



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **94400343.3**

(51) Int. Cl.⁵ : **F04C 15/00, F04C 2/10**

(22) Date de dépôt : **16.02.94**

(30) Priorité : **19.02.93 FR 9301926**

(43) Date de publication de la demande :
05.10.94 Bulletin 94/40

(84) Etats contractants désignés :
BE CH DE FR GB IT LI LU NL

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

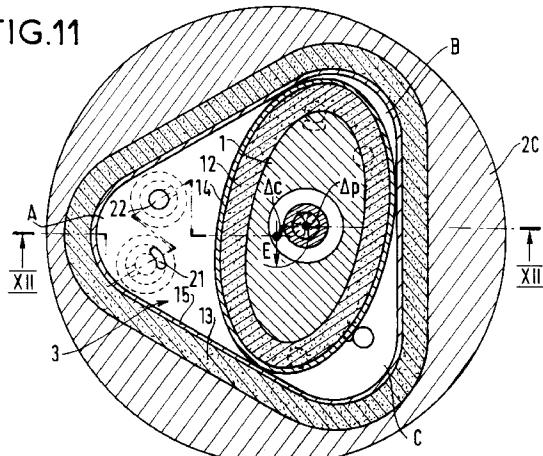
(72) Inventeur : **Barthod, Benoit
3, rue de l'Isernon
F-74960 Cran-Gevrier (FR)**
Inventeur : **Chicherie, Jean-Pierre
1, rue du Quechat
F-74940 Annecy Le Vieux (FR)**
Inventeur : **Perrillat-Amede, Denis
1, rue Royale
F-74000 Annecy (FR)**

(74) Mandataire : **Gosse, Michel et al
SOSPI
14-16, rue de la Baume
F-75008 Paris (FR)**

(54) **Machine volumétrique à guidage magnétique.**

(57) Machine volumétrique comportant un piston (1) situé dans une capsule (2). Le piston a un profil hypertochoïdal ainsi que l'évidement interne (3) de la capsule. Le piston a n axes de symétrie et la capsule n+1. Le piston effectue à l'intérieur de la capsule un mouvement planétaire autour de l'axe Δ_c de la capsule. Pour obtenir ce mouvement planétaire, le piston est d'une part monté, libre en rotation, sur un maneton (4) désaxé par rapport à un arbre porteur (7) coaxial à l'axe Δ_c de la capsule, l'arbre (7) étant entraîné en rotation et d'autre part, la surface du piston et la surface interne de l'évidement (3) de la capsule (2) sont équipées d'aimants permanents (12, 13) créant des efforts magnétiques de répulsion.

FIG.11



La présente invention concerne une machine volumétrique telle qu'une pompe à vide ou un compresseur.

En particulier, l'invention s'applique à une pompe à vide de petit débit, sèche, non polluante et capable de refouler le gaz pompé à la pression atmosphérique.

On connaît les pompes Roots, à griffes, ou à double vis, mais ces machines comportent deux arbres, synchronisés en rotation par des engrenages lubrifiés, elles ne sont donc pas entièrement sèches.

On connaît aussi les pompes à spirales appelées "pompes Scroll", mais elles sont d'un coût élevé dû à la nécessité et à la difficulté d'obtenir un profil très précis des spirales, en outre, elles ne permettent pas le pompage de condensats.

On connaît encore des pompes à palettes sèches, mais les palettes s'usent rapidement et entraînent une dégradation importante des performances, une faible durée de vie de la pompe et la pollution de la chambre à vide par les produits d'usure. On connaît encore les pompes à membranes, mais les membranes ont une faible durée de vie, ou les pompes à piston, mais elles ont de faibles performances et un niveau élevé de bruit et de vibration.

L'invention concerne un nouveau type de pompe primaire sèche qui permet de s'affranchir en grande partie des problèmes et défauts des pompes primaires sèches connues. Il s'agit d'une machine volumétrique à mouvement planétaire et géométrique hyperbolicoïdale.

La machine comprend un piston cylindrique, une capsule cylindrique qui l'entoure et un arbre coudé dont les axes sont parallèles à ceux des cylindres définissant la forme du piston et de la capsule, en liaison rotatoire avec ce piston et cette capsule.

Dans cette machine, le cylindre définissant la forme du piston présente un ordre de symétrie par rapport à son axe égal à S_p , celui de la capsule un ordre de symétrie égal à S_c ; S_p et S_c sont choisis de telle sorte que ces valeurs diffèrent d'une unité. En outre, la géométrie du piston et de la capsule est choisie pour qu'il y ait correspondance directe entre ces éléments.

L'un des organes, capsule ou piston a un profil P_1 qui s'identifie à une courbe uniformément distante d'une hypotrochoïde fermée, ne présentant ni point double ni point de rebroussement, en excluant les hypotrochoïdes dégénérées en hypotrochoïdes, épitrochoïdes ou pétrochoïdes. Le profil P_1 peut également être à distance nulle d'une telle hypotrochoïde et par conséquent s'y identifier. La définition des hypotrochoïdes est précisée dans le brevet français 2 203 421. L'autre organe a un profil P_2 qui est l'enveloppe de P_1 dans un mouvement planétaire relatif défini par deux cercles C_1 et C_2 de centres et de rayons respectifs (O_1, R_1) et (O_2, R_2) , ces cercles C_1 et C_2 étant respectivement solidaires des profils P_1 et P_2 et

roulant l'un sur l'autre sans glissement par contact intérieur, $|O_1O_2|$ précisant l'entraxe E de l'arbre coudé.

Les machines répondant à ces caractéristiques peuvent être groupées en quatre familles selon la nature de l'organe dont la forme est définie par P_1 et selon les valeurs comparatives des rayons R_1 et R_2 . Il y a lieu de distinguer :

- Les machines pour lesquelles P_1 est le profil du piston et P_2 est le profil de la capsule, celui-ci s'identifiant à l'enveloppe extérieure de P_1 dans le mouvement planétaire de P_1 relativement à P_2 pour lequel $R_1 = S_p E$ et $R_2 = S_c E = (S_p + 1)E$ (famille I).
- Les machines pour lesquelles P_1 est le profil du piston et P_2 est le profil de la capsule, celui-ci s'identifiant à l'enveloppe extérieure de P_1 dans le mouvement planétaire de P_1 relativement à P_2 pour lequel $R_1 = S_p E$ et $R_2 = S_c E = (S_p - 1)E$ avec $S_p > 1$ (famille II).
- Les machines pour lesquelles P_1 est le profil de la capsule et P_2 est le profil du piston, celui-ci s'identifiant à l'enveloppe intérieure de P_1 dans le mouvement planétaire de P_1 relativement à P_2 pour lequel $R_2 = S_p E$ et $R_1 = S_c E = (S_p - 1)E$ avec $S_p > 1$ (famille III).
- Les machines pour lesquelles P_1 est le profil de la capsule et P_2 est le profil du piston, celui-ci s'identifiant à l'enveloppe intérieure de P_1 dans le mouvement planétaire de P_1 relativement à P_2 pour lequel $R_2 = S_p E$ et $R_1 = S_c E = (S_p + 1)E$ (famille IV).

D'autres machines peuvent être dérivées des machines appartenant à l'une des quatre familles précédentes. En effet, on peut utiliser un profil P_2 dont une partie au moins s'identifie à l'enveloppe de P_1 dans son mouvement relatif à P_2 et dont une partie au moins est extérieure à cette enveloppe dans le cas des familles I ou II et est intérieure à cette enveloppe dans le cas des familles III ou IV, les différentes parties se raccordant pour définir une courbe fermée.

Les profils du piston et de la capsule de ces machines présentent l'avantage de pouvoir être usinés par des machines de production en très grande série (type tournage), ce qui en diminue le prix de revient.

Le mouvement planétaire de telles machines peut être réalisé, soit par un engrenage intérieur à axes parallèles, dont les roues sont respectivement solidaires du piston et de la capsule et dont les rayons primitifs sont respectivement égaux à R_1 et R_2 , soit, si la géométrie des surfaces du piston et de la capsule qui sont en contact permet une conduite suffisante et si le fluide véhiculé dans la machine est suffisamment lubrifiant, alors l'engrenage peut être supprimé et le mouvement planétaire relatif est directement imposé, lors de l'entraînement en rotation de l'arbre coudé, par le contact piston-capsule.

