une machine au volume ramassé, le plus réduit possible, et comportant une étanchéité absolue entre les parties mécaniques et le circuit de fluide.

Le document EP 0 728 947 décrit une machine du type Scroll comportant d'une part un disque fixe équipé d'une spirale et d'autre part un disque mobile équipé d'une spirale et animé d'un mouvement de translation circulaire et dans laquelle l'étanchéité entre le circuit de fluide et les parties d'entraînement mécanique est effectuée par un soufflet lié, à une extrémité, à une partie fixe de la machine et à l'autre extrémité au disque mobile subissant le mouvement de translation circulaire. Dans cette machine, le moteur d'entraînement est situé en bout, ce qui allonge considérablement la machine et par ailleurs, le soufflet d'étanchéité supporte en outre des efforts de torsion.

Le document américain 3 817 664 décrit également une machine de ce genre avec aussi une étanchéité avec un soufflet subissant également des efforts de torsion et là encore, le système d'entraînement allonge beaucoup la machine.

Le document EP 0 428 729 décrit en revanche une machine beaucoup plus ramassée : il n'y a pas d'arbre de sortie entraîné par un moteur, mais celui-ci est situé à l'intérieur du carter de la machine. Dans cette machine, les deux disques, équipés chacun d'une spirale, sont entraînés en rotation. L'un, le disque moteur est entraîné par le moteur intégré au carter et l'autre, qui est désaxé, est entraîné par l'intermédiaire d'un accouplement à joint d'Oldham qui permet de maintenir en permanence l'orientation angulaire relative des deux disques. Cependant, ici, il n'y a pas de système d'étanchéité entre le circuit de fluide et l'entraînement mécanique.

La présente invention a pour but de proposer une machine très ramassée, avec une étanchéité absolue entre les parties mécaniques et le circuit de fluide.

L'invention a ainsi pour objet une machine à déplacement de fluide du type Scroll comportant un disque fixe comprenant une paroi de travail en spirale et un disque mobile, comprenant également une paroi de travail en spirale coopérant avec celle du disque fixe, des moyens d'entraînement du disque mobile dans un mouvement de translation circulaire, un soufflet d'étanchéité lié d'une part à une de ses extrémités à un organe lié au mouvement de translation circulaire du disque mobile et d'autre part, à son autre extrémité, à une partie fixe de la machine, ledit soufflet séparant le circuit de fluide, des parties mécaniques d'entraînement du disque mobile, caractérisée en ce que le disque fixe est lié du côté opposé au disque mobile à un arbre central fixe, comportant un canal de refoulement, ledit arbre central fixe étant entouré dudit soufflet, l'espace entre ledit soufflet et ledit arbre central fixe constituant un conduit d'aspiration, en ce qu'un arbre principal rotatif, creux, entoure ledit soufflet et est porté par au moins un palier dans un bâti fixe, une extrémité dudit arbre principal comportant un alésage circulaire excentré coopérant avec un organe d'entraînement lié au disque mobile, lesdits moyens d'entraînement comportant un rotor de moteur électrique lié audit arbre principal rotatif et l'entourant, et un stator fixe entourant ledit rotor.

On va maintenant donner la description d'un exemple de mise en oeuvre de l'invention en se reportant au dessin annexé dans lequel :

La figure 1 représente en coupe axiale une machine à déplacement de fluide du type Scroll selon l'invention.

La figure 2 est une vue partielle d'une variante de l'invention. Sur cette figure, la partie active de pompage : disques fixe et mobile avec le carter les enfermant, est omise.

La figure 3 est une autre variante, la partie active de pompage étant également omise.

En se référant à la figure 1, on voit une machine à déplacement de fluide de type Scroll selon l'invention. Une telle machine est particulièrement bien adaptée pour fonctionner comme pompe à vide, mais peut fonctionner comme compresseur ou comme pompe à fluide liquide. Elle comprend un bâti fixe 1 en trois parties assemblées : un carter 1A, et un corps en deux parties 1B et 1C. A ce bâti est fixé un collecteur 2 équipé d'une bride d'aspiration 3 et d'une bride de refoulement 4.

Ce bâti renferme l'ensemble de la machine et en particulier ses parties actives de pompage situées dans le carter 1A et comprenant un disque fixe 5 comprenant une paroi en spirale 6 et un disque mobile 7 comprenant également une paroi en spirale 8 coopérant avec celle du disque fixe. Ces deux parois en spirale 6 et 8 avec leur disque délimitent un volume de travail 9.

Le disque fixe 5 est lié, du côté opposé au disque mobile 7, au bâti 1 par un arbre central fixe 10 qui, dans l'exemple décrit, est monobloc avec la partie 1C du corps du bâti 1. Cet arbre central fixe 10 est creux et contient une tubulure 11 de refoulement aboutissant dans un compartiment de refoulement 12 du collecteur 2 auquel est fixée la bride de refoulement 4.

Le disque mobile 7 est relié par sa périphérie, au delà de sa paroi en spirale 8 et autour du disque fixe 5, à la périphérie d'un flasque de liaison 13. Ce flasque de liaison 13, avec le disque mobile 7, constitue un boîtier étanche enfermant le disque fixe 5. La partie centrale du flasque 13 est ouverte et laisse passer l'arbre central fixe 10.

Cette partie centrale du flasque 13 est liée, ou bien, comme dans le cas de la figure, est monobloc avec un axe creux excentré 14 lui-même fixé de façon étanche à une extrémité d'un soufflet d'étanchéité 15 entourant

l'arbre central fixe 10 et dont l'autre extrémité est fixée à la partie 1C du corps du bâti 1.

L'espace 16 entre le soufflet d'étanchéité 15 et l'arbre central fixe 10 constitue un canal d'aspiration communiquant avec un compartiment d'aspiration 17 du collecteur 2 auquel est fixée la bride d'aspiration 3.

L'axe creux excentré 14 tourillonne dans un alésage 18 effectué dans un arbre principal rotatif 19 d'axe 20. L'alésage 18 a son axe 21 excentré par rapport à l'axe 20 de rotation de l'arbre principal rotatif 19. La rotation de l'arbre principal rotatif 19 provoque ainsi, associé à un moyen d'anti-rotation quelconque, un mouvement de translation circulaire, sans rotation de l'axe excentré 14 et donc du flasque de liaison 13 et du disque mobile 7.

Dans l'exemple décrit, cette anti-rotation est assurée par un joint de Oldham 22, situé entre le flasque de liaison 13 et la partie 1B du corps du bâti 1 qui empêche toute rotation du disque mobile 7 et de son flasque de liaison 13.

L'arbre principal rotatif 19 est creux et entoure le soufflet d'étanchéité 15. Il est supporté par des roulements 23 et 24 montés respectivement dans la partie 1B et la partie 1C du corps du bâti 1.

L'entraînement en rotation de cet arbre rotatif principal 19 est effectué par un moteur électrique dont le rotor 25 est lié à l'arbre 19 et dont le stator 26 est lié au bâti 1. Une chemise d'étanchéité tubulaire 27 sépare le stator 26 de toutes les parties mobiles.

Le disque mobile 7, lié au flasque de liaison 13 est positionné axialement de façon précise par un système de patin 28 frottant entre deux butées latérales 29, 30.

Dans l'exemple de la figure, le patin 28 forme un anneau circulaire, lié au boîtier 7-13 (disque mobile 7, flasque de liaison 13) et entourant extérieurement ce boîtier et il frotte entre les deux butées latérales fixes liées au bâti 1 : la butée 29 et une butée-cale 30. Le réglage précis du positionnement axial du disque mobile 7 est effectué par le choix de l'épaisseur de la butée-cale 30. Le patin 28 comporte des trous 31 de passage d'huile.

On pourrait très bien avoir le contraire : un patin fixe lié au bâti 1 pris en sandwich entre deux butées latérales liées au boîtier mobile 7-13.

On voit que, grâce au soufflet 15 et au boîtier 7-13 enfermant le disque fixe 5, l'intégralité du circuit de pompage, depuis l'aspiration par la bride d'aspiration 3, jusqu'au refoulement par la bride de refoulement 4, est complètement isolée et étanche vis-à-vis de toutes les parties mécaniques telles que : roulements 23, 24, dispositif de positionnement axial à patin frottant (disposé extérieurement au boîtier 7-13), et axe excentré 14 tourillonnant dans l'alésage excentré 18.