Cependant avec un tel système pour la génération du mouvement planétaire, la machine a l'incon-

vénient de ne pas être parfaitement sèche, car elle nécessite la présence d'un engrenage pour le mouvement planétaire qui doit donc être lubrifié pour permettre un fonctionnement durable, ou bien la présence d'un fluide pompé lubrifiant si l'on supprime l'engrenage et si le mouvement planétaire est directement obtenu par le contact direct entre le piston et la capsule. Dans certaines applications où le vide doit être très propre, ceci est rédhibitoire.

La présente invention a pour but de proposer une machine telle que décrite ci-dessus, mais permettant en outre de s'affranchir de lubrifiant dans le moyen utilisé pour engendrer le mouvement planétaire de la machine.

L'invention a ainsi pour objet une machine volumétrique comprenant un piston cylindrique d'axe Δ_p , rotatif et situé dans une capsule cylindrique d'axe Δ_c , caractérisé en ce que ledit piston a, dans un plan perpendiculaire à son axe Δ_p , une section de géométrie hypetrochoïdale ayant S_p axes de symétrie, ladite capsule définissant un volume creux dont la section par un plan perpendiculaire à son axe Δ_c a une géométrie hypetrochoïdale ayant S_c axes de symétrie, S_p et S_c se différenciant d'une unité, les axes Δ_p et Δ_c , parallèles, étant séparés d'une distance E, ledit piston étant monté, libre en rotation autour de son axe Δ_p , sur un maneton d'axe Δ_p solidaire d'un arbre d'axe Δ_c supporté par ladite capsule, ledit arbre étant destiné à être entraîné en rotation autour de son axe Δ_c par un moyen moteur, le piston et la capsule délimitant entre eux au moins trois chambres et la capsule comportant au moins une entrée d'aspiration et une sortie de refoulement, et en ce que la rotation du piston dans son mouvement planétaire autour de l'axe Δ_c de la capsule est créée par des forces magnétiques de répulsion au moyen d'aimants permanents situés, d'une part sur la surface, ou au voisinage de la surface, du piston et d'autre part sur la surface interne, ou à son voisinage, de ladite capsule.

L'invention a aussi pour objet une machine volumétrique comprenant un piston cylindrique d'axe Δ_p , situé dans une capsule cylindrique d'axe Δ_c , caractérisé en ce que ledit piston a, dans un plan perpendiculaire à son axe Δ_p , une section de géométrie hypetrochoïdale ayant S_p axes de symétrie, ladite capsule définissant un volume creux dont la section, par un plan perpendiculaire à son axe Δ_c , a une géométrie hypetrochoïdale ayant S_c axes de symétrie, S_p et S_c se différenciant d'une unité, les axes Δ_p et Δ_c , parallèles, étant séparés d'une distance E, et en ce que ladite capsule est montée, libre en rotation, autour de son axe Δ_c , sur un maneton d'axe Δ_c solidaire d'un arbre d'axe Δ_p supporté par des paliers dans une boîte enfermant ladite capsule, ladite boîte comportant un logement cylindrique circulaire d'axe Δ_p de dimension suffisante pour permettre la libre rotation du maneton autour de l'axe Δ_p dudit arbre et le mouvement planétaire de ladite capsule autour de l'axe Δ_p , ladite cap-

sule étant ouverte sur une face latérale et ledit piston étant lié, du côté de cette face, sans liberté de mouvement à ladite boîte, ledit arbre étant destiné à être entraîné en rotation autour de son axe Δ_p par un moyen moteur, la rotation de la capsule dans son mouvement planétaire autour de l'axe Δ_p du piston étant créée par des forces magnétiques de répulsion au moyen d'aimants permanents situés, d'une part sur la surface, ou au voisinage de la surface, du piston et d'autre part sur la surface interne, ou à son voisinage, de ladite capsule, le piston et la capsule délimitant entre eux, au moins trois chambres, une face latérale de ladite boîte comportant au moins une entrée d'aspiration et une sortie de refoulement dans au moins une dite chambre.

10 L'invention va maintenant être décrite en se reportant au dessin annexé dans lequel :

15 Les figures 1, 2 et 3 représentent trois profils possibles de piston et de capsule conformes à l'invention.

20 Les figures 4 et 5 montrent schématiquement selon deux vues, une machine selon l'invention avec des profils de piston et de capsule conformes à la figure 1.

25 Les figures 6 et 7 sont deux vues similaires aux figures 4 et 5 montrant une variante.

30 Les figures 8 et 9 sont également deux vues similaires aux figures 4 et 5 montrant une autre variante.

35 La figure 10 est une vue de détail montrant une variante des figures 8 et 9.

40 Les figures 11 et 12 montrent, en plus détaillé, un exemple concret de machines selon l'invention, toujours dans le cas de profils conformes à la figure 1 et selon la variante de la figure 10. La figure 12 est une coupe selon XII-XII de la figure 11.

45 Les figures 13 et 14 sont un autre exemple de réalisation d'une machine selon l'invention, correspondant aux profils de la figure 1, mais dans laquelle le piston est fixe et où c'est la capsule qui effectue un mouvement planétaire autour de l'axe du piston.

50 La description qui suit en référence aux figures énumérées ci-dessus, se rapporte à un groupe de profils de machines particulièrement intéressant, appartenant à la famille I définie ci-dessus et dont le profil P_1 du piston répond à l'équation suivante dans le plan complexe :

$$Z_1 = \frac{1+S}{2} E e^{i \frac{k}{s} (1-s)} + R_m e^{i \frac{k}{s}} + \frac{1-S}{2} E e^{i \frac{k}{s} (1+s)}$$

55 dans laquelle Z_1 désigne l'affixe du point génératrice du profil P_1 , chaque point étant précisé par une valeur particulière du paramètre cinématique k dont le domaine de variation est compris entre 0 et $2S\pi$ pour parcourir une seule fois la courbe, S est un nombre entier qui désigne l'ordre de symétrie de P_1 par rapport à l'origine du plan complexe et est choisi arbitrairement, E et R_m sont deux longueurs choisies librement à condition que la courbe correspondante ne

présente ni point double, ni point de rebroussement, ce qui limite indirectement la valeur du rapport E/R_m

L'un des intérêts de ces machines est que lorsque le profil P_1 du piston répond à l'équation ci-dessus, le profil P_2 de la capsule qui est l'enveloppe de P_1 dans le mouvement planétaire relatif, répond également à cette équation.

Ainsi, la figure 1 représente, en section, par un plan perpendiculaire aux axes Δ_p et Δ_c , parallèles, du piston 1 et de la capsule 2, le profil d'un piston et d'une capsule.

Ces profils P_1 pour le piston 1 et P_2 pour la capsule 2 répondent à l'équation ci-dessus avec un piston 1 d'ordre de symétrie $S_p = 2$ et une capsule 2 d'ordre de symétrie $S_c = 3$. E est la distance séparant les axes Δ_p et Δ_c .

La figure 2 est une vue similaire à celle de la figure 1, mais dans le cas où le piston a un ordre de symétrie $S_p = 3$ et la capsule 2 un ordre de symétrie $S_c = 4$.

La figure 3 montre un autre exemple dans lequel le piston 1 a un ordre de symétrie $S_p = 4$ et la capsule 2 un ordre de symétrie $S_c = 3$.

Il est à noter que le nombre d'axes de symétrie est égal à l'ordre de symétrie.

Ces trois figures correspondent à des profils de pistons et de capsules répondant à l'équation ci-dessus.

Dans les machines des figures suivantes, données en exemples non limitatif de l'invention, on a choisi un piston avec deux axes de symétrie $S_p = 2$ et une capsule avec trois axes de symétrie : $S_c = 3$.

En se référant maintenant aux figures 4 et 5, on va décrire une machine conforme à l'invention. Ces figures sont simplifiées et ne comportent notamment pas les aspirations et refoulements qui sont représentés seulement sur les figures 11 à 14. Ces figures 4 et 5, ainsi que les figures 6 à 9, simplifiées, permettent de comprendre le fonctionnement de la machine selon l'invention et notamment la production du mouvement planétaire relatif : soit du piston, figures 4 à 12, soit de la capsule, figures 13 et 14.

Ainsi, en se référant aux figures 4 et 5, on voit une machine volumétrique selon l'invention comportant un piston 1 dont le profil P_1 correspond à l'équation donnée ci-dessus, et ayant deux axes de symétrie : $S_p = 2$. Ce piston est cylindrique d'axe Δ_p et il est situé dans une capsule cylindrique 2 d'axe Δ_c . Cette capsule 2 définit un volume creux 3 cylindrique dont la section a un profil P_2 correspondant également à l'équation ci-dessus et ayant trois axes de symétrie : $S_c = 3$. Ces profils P_1 et P_2 sont des profils hypertrochoïdaux. Les axes Δ_p et Δ_c sont parallèles et distants d'une valeur E .

Le piston 1 est monté libre en rotation, autour de son axe Δ_p sur un maneton 4 par l'intermédiaire de piliers 5 et 6. Le maneton 4 est solidairement lié à un arbre 7 d'axe Δ_c supporté par la capsule 2 par des pa-

liers 8 et 9.

L'arbre 7 est entraîné en rotation autour de son axe Δ_c par un moteur non représenté. Pendant cette rotation, l'axe Δ_p du maneton 4, c'est-à-dire du piston 1, tourne autour de l'axe Δ_c . Le mouvement planétaire du piston 1 est provoqué par le moyen de forces magnétiques de répulsion au moyen d'aimants permanents situés, d'une part, à la surface du piston 1 et d'autre part à la surface interne de la capsule 2.

Sur les figures 4 et 5, il s'agit, aussi bien sur le piston que sur la capsule, d'une pluralité d'aimants respectivement 10 et 11. Dans le cas de ces deux figures 4 et 5, ces aimants sont polarisés sensiblement radialement et de telle sorte que les pôles de même nom sont en surface sur le piston et la capsule de façon à produire des efforts de répulsion.

Ainsi, lors de la rotation de l'arbre 7 autour de son axe Δ_c par un moyen moteur, ce sont les forces magnétiques de répulsion des aimants qui provoqueront le mouvement complémentaire de rotation du piston sur lui-même achevant son mouvement planétaire autour de l'axe Δ_c de la capsule.

Ainsi, grâce à ces forces magnétiques de répulsion, le piston est positionné par rapport à la capsule, et ce sans contact, aucun lubrifiant n'est donc nécessaire. Ces forces magnétiques guident le piston lorsqu'il est mis en mouvement par le maneton et lui confèrent un mouvement de rotation sur lui-même, c'est-à-dire par rapport à son axe Δ_p .

Le piston 1 et la capsule 2 délimitent entre eux trois chambres A, B et C qui, chacune, au cours du mouvement planétaire du piston, croît et décroît alternativement. Ainsi, chaque chambre est équipée d'une entrée d'aspiration et d'une sortie de refoulement équipées de clapets. Ces entrées et sorties ne sont représentées que sur les figures 11 à 14.

Les figures 6 et 7 montrent un exemple dans lequel les aimants permanents sont polarisés axialement, dans le même sens sur le piston et la capsule de façon à obtenir des efforts de répulsion.

Les figures 8 et 9 montrent un autre exemple dans lequel les aimants 10 et 11 sont remplacés par des bandeaux aimantés 12 et 13 aimantés axialement. Ces bandeaux pourraient également être aimantés radialement. Ces bandeaux aimantés 12 et 13 peuvent être rapportés sur le piston 1 et la capsule 2 et être collés à leur surface.

On peut aussi, comme on le voit sur la figure 10, qui est une vue partielle en coupe montrant une variante, ne pas rapporter directement les bandeaux aimantés 12 et 13 sur les surfaces du piston et de la capsule, mais procéder par moulage de la matière magnétisable contenant un liant plastique. Dans ce cas, les bandeaux aimantés 12 et 13 ne sont pas directement en surface mais, pour les besoins du moulage, afin de réaliser un coffrage, légèrement sous cette surface ; il subsiste donc une fine paroi respectivement 14 et 15 du piston et de la capsule séparant

les deux bandeaux magnétiques 12 et 13.

L'utilisation de bandeaux magnétiques améliore la répartition et l'homogénéité des forces de répulsion magnétiques par rapport à l'utilisation d'une pluralité d'aimants, comme sur les figures 4 à 7.

Les figures 11 et 12 montrent une machine plus concrète que les précédentes avec les aspirations et les refoulements et dans le cas où les forces magnétiques sont créées par deux bandeaux magnétiques 12 et 13 qui ont été coulés conformément à la figure 10.

Dans ces figures, le piston 1 est monté par les paliers 5 et 6 sur le maneton 4 lié à un plateau 16 lui-même solidaire de l'arbre 7 qui supporte l'ensemble, en porte à faux, par les paliers 8 et 9 montés dans la partie 2A de la capsule 2 en trois parties 2A, 2B et 2C. Le piston 1 est maintenu par une vis 17 et une rondelle 18.

La machine comporte trois chambres de pompage A, B et C, indépendantes, qui pulsent chacune comme un cœur et qui comportent chacune un bloc d'entrée et de sortie 19 comportant une entrée d'aspiration 20, équipée d'un clapet 21, et une sortie de refoulement 22, équipée d'un clapet 23.

Dans cet exemple, où l'on utilise deux bandeaux magnétiques polarisés axialement, les forces magnétiques de répulsion qui positionnent angulairement le piston par rapport à la capsule engendrent axialement un point d'équilibre instable. Le positionnement axial du piston est alors réalisé de la façon suivante : on décale très légèrement, axialement, les deux bandeaux magnétiques 12, 13, l'un par rapport à l'autre, par rapport à leur point d'équilibre instable, de façon à ce que l'on obtienne une force axiale dans un sens déterminé qui est alors encaissée par le montage des roulements en précontrainte.

Un intérêt de la configuration des profils P₁ avec un ordre de symétrie S_p = 2 et P₂ avec un ordre de symétrie S_c = 3 est que le profil P₂ de la capsule est constitué de trois segments de droite et de trois arcs de fermeture. Un autre intérêt est que cette machine possède trois chambres de travail indépendantes, de volumes morts théoriquement nuls.

Le piston 1, en dehors du bandeau magnétique 12 et la capsule 2 dans ses trois parties 2A, 2B et 2C, en dehors du bandeau magnétique 13, sont réalisés en matériau amagnétique, en aluminium par exemple, afin de ne pas perturber les champs magnétiques qui positionnent le piston par rapport à la capsule.

Enfin, les figures 13 et 14 montrent un exemple dans lequel le piston 1 est fixe et où c'est la capsule 2 qui décrit un mouvement planétaire autour de l'axe Δ_p fixe du piston fixe 1. Dans cet exemple, les forces de répulsion magnétiques sont créées par une pluralité d'aimants permanents 10 et 11 polarisés radialement, comme dans les figures 4 et 5. Bien entendu, on pourrait utiliser des aimants polarisés axialement ou encore deux bandeaux magnétiques polarisés

axialement ou radialement.

Dans cet exemple, la capsule 2 est montée libre en rotation autour de son axe Δ_c sur le maneton 4 lié à l'arbre 7 dont l'axe Δ_p est, lui, coaxial avec l'axe Δ_p du piston fixe 1. L'arbre 7 est supporté par des paliers 8 et 9, montés dans une boîte fixe en deux parties 24A et 24B. La boîte 24A, 24B enferme la capsule 2 dans un logement cylindrique circulaire 25 d'axe Δ_p dont les dimensions sont suffisantes pour permettre le mouvement planétaire de la capsule 2 autour de l'axe Δ_p du piston avec un jeu suffisant pour éviter le contact.