Une telle machine convient ainsi parfaitement comme pompe à vide propre et sèche.

Les parties mécaniques citées ci-dessus, extérieures au circuit de fluide, sont lubrifiées.

Une telle machine est très ramassée et courte. Par ailleurs, le positionnement axial précis du disque mobile par rapport au disque fixe évite tout frottement à l'intérieur de la cellule de pompage entre une paroi en spirale et le disque opposé et donc évite les particules qui résulteraient d'un tel frottement.

La figure 2 est une variante dans laquelle l'arbre principal rotatif 19, contrairement à la figure 1 est monté en porte à faux sur un seul roulement 32, précontraint, à deux rangées de billes montées dans la partie 1B du corps du bâti. Ceci simplifie la pompe. Dans cette figure, le collecteur 2 n'a pas été représenté ainsi que le carter 1A, les disques 5, 7 et le dispositif de positionnement axial.

La figure 3 est une autre variante dans laquelle, comme dans la figure 2, l'arbre principal rotatif 19 est monté en porte à faux sur un seul roulement 32 ; mais en outre, l'axe creux excentré 14 est monté dans l'alésage excentré 18 d'axe 21 de l'arbre principal rotatif 19 par l'intermédiaire d'un palier à roulement à aiguilles 33.

Revendications

1. Machine du type Scroll comportant un disque fixe (5) comprenant une paroi de travail en spirale (6) et un disque mobile (7) comprenant également une paroi de travail en spirale (8) coopérant avec celle du disque fixe, des moyens d'entraînement du disque mobile dans un mouvement de translation circulaire, un soufflet d'étanchéité (15) lié d'une part à une de ses extrémités à un organe (14) lié au mouvement de translation circulaire du disque mobile (7) et d'autre part, à son autre extrémité, à une partie fixe (1C) de la machine, ledit soufflet (15) séparant le circuit de fluide, des parties mécaniques d'entraînement du disque mobile, caractérisée en ce que le disque fixe (5) est lié du côté opposé au disque mobile (7), à un arbre central fixe (10) comportant un canal de refoulement (11), ledit arbre central étant entouré dudit soufflet (15), l'espace (16) entre ledit soufflet et ledit arbre central fixe constituant un conduit d'aspiration, en ce qu'un arbre principal rotatif (19) creux, entoure ledit soufflet (15) et est porté par au moins un palier (23, 24-32) dans un bâti fixe (1), une extrémité dudit arbre principal (19) comportant un alésage circulaire excentré (18) coopérant avec un organe d'entraînement (14) lié au disque mobile (7), lesdits moyens d'entraînement comportant un rotor (25) de moteur électrique lié audit arbre principal rotatif (19) et l'entourant, et un stator fixe (26) entourant ledit rotor.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'une chemise d'étanchéité (27) sépare le stator du rotor de moteur d'entraînement.

3. Machine selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce qu'un joint de Oldham (22) coopère

avec une partie fixe (1B) de la machine et avec une partie (13) animée dudit mouvement de translation circulaire, assurant un maintien fixe de l'orientation angulaire du disque mobile (7) par rapport au disque fixe (5).

4. Machine selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que ledit organe d'entraînement (14) est solidaire d'un flasque de liaison (13) relié par sa périphérie autour du disque fixe (5), au disque mobile (7) au delà de sa paroi en spirale (8), le disque mobile (7) et le flasque de liaison (13) formant un boîtier enfermant le disque fixe (5).

5. Machine selon la revendication 4, caractérisée en ce que le positionnement axial dudit boîtier (7-13) est effectué, à l'extérieur du volume interne dudit boîtier, par un système de patin (28) frottant entre deux butées axiales (29, 30), l'un des deux organes, patin ou butées axiales étant solidaire du bâti et l'autre dudit boîtier (7-13).

6. Machine selon la revendication 4, caractérisée en ce que ledit organe d'entraînement (14) et le flasque de liaison (13) sont réalisés en une seule pièce.

7. Machine selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que ledit arbre principal rotatif (19) est porté dans ledit bâti (1B) en porte à faux par un seul roulement (32).

8. Machine selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit organe d'entraînement (14) coopère avec ledit alésage circulaire excentré (18) par l'intermédiaire d'un palier à roulement (33).