Dans cet exemple, la capsule 2, logée dans la boîte 24A-24B, est ouverte sur une face latérale, et c'est la partie 24B de la boîte qui enferme la capsule 2, le piston 1 étant fixé à cette partie 24B par des vis, d'axes 26 et 27.

Comme dans les exemples précédents, on a trois chambres indépendantes A, B et C qui comportent chacune leur aspiration et leur refoulement. Les mêmes références désignant les mêmes organes que dans les figures précédentes.

Revendications

1/ Machine volumétrique comprenant un piston cylindrique (1) d'axe Δ_p, rotatif et situé dans une capsule cylindrique (2) d'axe Δ_c, caractérisée en ce que ledit piston a, dans un plan perpendiculaire à son axe Δ_p, une section de géométrie hypetrochoïdale ayant S_p axes de symétrie, ladite capsule définissant un volume creux (3) dont la section, par un plan perpendiculaire à son axe Δ_c, a une géométrie hypetrochoïdale ayant S_c axes de symétrie, S_p et S_c se différenciant d'une unité, les axes Δ_p et Δ_c, parallèles, étant séparés d'une distance E, ledit piston (1) étant monté, libre en rotation autour de son axe Δ_p, sur un maneton (4) d'axe Δ_p solidaire d'un arbre (7) d'axe Δ_c supporté par ladite capsule (2), ledit arbre (7) étant destiné à être entraîné en rotation autour de son axe Δ_c par un moyen moteur, le piston et la capsule délimitant entre eux au moins trois chambres (A, B, C) et la capsule comportant au moins une entrée d'aspiration (20) et une sortie de refoulement (22), et en ce que la rotation du piston (1) dans son mouvement planétaire autour de l'axe Δ_c de la capsule (2) est créée par des forces magnétiques (10, 11, 12, 13) de répulsion au moyen d'aimants permanents situés, d'une part sur la surface, ou au voisinage de la surface, du piston, et d'autre part sur la surface interne, ou à son voisinage, de ladite capsule.

2/ Machine volumétrique comprenant un piston cylindrique (1) d'axe Δ_p, situé dans une capsule cylindrique (2) d'axe Δ_c, caractérisée en ce que ledit piston a, dans un plan perpendiculaire à son axe Δ_p, une section de géométrie hypetrochoïdale ayant S_p axes de symétrie, ladite capsule (2) définissant un volume creux (3) dont la section, par un plan perpendiculaire

à son axe Δ_c , a une géométrie hypertrochoïdale ayant S_c axes de symétrie, S_p et S_c se différenciant d'une unité, les axes Δ_p et Δ_c , parallèles, étant séparés d'une distance E, et en ce que ladite capsule (2) est montée, libre en rotation, autour de son axe Δ_c , sur un maneton (4) d'axe Δ_c solidaire d'un arbre (7) d'axe Δ_p supporté par des paliers (8, 9) dans une boîte (24A, 24B) enfermant ladite capsule, ladite boîte comportant un logement cylindrique (25) circulaire d'axe Δ_p de dimension suffisante pour permettre la libre rotation du maneton (4) autour de l'axe Δ_p dudit arbre (7) et le mouvement planétaire de ladite capsule (2) autour de l'axe Δ_p , ladite capsule (2) étant ouverte sur une face latérale et ledit piston étant lié, du côté de cette face, sans liberté de mouvement, à ladite boîte, ledit arbre (7) étant destiné à être entraîné en rotation autour de son axe Δ_p par un moyen moteur, la rotation de la capsule dans son mouvement planétaire autour de l'axe Δ_p du piston (1) étant créée par des forces magnétiques de répulsion au moyen d'aimants permanents (10, 11) situés, d'une part sur la surface, ou au voisinage de la surface, du piston, et d'autre part sur la surface interne, ou à son voisinage, de ladite capsule, le piston et la capsule délimitant entre eux, au moins trois chambres (A, B, C), une face latérale (24B) de ladite boîte comportant au moins une entrée d'aspiration (20) et une sortie de refoulement (22) communiquant dans au moins une dite chambre.

5

10

15

20

25

3/ Machine volumétrique selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que lesdits aimants permanents sont polarisés axialement.

30

4/ Machine volumétrique selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que lesdits aimants permanents sont polarisés radialement.

35

5/ Machine volumétrique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que lesdits aimants permanents comprennent une pluralité d'aimants (10) sur le piston et une pluralité d'aimants (11) sur la surface interne de la capsule.

40

6/ Machine volumétrique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que ledit piston porte un bandeau magnétique (12) et en ce que ladite capsule porte un bandeau magnétique (13).