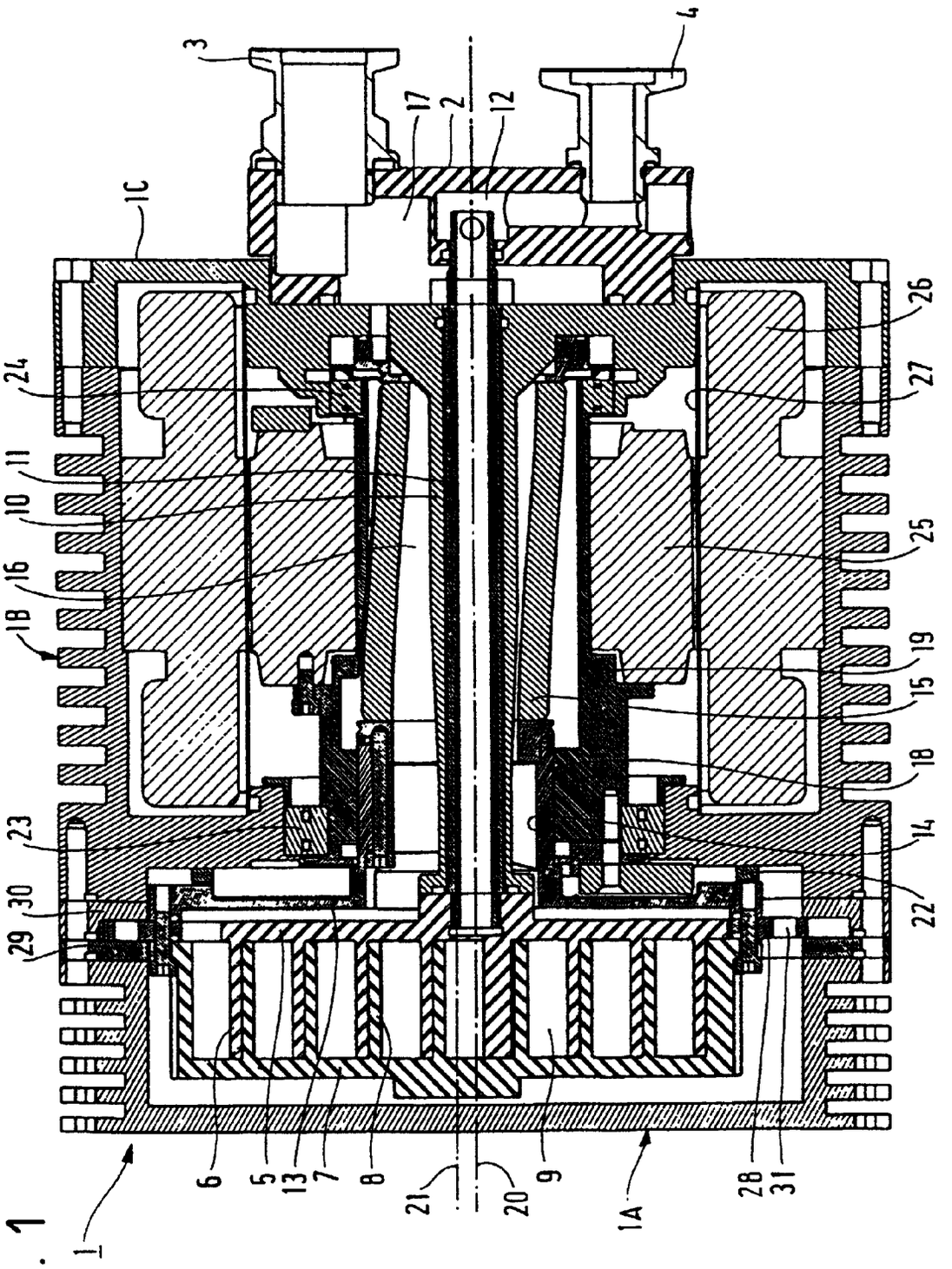

3
4
17
2
12
1C
26
24
27
11
10
25
16
18
19
15
18
23
14
30
22
29
6
5
13
7
8
21
20
9
1A
28
31
1

FIG. 1

FIG. 2

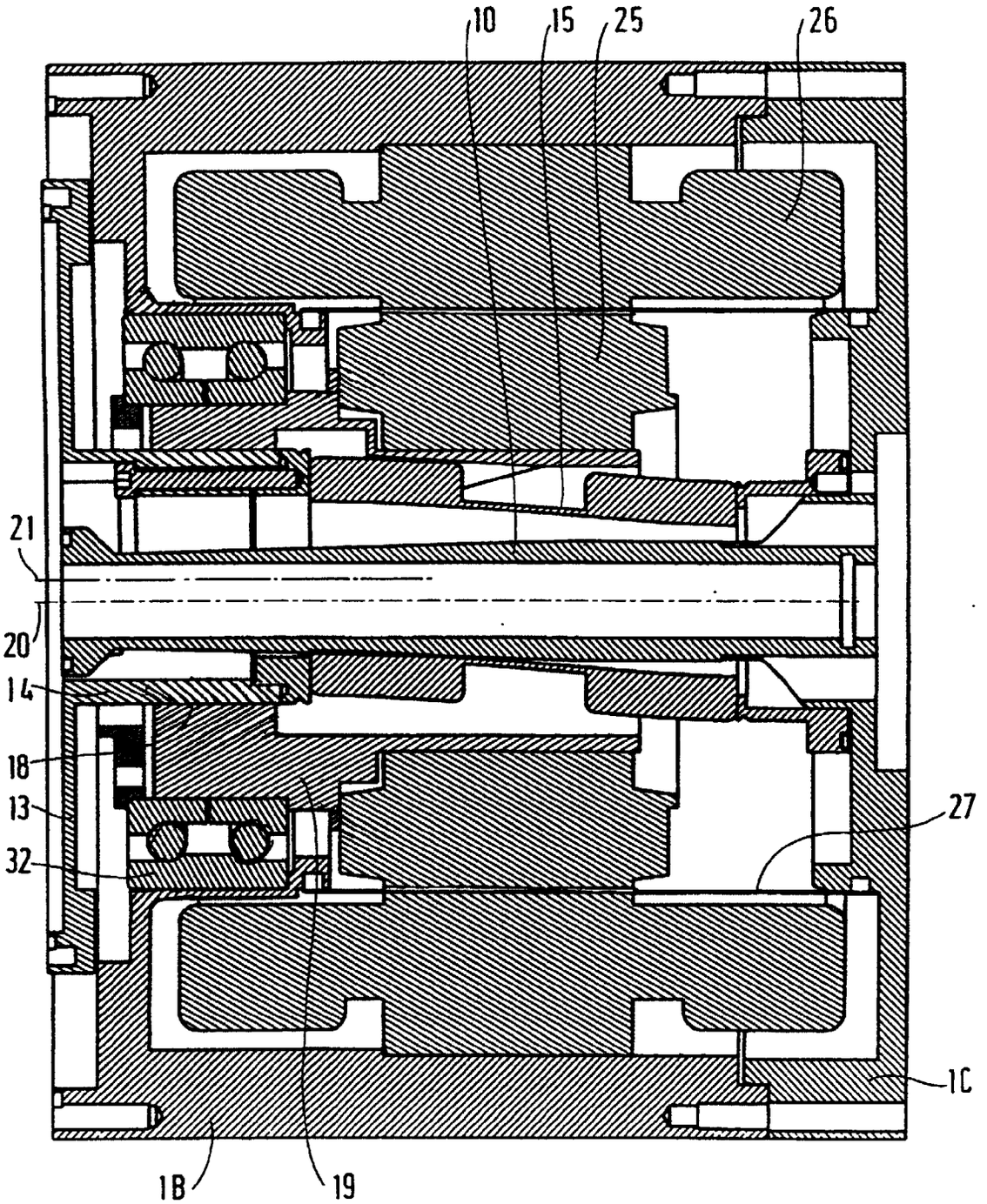
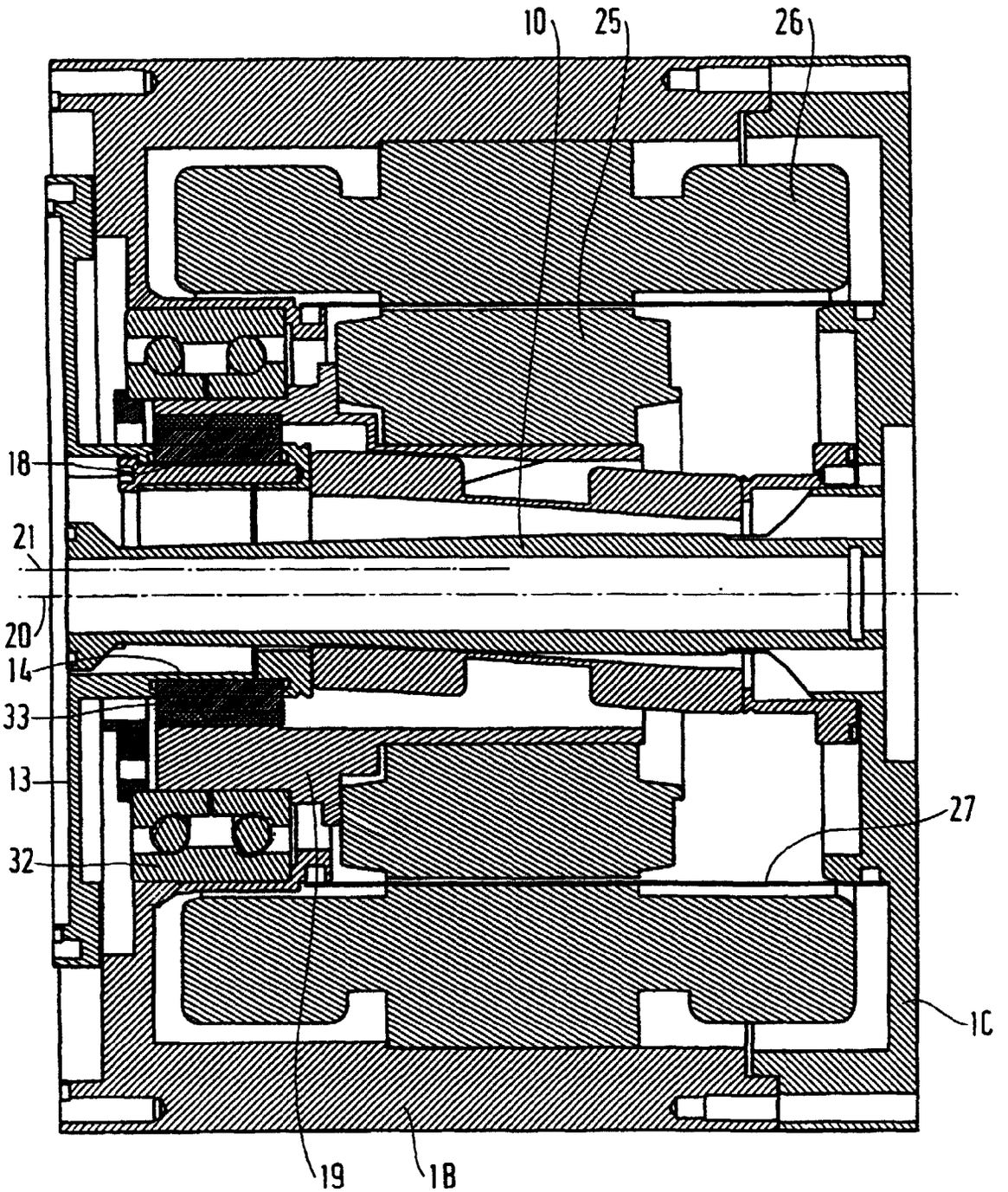


FIG. 3



Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 1314

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.6)
A	DE 22 25 327 A (VULLIEZ) 14 décembre 1972 * page 1 - page 3 * * page 13, dernier alinéa - page 17, ligne 5; figure 1 *	1	F04C18/02 F04C29/00 F04C27/00
A	FR 2 736 999 A (CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE) 24 janvier 1997 * page 17, ligne 15 - page 18, ligne 15; figure 9 *	1,4,6	
A	FR 1 210 922 A (SOCIÉTÉ ALSACIENNE DES CONSTR. MÉCANIQUES) 11 mars 1960 * page 3, colonne de droite, dernier alinéa; figures 2,4 *	1	
A	US 4 677 949 A (YOUTIE) 7 juillet 1987 * colonne 2, ligne 54 - ligne 64; figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F04C F01C

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	11 août 1998	Kapoulas, T

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)