45

50

55

FIG.1

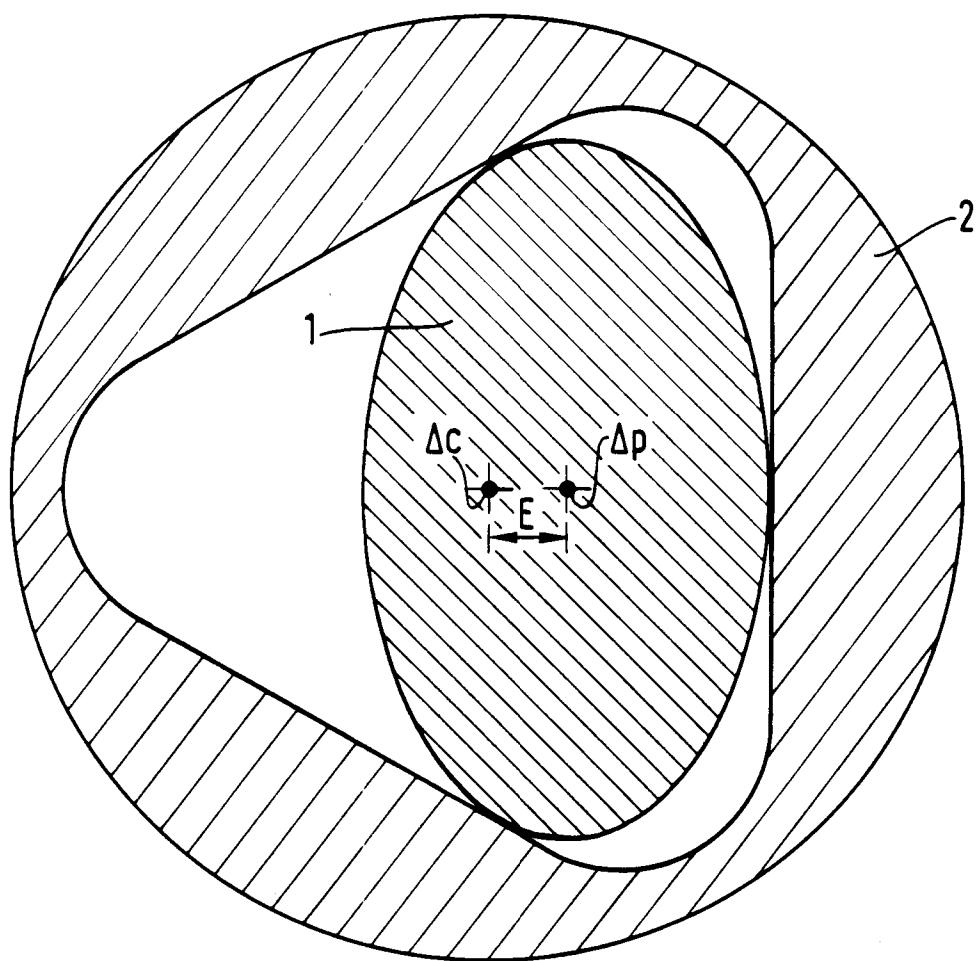


FIG.2

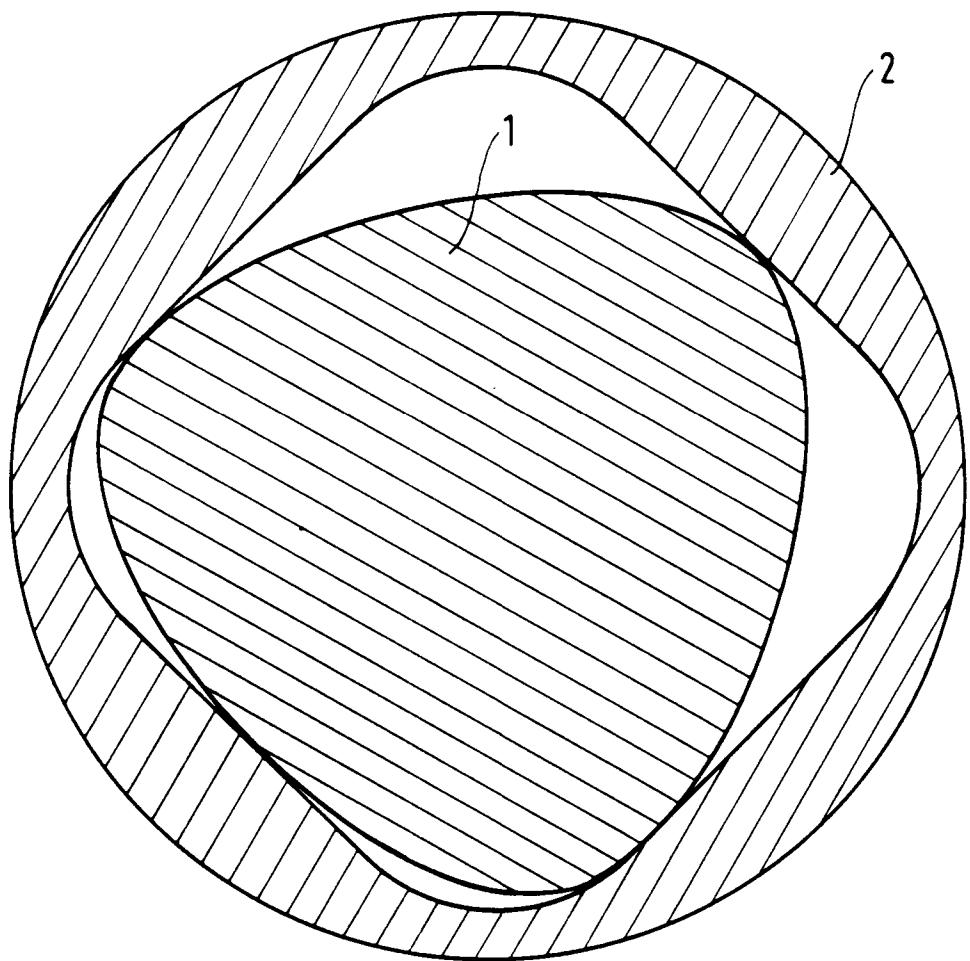


FIG.3

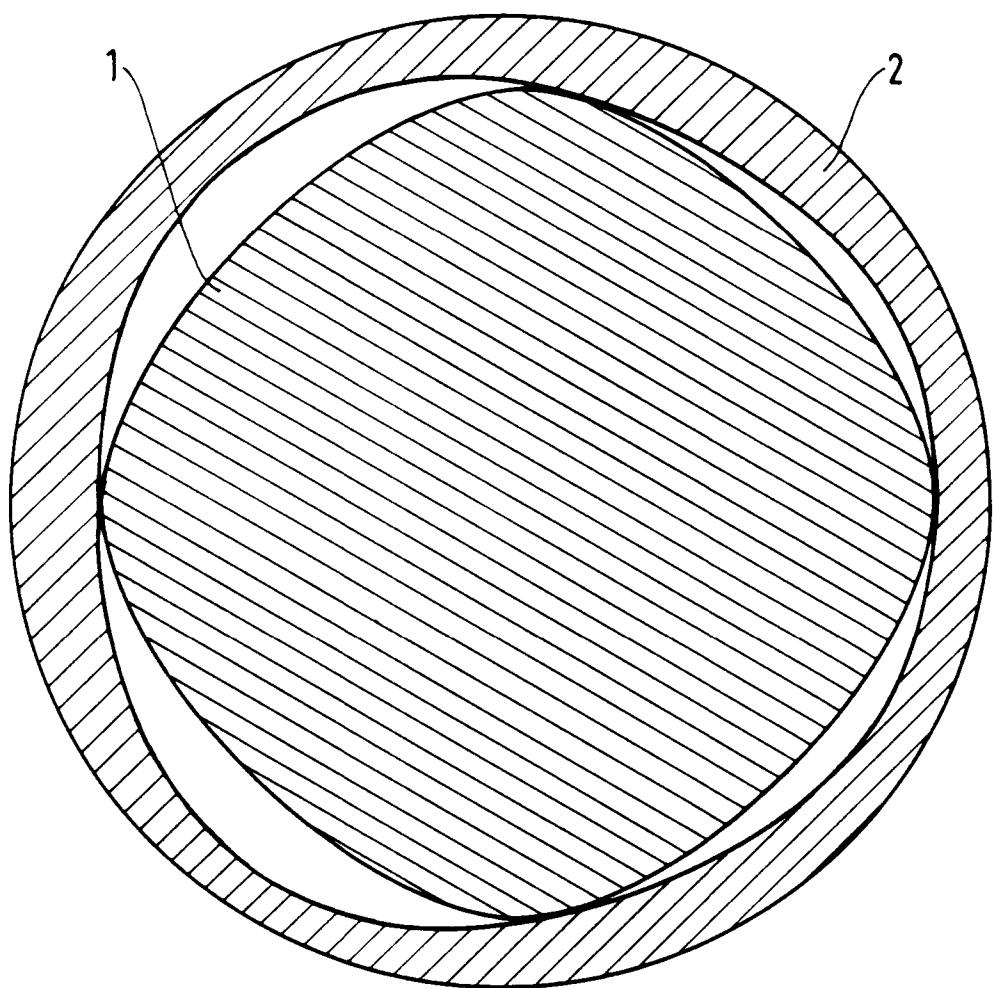


FIG.4

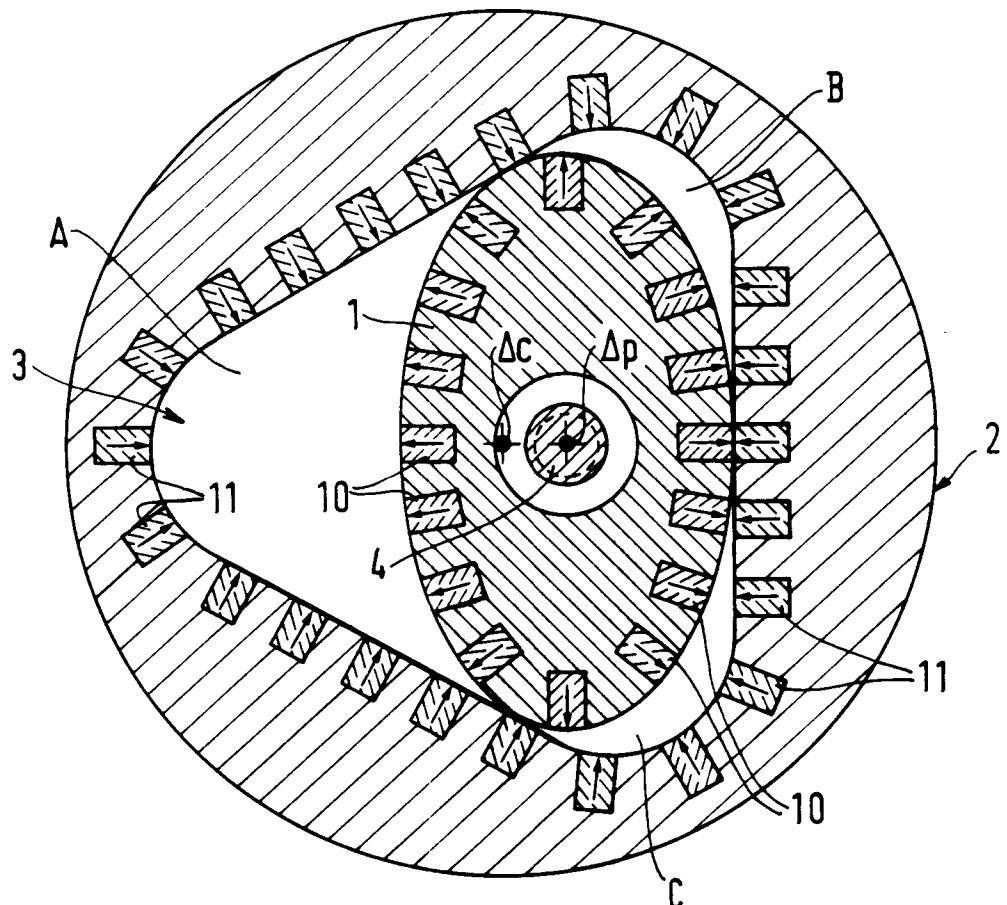


FIG.5

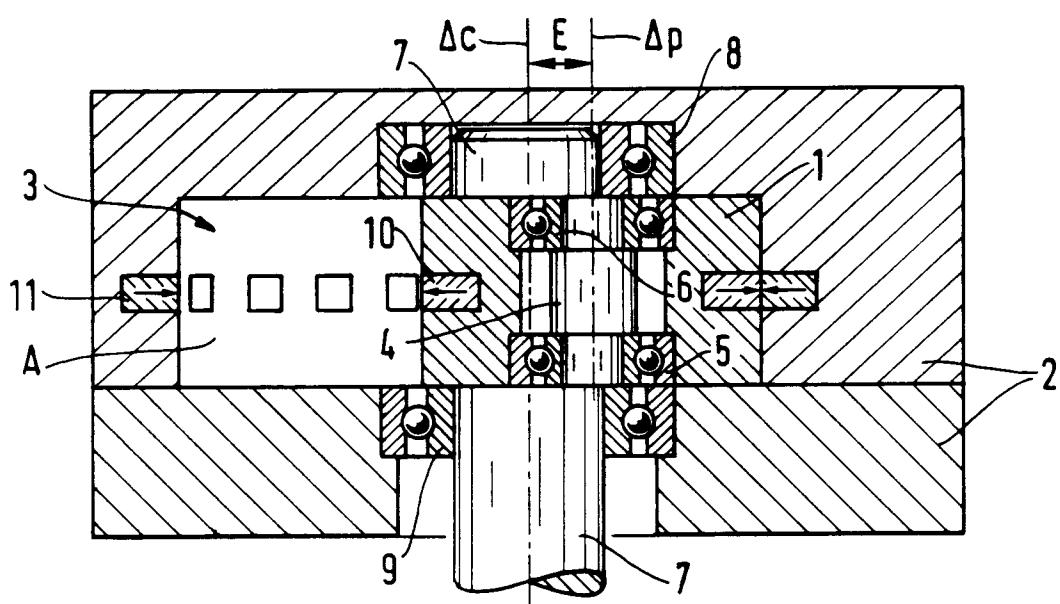


FIG.6

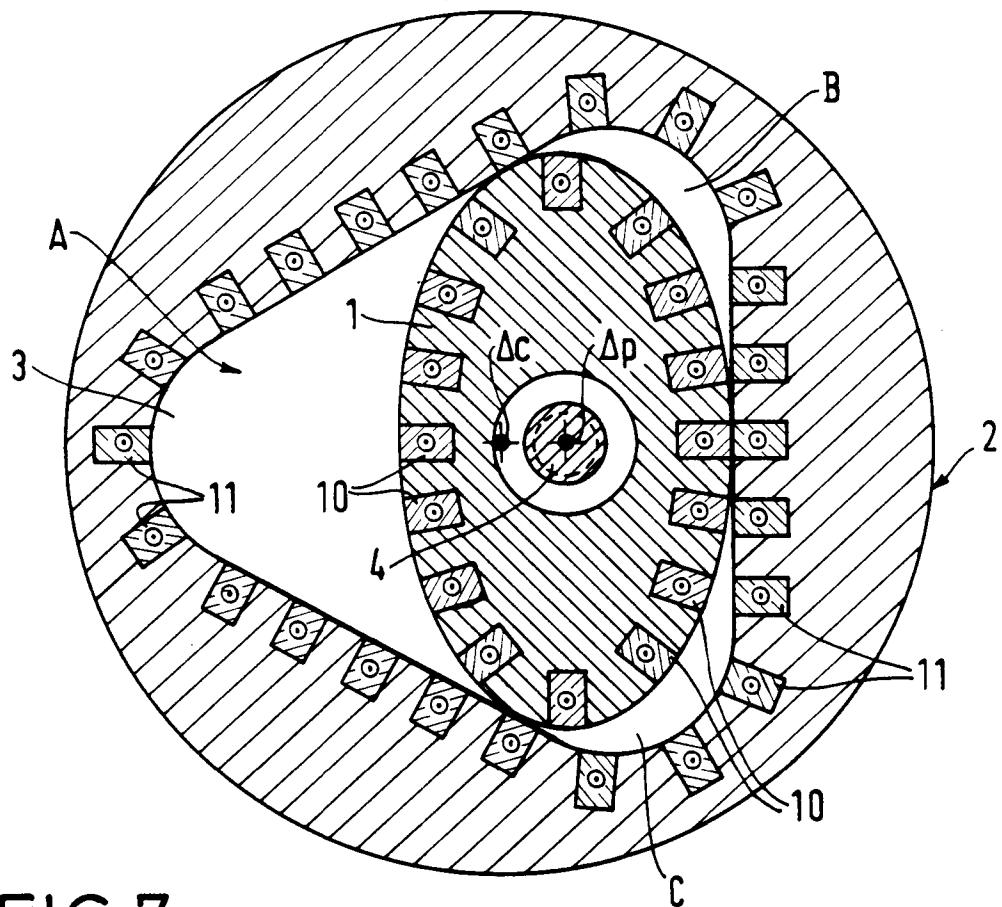


FIG.7

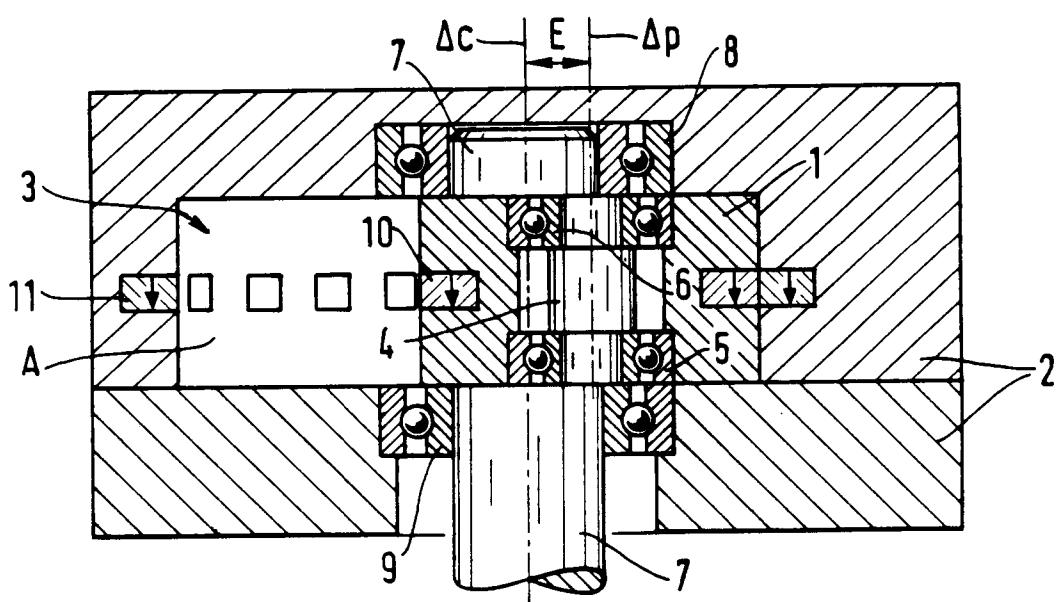


FIG.8

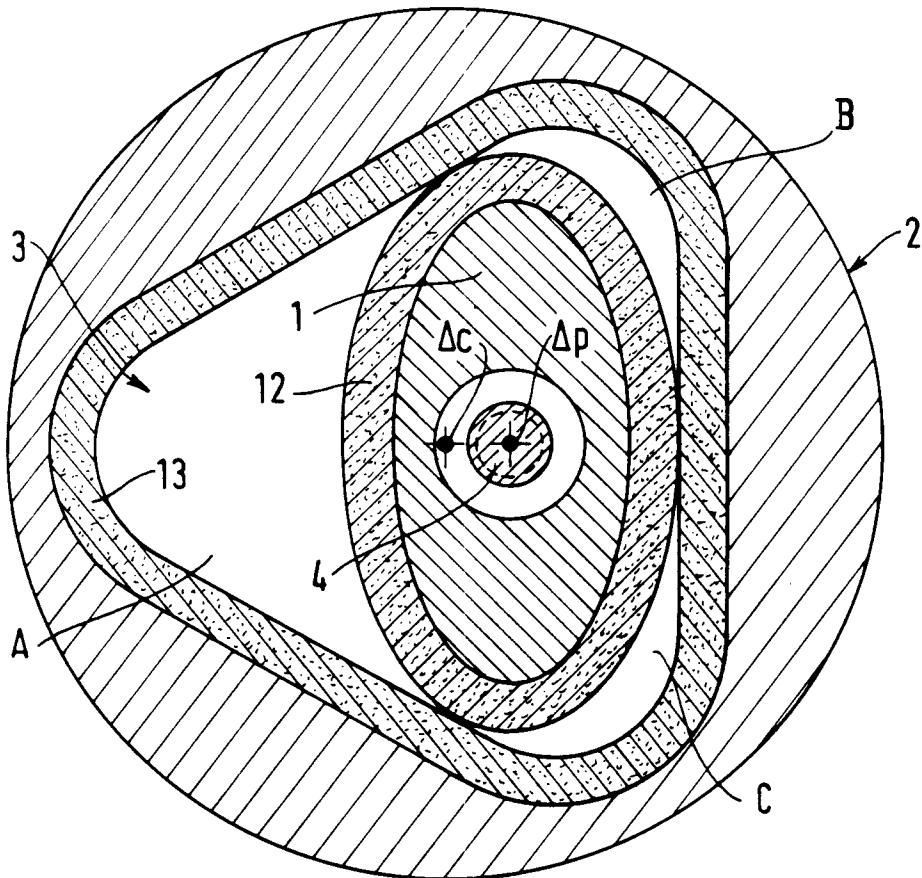


FIG.9

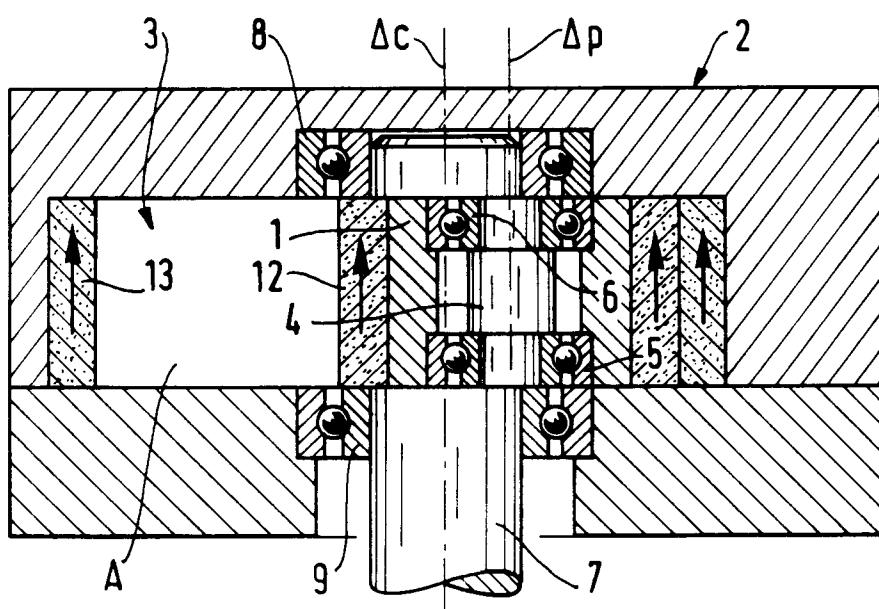


FIG.10

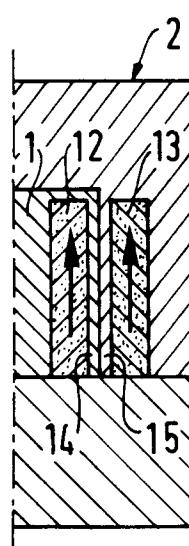


FIG.11

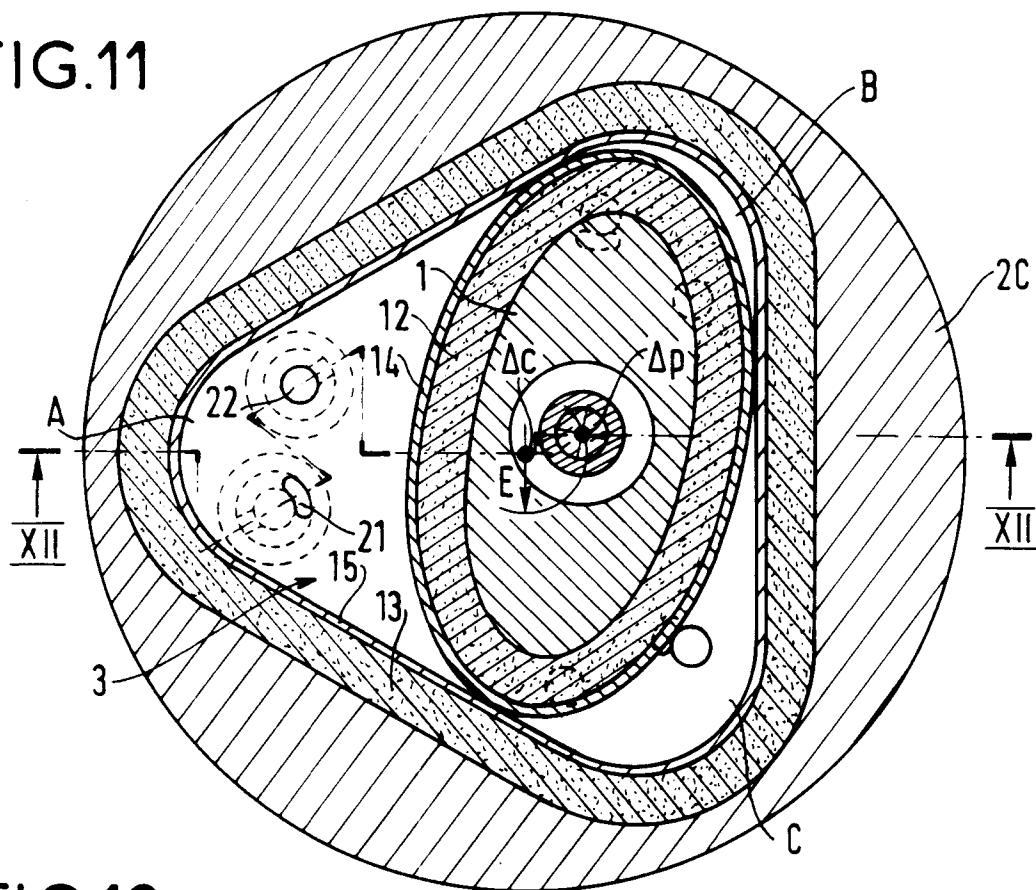


FIG.12

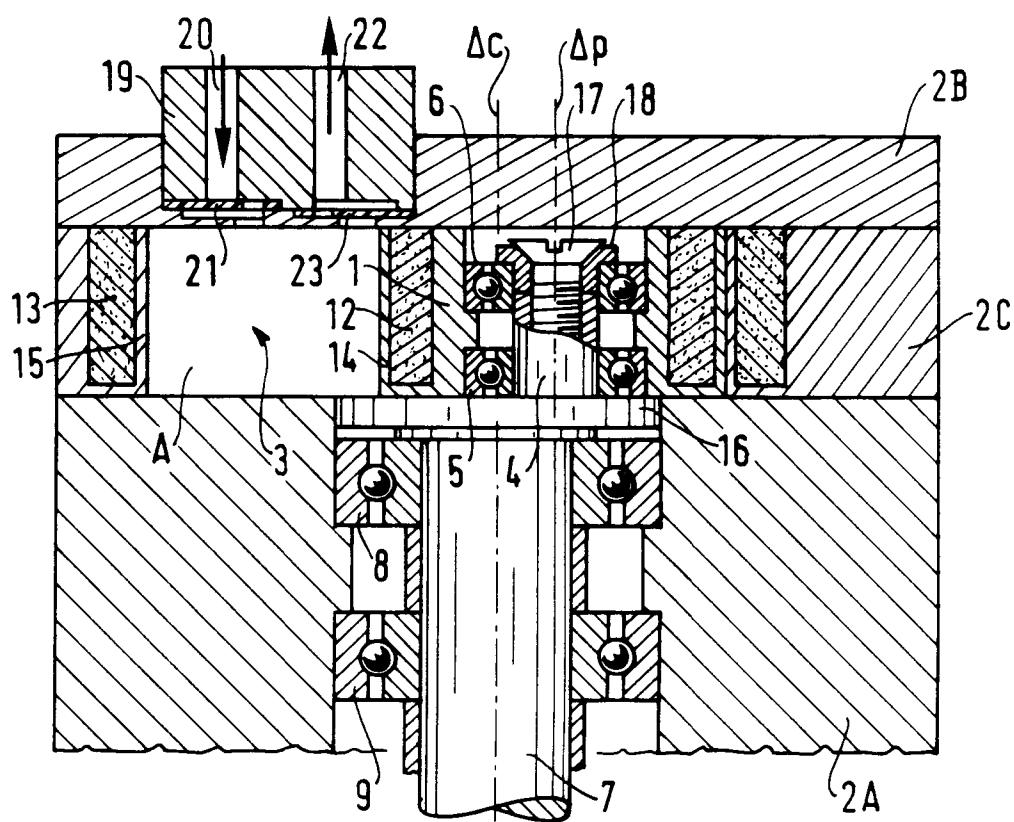


FIG.13

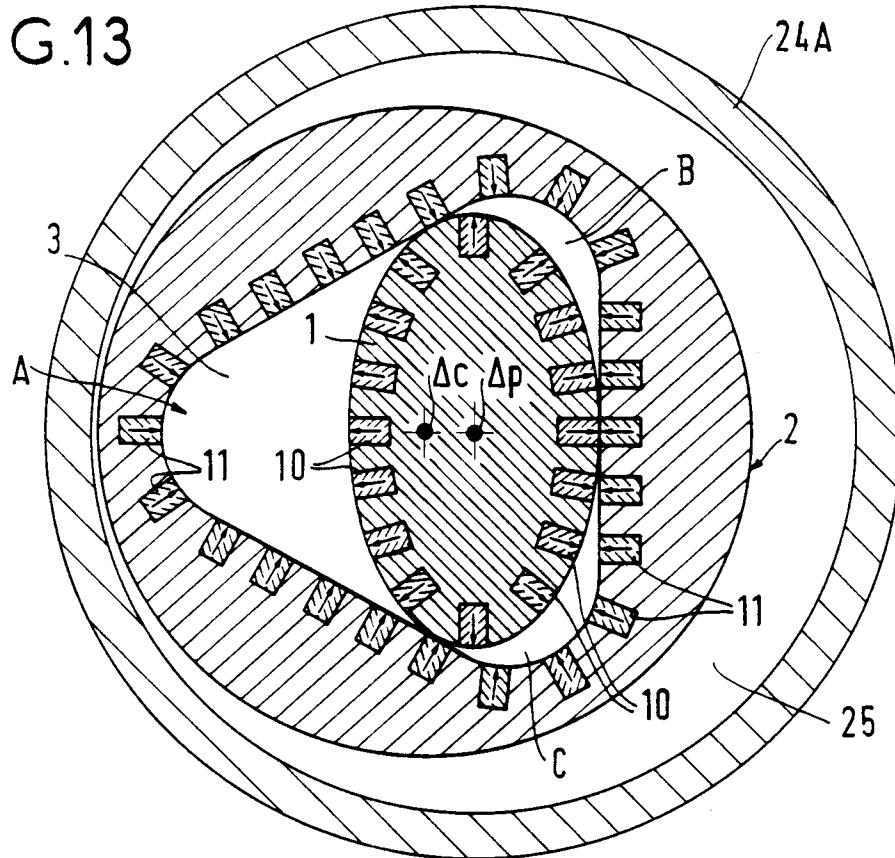
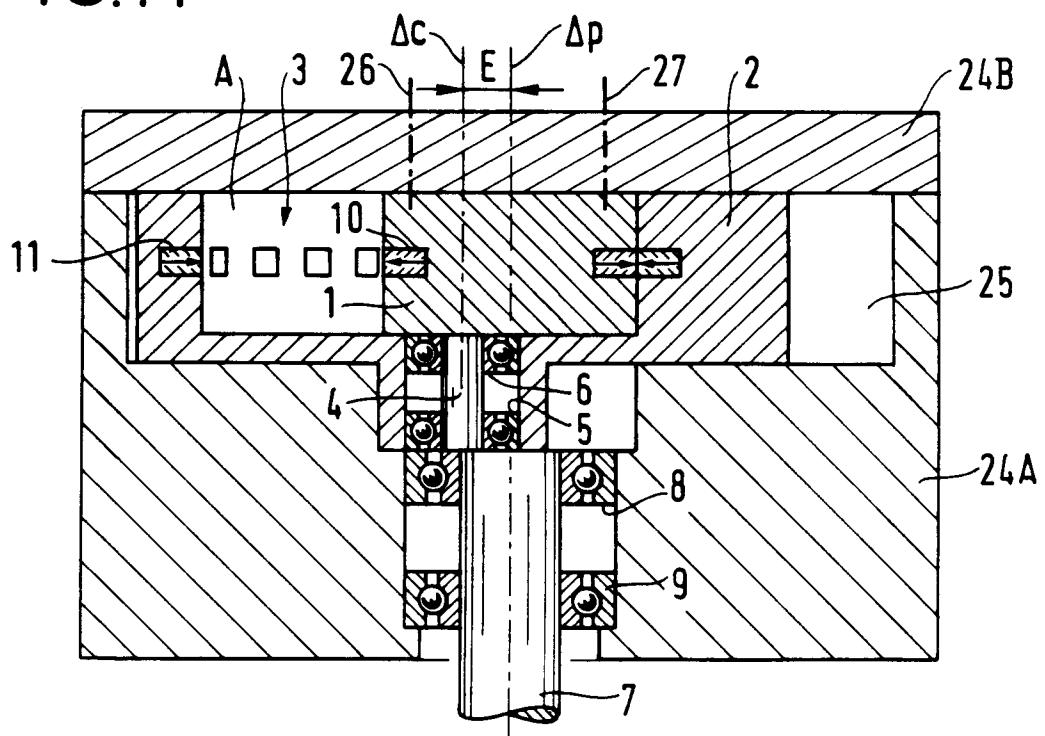


FIG.14





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 94 40 0343

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	US-A-2 965 039 (MORITA) * le document en entier * ---	1,2	F04C15/00 F04C2/10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 246 (M-176)(1124) 4 Décembre 1982 & JP-A-57 143 185 (MITSUBISHI DENKI K.K.) 4 Septembre 1982 * abrégé *	1,2	
A	EP-A-0 504 863 (IVECO FIAT S.P.A.) * le document en entier * ---	1,2	
A	FR-A-383 332 (COOLEY DEVELOPMENT CO.) * le document en entier * ---	1,2	
A	US-A-3 029 738 (CLAR) * le document en entier * -----	1,2	
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)			
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	16 Mai 1994	Dimitroulas, P	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
A : arrière-plan technologique	D : cité dans la demande		
O : divulgation non écrite	I : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant		