



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl.³: F 01 C

9/00

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

⑪

645 698

②① Numéro de la demande: 1834/82

②② Date de dépôt: 25.03.1982

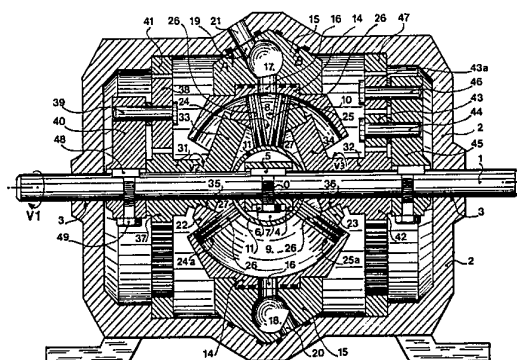
②④ Brevet délivré le: 15.10.1984

④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 15.10.1984⑦③ Titulaire(s):
Roger Bajulaz, Santa Barbara/CA (US)⑦② Inventeur(s):
Bajulaz, Roger, Santa Barbara/CA (US)⑦④ Mandataire:
Micheli & Cie, ingénieurs-conseils, Genève**⑤④ Machine à chambres et pistons oscillants.**

⑤⑦ La machine comporte au moins un pivot central (7) solidaire angulairement d'un organe de commande (1) et monté oscillant sur ledit organe de commande (1) autour d'une direction perpendiculaire à l'axe de cet organe de commande (1) et un premier excentrique (31) dont l'axe de la partie active (33) passe par l'intersection des axes de l'organe de commande (1) et du pivot central (7).

Un piston (22) est monté tournant sur la partie active (33) de l'excentrique (31) et est pivoté concentriquement à l'axe du pivot central (7). Ce piston comporte au moins une surface active (24) se déplaçant à l'intérieur d'au moins une chambre (8) pour en modifier le volume. Elle comporte encore des moyens cinématiques (37, 38, 41) imposant une rotation relative entre l'excentrique (31) et l'organe de commande (1).

Les parois (10, 11) de la chambre (8) sont solidaires du pivot central (7).



REVENDECATIONS

1. Machine à chambre et piston oscillants, caractérisée par le fait qu'elle comporte au moins un pivot central solidaire angulairement d'un organe de commande monté oscillant sur ledit organe de commande autour d'une direction perpendiculaire à l'axe de cet organe de commande; au moins un excentrique dont l'axe de la partie active passe par l'insertion des axes de l'organe de commande et du pivot central; au moins un piston monté tournant sur la partie active de l'excentrique et pivoté concentriquement à l'axe d'un pivot central comportant au moins une surface active se déplaçant à l'intérieur d'au moins une chambre pour en modifier le volume, et des moyens cinématiques imposant une rotation relative entre l'excentrique et l'organe de commande et par le fait que les parois de la chambre sont solidaires du pivot central.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'organe de commande est constitué par un arbre traversant, les moyens cinématiques imposant une rotation relative entre l'excentrique et l'arbre traversant, et par le fait que le piston présente un évidement donnant passage à l'arbre traversant.

3. Machine selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'organe de commande est constitué par un arbre moteur, pivoté sur le bâti relié rigidement à un boîtier solidaire angulairement, autour de l'axe de l'arbre moteur, de la chambre, les moyens cinématiques imposant une rotation relative entre l'excentrique et l'arbre moteur.

4. Machine selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'organe de commande est constitué par un boîtier solidaire angulairement, autour de son axe, de la chambre, les moyens cinématiques imposant une rotation relative entre l'excentrique et le boîtier.

5. Machine selon la revendication 2, caractérisée par le fait que l'excentrique est monté rigidement sur un bâti fixe.

6. Machine selon la revendication 4, caractérisée par le fait qu'elle comporte un arbre traversant, libre angulairement par rapport au pivot central, l'excentrique étant solidaire angulairement de cet arbre traversant.

7. Machine selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée par le fait qu'au cours d'une rotation l'excentrique pénètre à l'intérieur d'une chambre.

8. Machine selon la revendication 7, caractérisée par le fait que l'excentrique pénètre à l'intérieur de la zone de la chambre balayée par la face active du piston.

9. Machine selon l'une des revendications 2 ou 4, caractérisée par le fait que la partie active de l'excentrique est traversée de part en part par l'arbre traversant.

10. Machine selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée par le fait qu'elle comporte une seconde chambre solidaire du pivot central, opposée à la première, à l'intérieur de laquelle se déplace une seconde face active du piston qui provoque une variation de volume de cette seconde chambre de sens opposé à la variation de volume de la première chambre.

11. Machine selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée par le fait qu'elle comporte un second piston monté tournant sur un second excentrique, dont l'axe de la partie active passe par l'intersection des axes du pivot central et de l'organe de commande, et des moyens de liaisons cinématiques imposant à ce second excentrique une rotation plus rapide que celle de l'organe de commande et dans le même sens que celui-ci.

12. Machine selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée par le fait qu'elle comporte un second piston monté tournant sur un second excentrique, dont l'axe passe par l'intersection des axes du pivot central et de l'organe de commande, et des moyens de liaison cinématiques assurant que ce second excentrique tourne, par rapport à l'organe de commande, à la même vitesse que le premier excentrique, mais en sens opposé, et par le fait que ce second piston comprend une ou deux faces actives se déplaçant dans la ou les chambres.

13. Machine selon la revendication 10, caractérisée par le fait que chaque chambre est constituée par une coquille formant la paroi

externe de la chambre, la paroi interne de la chambre étant constituée par la surface externe du pivot central.

14. Machine selon la revendication 10, caractérisée par le fait que chaque chambre est constituée par une coquille formant la paroi externe de la chambre, la paroi interne de chaque chambre étant constituée par une seconde coquille reliée de façon étanche à la première.

15. Machine selon l'une des revendications 13 ou 14, caractérisée par le fait que la ou les coquilles de chaque chambre sont fixées au pivot central par des verrous montés sur le pivot central.

16. Machine selon l'une des revendications 11 ou 12, caractérisée par le fait que chaque piston est guidé sur le pivot central axialement et radialement par rapport à ce dernier.

17. Machine selon la revendication 16, caractérisée par le fait que les organes de guidage du piston sont situés au-delà des extrémités supérieure et inférieure des faces actives desdits pistons.

18. Machine selon la revendication 17, caractérisée par le fait que les deux pistons, y compris leurs organes de guidage, sont identiques et que chaque piston présente deux axes orthogonaux de symétrie.

19. Machine selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisée par le fait que les chambres sont de dimensions différentes.

20. Machine selon l'une des revendications 11 à 18, caractérisée par le fait que chaque piston comporte au moins une surface active constituée par une pièce rapportée portant des éléments d'étanchéité, et par le fait que cette pièce rapportée est fixée sur le piston, avec jeu dans son plan, permettant son autocentrage.

21. Machine selon la revendication 10, caractérisée par le fait que les deux faces latérales internes des chambres sont des surfaces de révolution dont l'axe est confondu avec celui du pivot central.

22. Machine selon les revendications 13 et 21, caractérisée par le fait que les faces internes des coquilles extérieures des chambres sont des portions de sphère.

23. Machine selon la revendication 12, caractérisée par le fait que les liaisons cinématiques relient chacun des excentriques à l'axe traversant.

24. Machine selon les revendications 4 et 12, caractérisée par le fait que les liaisons cinématiques relient un des excentriques au boîtier de commande et le second excentrique à l'arbre traversant.

25. Machine selon la revendication 12, caractérisée par le fait que les liaisons cinématiques relient chacun des excentriques à l'organe de commande.

26. Machine selon les revendications 3 et 12, caractérisée par le fait qu'une liaison cinématique relie un des excentriques au boîtier de commande, le second excentrique étant solidaire de l'arbre moteur et l'autre liaison cinématique reliant l'arbre moteur au boîtier.

27. Machine selon la revendication 12, caractérisée par le fait que la rotation relative entre les excentriques et le pivot central s'effectue à la même vitesse, mais en sens opposé.

28. Machine selon la revendication 23, caractérisée par le fait que les liaisons cinématiques reliant chaque excentrique à l'organe de commande passent par un arbre extérieur.

29. Machine selon l'une des revendications 1 à 28, caractérisée par le fait qu'elle comporte un anneau de distribution solidaire angulairement de la ou des chambres autour de l'axe longitudinal de la machine.

30. Machine selon la revendication 29, caractérisée par le fait que l'anneau de distribution comporte une chambre de précombustion associée à chacune des chambres et reliée en permanence à celles-ci par un canal.

31. Machine selon la revendication 4, caractérisée par le fait qu'elle comporte un boîtier pour plusieurs unités actives.

32. Machine selon les revendications 10 et 31, caractérisée par le fait que ce boîtier comporte au moins un palier situé entre les unités actives dans lequel est tourillonné un des excentriques de chaque unité active.

La présente invention se rapporte à une machine à pistons à mouvement oscillant pouvant être utilisée, entre autres, comme moteur à explosion, comme compresseur, comme pompe, etc., sup-primant les mouvements rectilignes d'organes mobiles.

De telles machines ont été proposées, par exemple celle décrite dans le brevet CH N° 597502. Ces machines existantes présentent certains inconvénients provenant notamment du fait que les pistons sont animés d'un mouvement de rotation sur eux-mêmes, ce qui rend leur liaison cinématique avec l'arbre de la machine compliquée et, de plus, entraîne des problèmes d'étanchéité entre les pistons suivant leur ligne d'articulation et nécessite l'utilisation de pistons et de chambres sphériques. Ne disposant pas d'arbre longitudinal continu, ces chambres présentent des problèmes de transmission du couple.

Les pistons étant animés d'un mouvement de rotation par rapport aux chambres dans lesquelles ils se meuvent, seule la forme sphérique est utilisable. Ces mouvements relatifs, qui ne s'effectuent pas uniquement dans une direction, entraînent des difficultés d'étanchéité entre les pistons et leurs chambres.

Un autre problème de tous les moteurs à explosion réside dans les très fortes pressions existant entre les pistons et leurs chambres, ce qui conduit à des déformations importantes de celles-ci, voire par exemple à l'ovalisation des cylindres et à l'usure des pistons dans les moteurs ordinaires.

Le but de la présente invention est de réaliser une machine de construction simple et robuste, dans laquelle les problèmes d'étanchéité, d'usure et d'entretien sont faciles à maîtriser, dans laquelle les pistons n'effectuent pas de rotation sur eux-mêmes au cours du cycle de fonctionnement et ont un simple mouvement angulaire par rapport à leurs chambres, et dans laquelle les pressions entre pistons et chambres, dues aux compressions et aux explosions, sont supprimées.

La machine à chambre et piston oscillants selon la présente invention se distingue par les caractéristiques énumérées à la revendication 1.

Le dessin annexé illustre schématiquement et à titre d'exemple une forme d'exécution et quelques variantes de la machine selon l'invention.

La fig. 1 en est une coupe longitudinale, les pistons étant dans l'une de leurs positions extrêmes, la machine comportant une seule unité active correspondant à une machine à deux cylindres.

La fig. 2 est une vue partielle de dessus, certaines parties étant coupées ou arrachées, de la machine dans sa position illustrée à la fig. 1.

La fig. 3 est une vue partielle d'une variante, dans laquelle les chambres sont rectangulaires, en coupe suivant un plan perpendiculaire à l'arbre traversant et passant par l'axe du pivot central.

La fig. 4 est une vue partielle, schématique, de certaines parties mobiles de la machine dans la position illustrée à la fig. 1.

La fig. 5 est une vue partielle, schématique, correspondant aux organes illustrés à la fig. 4, les pistons étant cette fois dans leur position médiane, la vue étant prise non pas de dessus, mais de côté.

La fig. 6 est une vue partielle de côté, certaines parties étant coupées, de la machine illustrée à la fig. 1.

Les fig. 7 et 8 illustrent schématiquement le stator de distribution vu de A et B respectivement (fig. 1).

La fig. 9 illustre la face de distribution du stator de distribution d'une machine fonctionnant comme pompe ou comme compresseur avec un cycle à trois alternances de deux temps.

La fig. 10 illustre en coupe une seconde forme d'exécution de la machine.

La fig. 11 illustre très schématiquement une troisième forme d'exécution d'une machine comportant plusieurs unités actives reliées à un arbre moteur central.

La machine illustrée aux fig. 1 à 6 comporte une seule unité active pour la simplicité de l'illustration et de sa description. Il est évident qu'en pratique une machine pourrait comporter plusieurs unités actives, quatre, six ou plus par exemple, couplées entre elles.

Cette machine comporte un arbre traversant 1 tourillonné sur un bâti 2 dans des paliers 3. Un palier central cylindrique 4 est porté par l'arbre 1; l'axe x-x de ce palier central 4 est perpendiculaire à l'axe de l'arbre 1. Ce palier 4 est rendu solidaire de l'arbre 1 angulairement à l'aide d'une clavette 5 et axialement à l'aide d'une vis 6.

Ce palier central cylindrique 4 sert d'articulation à un pivot central 7 dont l'axe longitudinal coupe l'axe de l'arbre traversant 1 en 0. Ce pivot central 7 est donc solidaire angulairement et axialement de l'arbre traversant 1, mais peut effectuer, par rapport à celui-ci, des oscillations dans un plan défini par l'axe dudit pivot central 7 et celui de l'arbre traversant 1. L'axe du pivot central 7 peut ainsi s'incliner par rapport à l'axe de l'arbre traversant 1.

Dans cette forme d'exécution, l'arbre traversant 1 constitue simultanément un organe de commande du pivot central 7 auquel il est relié mécaniquement.

La machine unitaire illustrée comporte encore deux chambres 8, 9, formées chacune par une première coquille externe 10 et une seconde coquille interne 11 dont les extrémités supérieure et inférieure sont ajustées l'une sur l'autre et reliées ensemble, ainsi qu'aux extrémités du pivot central 7, à l'aide de verrous 12 rendus solidaires du pivot central par des vis 13.

Chaque coquille externe 10 comporte un bossage cylindrique 14 dont l'axe passe par l'intersection 0 des axes du pivot central 7 et de l'arbre traversant 1 et est perpendiculaire à ces deux axes.

Un anneau de distribution circulaire 15 entoure les deux coquilles externes 10 et comporte deux évidements recevant les bossages 14 de ces coquilles 10. Cet anneau de distribution 15 est donc ainsi solidaire angulairement des coquilles 10, donc du pivot central 7 et de l'arbre traversant 1.

Des joints d'étanchéité sont prévus entre les coquilles 10 et l'anneau de distribution.

Un passage 16 est pratiqué dans les bossages cylindriques 14 des coquilles externes 10 reliant la chambre 8, respectivement 9, à une chambre 17, respectivement 18, pratiquée dans l'anneau de distribution 15. Ces chambres 17, 18 communiquent, comme on le verra plus loin, par un passage 19, 20 avec des lumières 21 pratiquées dans le bâti 2, ces lumières étant elles-mêmes reliées aux conduits d'aspiration respectivement de refoulement ou d'échappement de la machine, ainsi qu'au dispositif d'allumage de la machine.

Des joints d'étanchéité sont prévus entre l'anneau de distribution 15 et le bâti 2.

La machine unitaire illustrée comporte encore deux pistons doubles 22, 23, présentant chacun deux faces actives 24, 24a, respectivement 25, 25a, évoluant librement dans les chambres 8 et 9. Ces faces actives 24, 25 des pistons sont constituées par des pièces 26 rapportées sur les pistons 22, 23. Ces pièces rapportées 26 peuvent coulisser dans leur plan par rapport aux pistons, de manière à assurer un autocentrage de celles-ci dans les chambres 8, 9. Ces pièces rapportées 26 comportent des éléments d'étanchéité, par exemple sous forme de segments, assurant une étanchéité parfaite entre leurs tranches et les parois internes des chambres 8, 9 formées par les coquilles 10, 11.

Les pistons 22, 23 comportent chacun un évidement 27 donnant passage à l'arbre traversant 1 et comportent des bras 28 à leurs extrémités supérieure, respectivement inférieure. Ces bras 28 portent des patins de guidage 29 coulisssant dans une cuvette 30 pratiquée dans les extrémités du pivot central 7. De cette façon, les pistons sont maintenus dans une position axiale fixe par rapport au pivot central 7 et sont pivotés concentriquement à ce pivot, sur celui-ci.

Ces bras s'étendent au-delà des extrémités supérieure et inférieure des faces actives des pistons.

De cette façon, on assure un guidage parfait des pistons dans les chambres et ceux-ci évoluent librement dans les chambres, sans contacts avec celles-ci autres que ceux dus aux segments d'étanchéité.

La machine unitaire illustrée comporte encore des excentriques 31, 32 tourillonnés, dans l'exemple illustré, concentriquement à l'arbre traversant 1 et dont les parties actives 33, 34 présentent des axes se rejoignant au point 0 d'intersection des axes du pivot central

7 et de l'arbre traversant 1. Ces parties actives des excentriques tournent dans des logements 35, 36 pratiqués dans les pistons 22, 23. Il faut noter que chacune des parties actives des excentriques 33, 34 est traversée de part en part par l'arbre traversant 1, ce qui permet une construction dans laquelle ces excentriques sont de grande dimension, toute en assurant un angle important entre les axes de ces excentriques et l'axe de l'arbre traversant 1, permettant un grand déplacement angulaire des pistons l'un par rapport à l'autre.

Cette machine unitaire comporte encore des moyens cinématiques imposant une rotation relative entre au moins un des excentriques 31, 32 et l'arbre traversant 1. Dans l'exemple illustré, les deux excentriques 31, 32 sont entraînés en rotation par rapport à l'arbre traversant 1. Une première liaison cinématique relie l'excentrique 31 à l'arbre traversant 1, et une seconde liaison cinématique relie l'excentrique 32 également à cet arbre traversant 1.

La liaison cinématique entre l'excentrique 31 et l'arbre traversant 1 comporte un pignon denté 37 solidaire de l'excentrique 31 et concentrique à l'arbre traversant 1, engrenant avec un pignon satellite 38 pivoté fou sur un axe 39 solidaire d'une bielle 40, elle-même solidaire de l'arbre traversant 1 à l'aide d'une clavette 48 et d'une vis 49. Ce pignon satellite fou 38 engrène également avec une couronne dentée 41 fixée rigidement sur le bâti 2. Le rapport de démultiplication de cette liaison cinématique est tel que l'excentrique 31 tourne toujours autour de l'arbre traversant 1 à une vitesse V_2 toujours supérieure à la vitesse de rotation V_1 de l'arbre traversant 1, et dans le même sens que celui-ci.

La liaison cinématique reliant l'excentrique 32 à l'arbre traversant 1 comporte un pignon 42 solidaire de l'excentrique et concentrique à l'arbre traversant 1, engrenant avec un premier pignon satellite 43 pivoté fou sur un axe 44 solidaire d'une bielle 45, elle-même solidaire de l'arbre traversant 1 à l'aide d'une clavette et d'une vis. Cette bielle 45 porte un second axe 46 sur lequel est tourillonné fou un second pignon satellite 43a en prise, d'une part, avec le premier satellite 43 et, d'autre part, avec une couronne dentée 47 solidaire du bâti 2. Le rapport de démultiplication de cette liaison cinématique est tel que la vitesse de rotation V_3 de l'excentrique 32 autour de l'arbre traversant 1 soit identique, en valeur absolue, à la vitesse de rotation de l'excentrique 31 autour de ce même arbre, mais en sens opposé. On assure donc par ces liaisons cinématiques la relation $|V_2| = |V_3| > V_1$. Dans cet exemple de machine, chaque piston 22, 23 exécute, à l'intérieur de la chambre 8, 9 correspondante, deux alternances pour une révolution de l'arbre traversant 1. Pour obtenir ces quatre mouvements de chaque piston, le rapport de démultiplication des liaisons cinématiques est de 1:2. En modifiant ces rapports, on obtient un nombre différent d'alternances des pistons par révolution de l'arbre traversant.

Sur la fig. 3, on voit le détail de la fixation des coquilles 10, 11 sur le pivot central 7 à l'aide des verrous 12 et des vis 13.

On voit que le bord supérieur de la coquille externe 10 est placé sur un épaulement pratiqué dans le bord supérieur de la coquille interne 11. Les verrous 12 viennent coiffer ces deux coquilles 10, 11 pour les maintenir en position axiale par rapport au pivot 7 et, simultanément, grâce à l'épaulement externe du verrou, celui-ci bloque également la position radiale des coquilles 10, 11 par rapport au pivot central 7. Cette fixation permet également d'assurer l'étanchéité entre les bords en contact des coquilles.

Sur cette fig. 3, on a représenté une variante dans laquelle les chambres 8, 9 présentent une section rectangulaire. Cela est sans autre possible, du fait que, par rapport à ces chambres 8, 9, les pistons 22, 23 effectuent un mouvement simple angulaire constitué uniquement par une rotation autour du pivot central 7 dont les chambres sont solitaires et concentriques.

La construction et la conception très particulières de la machine décrite nécessitent que l'on relève tout particulièrement un certain nombre de caractéristiques qui en découlent.

1) Lors de la rotation de l'arbre traversant 1, la rotation de l'anneau de distribution 15 s'effectue à la même vitesse V_1 , et cela

sans aucune translation ou inclinaison de cet anneau 15. Cela facilite grandement l'alimentation et l'échappement des chambres 8, 9.

2) Du fait de la rotation relative des excentriques 31, 32 entre eux et par rapport à l'arbre traversant 1, les faces actives des pistons 22, 23 se rapprochent, respectivement s'éloignent, provoquant une modification du volume des chambres 8, 9.

Pendant ce mouvement, l'axe des pistons décrit un cône, dont le sommet est confondu avec le point 0 d'intersection des axes du pivot central 7 et de l'arbre traversant 1, sans pour autant que les pistons ne tournent sur eux-mêmes, du fait du glissement entre ceux-ci et leurs excentriques. Cela est rendu possible du fait que les pistons présentent une grande ouverture donnant passage à l'arbre traversant 1. Cette ouverture est au moins égale en surface à l'intersection du piston avec une surface conique dont le sommet est situé au point 0 et dont la base est constituée par les bords de la partie active de l'excentrique correspondant.

Toujours pendant ce mouvement, le pivot central 7 effectue une oscillation angulaire, entraînant dans celle-ci les chambres 8, 9 et les coquilles 10, 11 qui lui sont solidairement reliées, autour du palier central cylindrique 4, provoquant une modification de l'inclinaison de l'axe de ce pivot central 7 par rapport à l'axe de l'arbre central 1.

Un mouvement de rotation s'effectue entre les parties actives des excentriques 33, 34 et les pistons respectifs 22, 23, de sorte que ces pistons ne tournent pas sur eux-mêmes, bien que les excentriques 31, 32 tournent bel et bien autour de l'axe de l'arbre traversant 1.

Cela a pour conséquence que le mouvement des pistons 22, 23 par rapport aux chambres 8, 9 est un simple pivotement autour du pivot central 7. De ce fait, les chambres ne doivent pas nécessairement être sphériques, mais peuvent présenter n'importe quelle forme, pour autant que les surfaces externes et internes de ces chambres soient des surfaces de révolution ayant pour axe l'axe du pivot central 7. On peut ainsi concevoir des chambres dont la génératrice externe ou interne est curviligne, en arc de cercle, brisée, rectangulaire, etc.

3) Comme on le voit sur la fig. 4, lorsque les excentriques sont en opposition, le pivot central 7 est perpendiculaire à l'arbre traversant 1. Dans cette position, les pistons 22, 23 sont dans l'une de leurs positions extrêmes. Par contre, lorsque les excentriques sont situés dans des plans parallèles, leurs axes étant alors confondus, le pivot central 7 présente une inclinaison maximale par rapport à l'axe de l'arbre traversant 1. Dans cette position, les pistons sont dans leur position médiane (fig. 5).

4) Les parties actives des excentriques 33, 34 peuvent être de très grande dimension, sans pour autant limiter l'angle d'ouverture entre deux faces actives des deux pistons 22, 23, grâce au fait que ces excentriques sont placés très près du centre de l'unité et qu'ils peuvent se déplacer à l'intérieur des chambres 8, 9. Cette disposition est possible du fait de la grande ouverture des pistons permettant à ceux-ci d'évoluer autour de l'axe traversant 1.

5) L'anneau de distribution 15 tourne à la même vitesse et dans le même sens que l'arbre traversant 1; ces éléments peuvent être reliés rigidement l'un à l'autre, par un carter par exemple. Ce carter remplacerait les bielles 40, 45 et porterait les satellites 38, 43 et 43a. Cela permet de rigidifier toute la construction et de ne pas transmettre tout le couple par l'arbre 1, mais d'en reprendre une partie par cet anneau de distribution 15 et le carter. On peut ainsi réaliser un moteur très compact comportant un anneau de distribution extérieur, mais de faible diamètre tout de même, ce qui est important pour des vitesses de rotation élevées.

6) Les forces sont également réparties sur les deux excentriques de grande dimension.

7) Les pistons n'exercent aucune force, contre les parois des chambres, autre que celles dues aux segments d'étanchéité. Cela limite grandement l'usure des pistons et des chambres. Les surfaces actives des pistons sont autocentrées.

8) On peut monter plusieurs unités en ligne sur un même arbre traversant. Dans ce cas, les unités sont montées de manière que les pivots centraux oscillent en opposition pour équilibrer l'ensemble.

9) On sait que, lors de l'explosion ou de la combustion d'un mélange gazeux, les gaz tendent à être violemment projetés vers l'extérieur. Cela est favorable dans cette construction, puisque les pistons présentent une plus grande surface active vers l'extérieur qu'au centre. La force de l'explosion est répartie sur deux faces actives, et donc sur deux paliers des excentriques, répartissant mieux les efforts, par exemple dans le cas d'un moteur diesel.

10) La machine est bien équilibrée du fait que les deux chambres sont solidaires du pivot central et que les balourds constitués par les pistons et les excentriques peuvent être aisément compensés par des masses d'équilibrage.

Pour faire fonctionner la machine comme moteur à explosion à quatre temps (fig. 7 et 8), on peut :

a) assurer un rapport de démultiplication entre l'arbre traversant 1 et les excentriques 31, respectivement 32, de 1:2, respectivement de 1:-2; ainsi, pour une révolution complète de l'arbre traversant 1, les pistons effectuent deux aller et retour dans leur chambre respective, ce qui correspond à un cycle complet;

b) prévoir que les chambrages 17, respectivement 18, de l'anneau de distribution 15 afférant aux chambres 8, respectivement 9, débouchent sur deux côtés opposés de cet anneau de distribution 15;

c) prévoir des lumières dans le côté droit du bâti 2 (fig. 8); une lumière d'admission 50 d'approximativement 90°, suivie d'une zone fermée d'approximativement 90°; un point d'allumage 51 à cet endroit, constitué par exemple par une bougie, suivi d'une nouvelle zone fermée d'environ 90° qui, elle, est suivie par une lumière d'échappement 52 s'étendant sur approximativement 90°;

d) prévoir dans le côté gauche du bâti 2 (fig. 7) les mêmes lumières 50, 52 et un point d'allumage 51, mais décalés de 90° par rapport au côté droit du stator.

Cette disposition décalée des lumières et des points d'allumage est nécessitée du fait que, lorsqu'une chambre présente son volume minimal, soit en début d'admission, l'autre chambre est à son volume maximal. Or, comme le point d'allumage se situe à 180° du début de l'admission, on voit qu'un décalage des dispositifs d'admission, d'échappement et d'allumage de 90° est nécessaire entre les deux chambres 8 et 9.

Pour faire fonctionner la machine en compresseur (fig. 9), on peut par exemple :

a) assurer un rapport de 1:3, respectivement 1:-3, entre les excentriques 31, respectivement 32, et l'arbre traversant 1; ainsi, pour chaque révolution complète de l'arbre 1, les pistons d'une même chambre effectuent trois alternances;

b) comme le cycle ne comporte que deux phases, compression et admission, on peut faire déboucher les chambrages 17, 18 du même côté de l'anneau de distribution et prévoir sur le stator une succession de lumières, d'une envergure de 60° environ, alternativement d'admission 53 et d'échappement 54.

De très nombreuses variantes de cette machine sont concevables. On pourrait prévoir une seule chambre et deux pistons simples et non pas doubles. De même, on peut prévoir un seul piston simple ou double coopérant avec une, respectivement deux chambres. Dans ce cas-là, les chambres sont obturées à l'une de leurs extrémités frontales par un organe fixe.

On pourrait également prévoir que l'arbre traversant soit fixe et que les moyens de liaisons cinématiques entraînent les excentriques 31 et 32 en rotation autour de l'arbre traversant 1 à vitesse égale et en sens opposé.

Dans de telles conditions, les pistons effectuent uniquement un mouvement de pivotement, autour de l'axe du pivot central 7, et une oscillation correspondant à celle de ce pivot central. Les chambres 8, 9, quant à elles, ne font qu'osciller sur elles-mêmes autour des bossages 14. Pour la distribution d'une telle machine à arbre traversant fixe, on peut prévoir des soupapes, ou tout autre système de lumières, entre les parties oscillantes et le bâti fixe.

Il est également possible de prévoir des chambres de dimensions différentes, les pistons ayant alors chacun une grande et une petite

surface active. Une telle construction permet de réaliser des compresseurs à deux étages.

Une seconde forme d'exécution de la machine est illustrée à la fig. 10. Cette machine comporte également une seule unité active, pour en simplifier la description et la représentation. Cette machine comporte un bâti 70 fixe renfermant toutes les pièces mobiles de la machine. Cette machine comporte également deux pistons 71, 72, présentant chacun deux faces actives 73, 74; 73a, 74a constituées, comme dans la première forme d'exécution décrite, par des pièces rapportées pouvant se déplacer, par rapport aux pistons, parallèlement aux faces actives 73, 74, pour assurer un autocentrage de celles-ci dans les chambres 75, 76.

Ces pistons 71, 72 sont, comme dans la première forme d'exécution, guidés axialement et radialement sur un pivot central 77. La surface externe de ce pivot central 77 constitue la surface interne des chambres 75, 76. Les surfaces externes de ces chambres 75, 76 sont, ici également, réalisées par des coquilles 78 solidaires du pivot central et présentant des tourillons 79 coaxiaux et perpendiculaires à l'axe de la machine et à l'axe du pivot central 77 et passant par le point d'intersection 0 de ces deux axes.

Ces tourillons 79 comportent des passages 80 et sont engagés dans des logements pratiqués dans un boîtier de distribution 81 comportant des passages 82 communiquant, d'une part, avec les passages 80 et, d'autre part, avec des lumières d'admission 82a et d'échappement ainsi qu'un organe d'allumage, dans le cas d'un moteur à explosion, pratiqués dans le bâti 70 ou fixés sur lui,

La machine comporte encore deux excentriques 83, 84 dont les parties actives, constituées par des tourillons 85, 86, sont logées dans des paliers correspondants pratiqués dans les pistons 71, 72. L'excentrique 84 est tourillonné sur un arbre 87 fixé rigidement au bâti 70 et s'étendant coaxialement à l'axe longitudinal de la machine. Cet excentrique 84 comporte un pignon 88 coaxial à l'arbre fixe 87 relié cinématiquement à une couronne dentée 89 à l'aide de deux satellites 90, 91 pivotés fous sur des axes solidaires du boîtier de distribution 81.

L'autre excentrique 83 est tourillonné sur un organe de commande, formé ici par un arbre moteur 92, pivoté dans le bâti coaxialement à l'axe longitudinal de la machine.

Cet arbre moteur 92 est fixé rigidement sur le boîtier de distribution 81. L'excentrique 83 porte un pignon 93 relié cinématiquement à une couronne dentée 94 solidaire du bâti 70 à l'aide d'un satellite 95 pivoté fou sur un axe solidaire du boîtier de distribution 81.

Il faut encore préciser que, ici également, les axes des parties actives 85, 86 des excentriques passent tous deux par le point 0 d'intersection de l'axe longitudinal de la machine et de l'axe du pivot central 77.

Les liaisons cinématiques 93, 94, 95, reliant l'excentrique 83 au boîtier de distribution 81, et 88, 89, 90, 91, reliant l'excentrique 84 à ce même boîtier de distribution 81, présentent des rapports tels que, par rapport à ce boîtier de distribution 81, les excentriques tournent à la même vitesse relative, mais en sens opposé.

Dans cette forme d'exécution, la machine ne comporte pas d'arbre traversant et le pivot central est uniquement tenu par le boîtier de distribution 81 par l'intermédiaire des coquilles 78 dont il est solidaire.

Il faut remarquer que la suppression de l'arbre traversant est rendue possible par le fait qu'une unité active à double piston telle que décrite ne provoque aucune poussée axiale dans le sens de l'axe longitudinal de la machine, puisque les chambres 75, 76 sont solidaires du pivot central 77. Toute l'énergie développée dans les chambres 75, 76 est transmise à l'organe de commande, ou arbre moteur 92, par les excentriques, les liaisons cinématiques et le boîtier de distribution.

Il est évident que l'on peut prévoir des variantes de cette seconde forme d'exécution de la machine dans lesquelles on pourrait avoir un seul piston double ou une seule chambre coopérant avec un ou plusieurs pistons simples.

La troisième forme d'exécution de la machine, illustrée à la fig. 11, est une machine comportant plusieurs unités actives, quatre dans l'exemple illustré.

Cette machine comporte deux groupes de deux unités montés en parallèle sur un arbre moteur 100. Chacun des groupes comporte deux unités montées en série sur un arbre traversant 101.

Dans cette réalisation, chaque unité active comporte un pivot central oscillant 102 monté rotativement sur un arbre traversant 101. Ce pivot central 102 est relié rigidement, comme dans les formes d'exécution précédemment décrites, à deux chambres constituées par des coquilles 103 solidaires en rotation du boîtier de distribution 104 autour de l'arbre traversant 101. Dans cette réalisation, un boîtier de distribution 104 coopère avec deux unités actives. Comme dans les exécutions précédemment décrites, ce boîtier de distribution 104 coopère avec le bâti 105 fixe et relie alternativement les chambres des unités actives aux lumières d'admission 106 et d'échappement 106a pratiquées dans ce bâti 105. Des canaux 107 du boîtier de distribution 104 et 107a des coquilles 103 sont prévus à cet effet.

Dans cette forme d'exécution, chaque unité active comporte également deux pistons 108, 109 dont les surfaces actives se déplacent à l'intérieur des chambres 110, 111. Ces pistons sont guidés sur les extrémités des pivots centraux 102, comme dans les formes d'exécution précédentes.

De même, ces pistons 108, 109 sont montés tournants sur les parties actives d'excentriques 112, 113, dont les axes se coupent aux points d'intersection des axes des pivots centraux 102 et de l'arbre traversant 101.

L'excentrique 112 de chaque unité active est ici solidaire de l'arbre traversant 101, tandis que l'autre excentrique 113 de chaque unité active est tourillonné concentriquement à l'arbre traversant et est relié par une liaison cinématique au boîtier de distribution 104, qui constitue dans cette exécution l'organe de commande.

Cette liaison cinématique comporte un pignon 114 solidaire de l'excentrique 113, coaxial à l'arbre traversant 101, engrenant avec un pignon satellite 115 pivoté fou sur un axe porté par le boîtier de distribution 104 et, simultanément, en prise avec une couronne dentée 116 solidaire du bâti fixe 105. Cette liaison cinématique est telle que l'excentrique 113 tourne autour de l'arbre traversant 101 dans le même sens que le boîtier de distribution 104, mais à plus grande vitesse.

Dans cette exécution, le boîtier de distribution 104 constitue l'organe de commande de deux unités actives coaxiales.

L'un des excentriques 113 porte un pignon 117 coaxial à l'arbre traversant 101 et engrenant avec une roue dentée 118 solidaire de l'arbre moteur 100.

Enfin, cet arbre moteur 100 comporte encore un pignon 119 en prise avec un pignon satellite 120 tourillonné fou sur un axe solidaire du bâti fixe 105. Ce satellite 120 engrène avec une roue dentée 121 solidaire de l'arbre traversant 101.

Les rapports des différentes liaisons cinématiques décrites sont toujours tels que les vitesses de rotation relatives des excentriques 112, 113 par rapport à l'organe de commande, ici le boîtier de distribution 104, soient égales, mais de sens opposé.

Dans l'exemple illustré, le rapport entre la roue dentée 118 et le pignon 117 est de 1,5:1, celui entre le pignon 119 et la roue dentée 121 de 1:2, et celui entre l'excentrique 113 et le boîtier de distribution 104, soit la liaison cinématique 114, 115, 116, de 1:2.

Ainsi, lorsque le boîtier de distribution 104 effectue une rotation dans un sens, l'excentrique 113 effectue, par rapport au boîtier 104, deux rotations dans le même sens et l'excentrique 112, solidaire de l'arbre traversant 101, effectue deux rotations dans le sens opposé. Ainsi, par rapport au bâti 105, une révolution du boîtier de distribution 104 correspond à trois révolutions dans le même sens des excentriques 113 et à une révolution en sens inverse des excentriques 112.

De cette manière, un tour de l'arbre moteur 100 correspond à $\frac{1}{2}$ tour du boîtier de distribution 104, c'est-à-dire à une ouverture et à une fermeture des pistons 108, 109.

La disposition de cette troisième forme d'exécution de la machine est très compacte; elle permet l'accouplement de plusieurs groupes d'unités actives dans un espace restreint, regroupées autour d'un seul arbre moteur.

D'une façon générale, on retrouve toujours dans toutes les formes d'exécution possibles de la machine selon l'invention les caractéristiques essentielles suivantes.

1) Une ou plusieurs chambres solidaires d'un pivot central oscillant.

2) Un organe de commande solidaire des chambres en rotation autour d'un axe coaxial de rotation du ou des excentriques.

3) Des liaisons cinématiques imposant des rotations relatives des excentriques, par rapport à un organe de commande, de même vitesse, mais de sens opposé. Cela se retrouve toujours, que l'organe de commande soit constitué par l'arbre traversant ou par le boîtier, respectivement l'anneau de distribution.

4) Des pistons, montés tournant sur les parties actives des excentriques et guidés axialement et angulairement par rapport au pivot central oscillant, dont les surfaces actives se déplacent dans les chambres pour en faire varier le volume. Le mouvement des pistons dans les chambres est toujours uniquement un pivotement autour d'un pivot central dont les chambres sont solidaires.

5) De préférence, les pistons sont pivotés autour d'un pivot central oscillant pour éviter toutes frictions entre ceux-ci et les chambres, autres que celles dues aux organes d'étanchéité.

Fig. 1

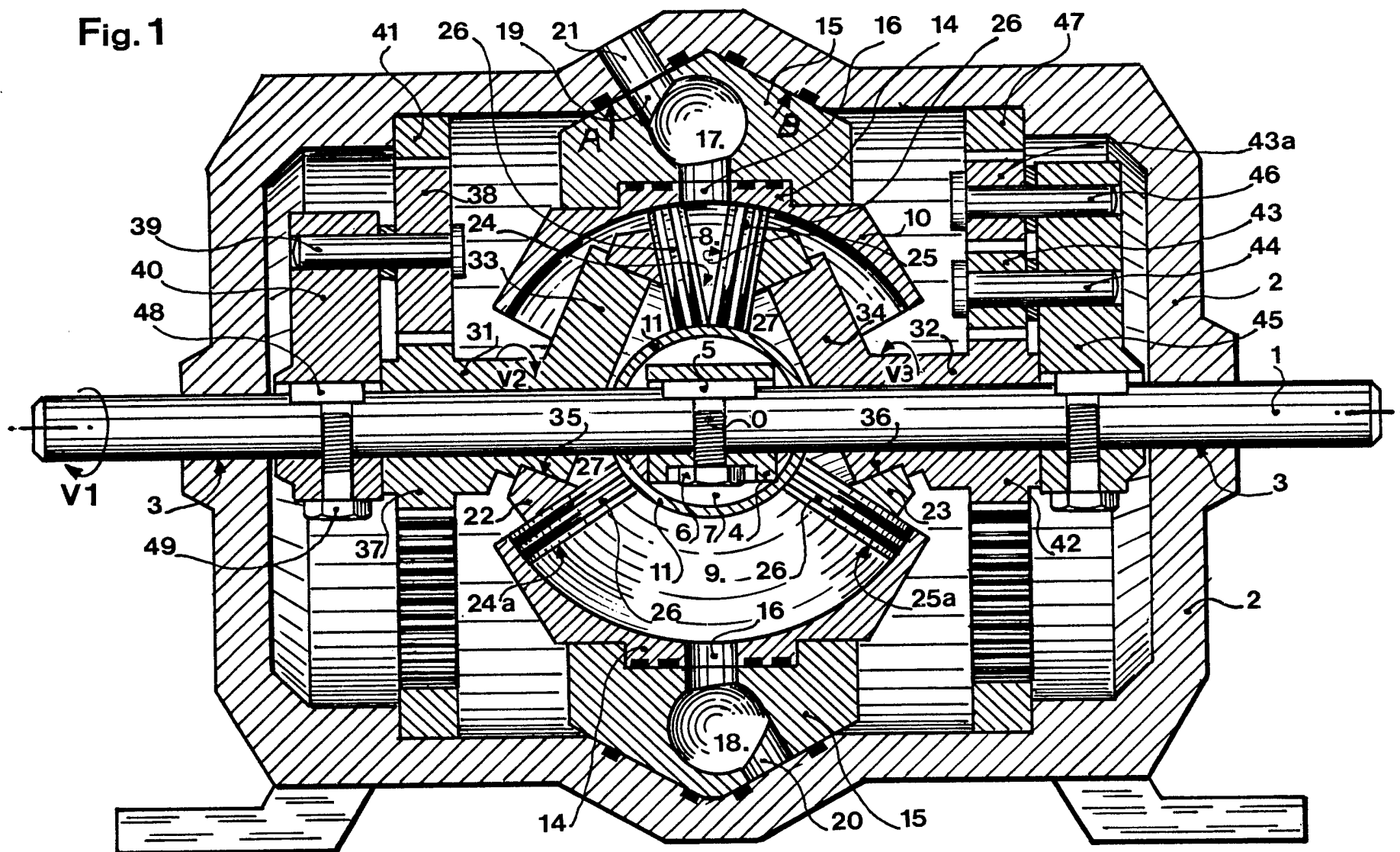


Fig. 2

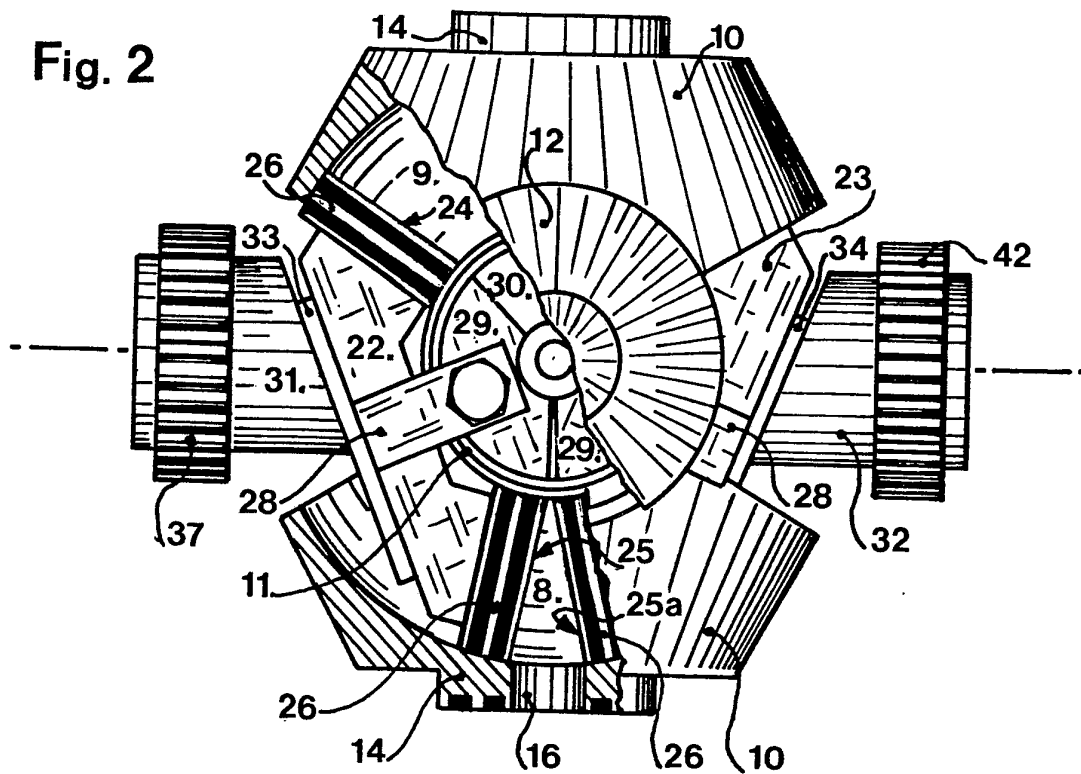
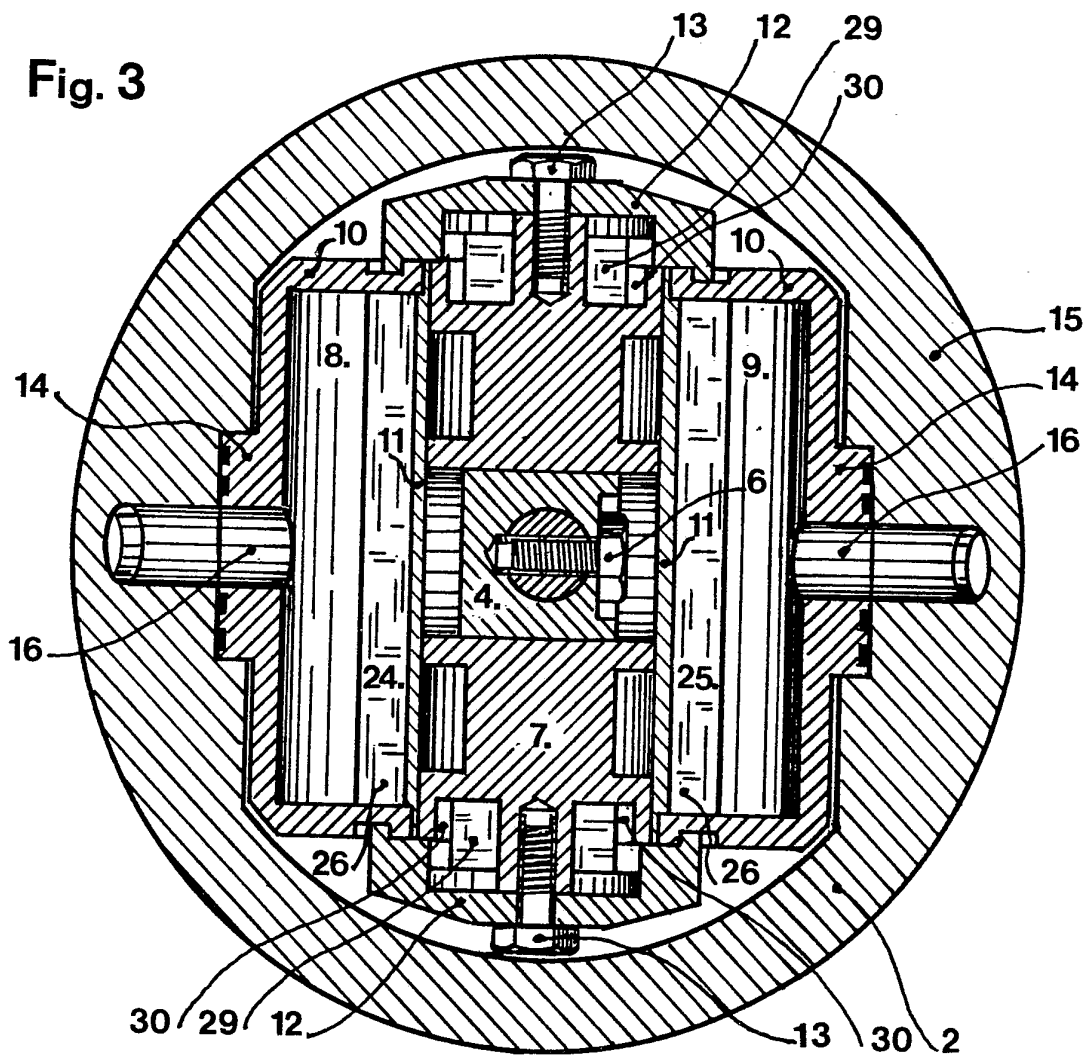
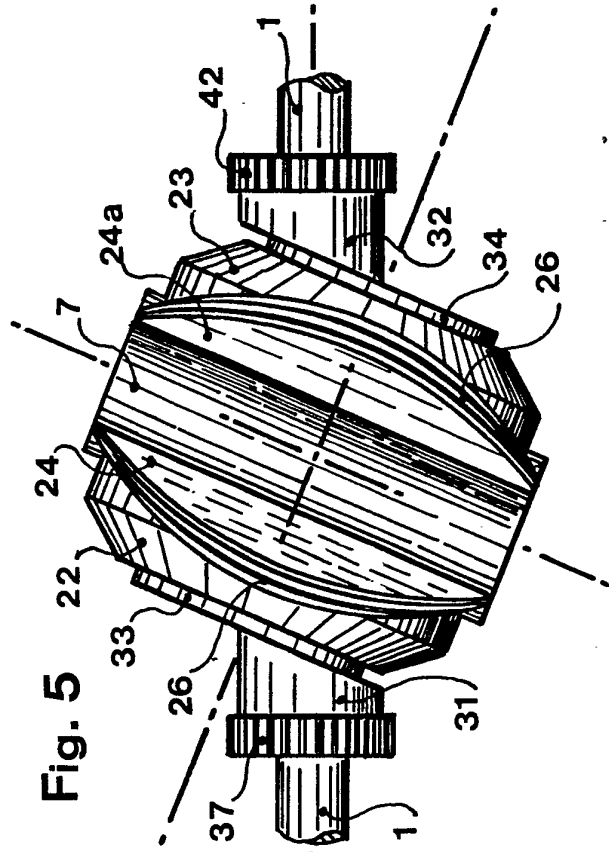
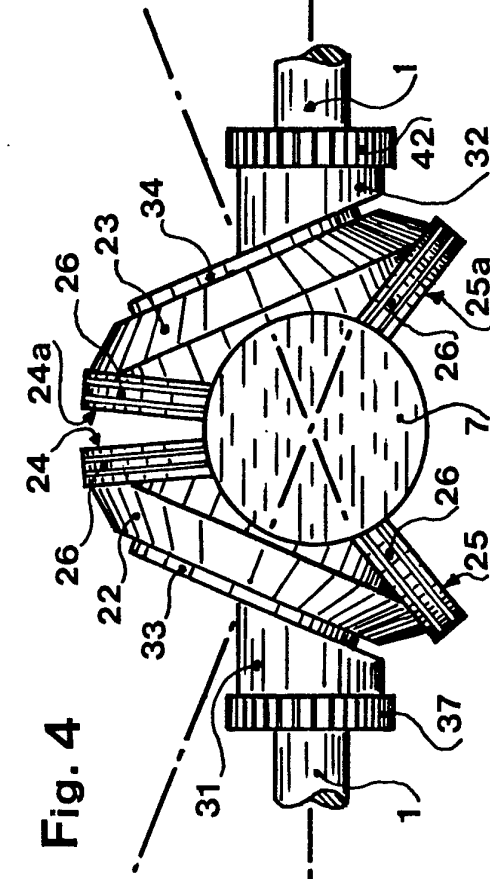
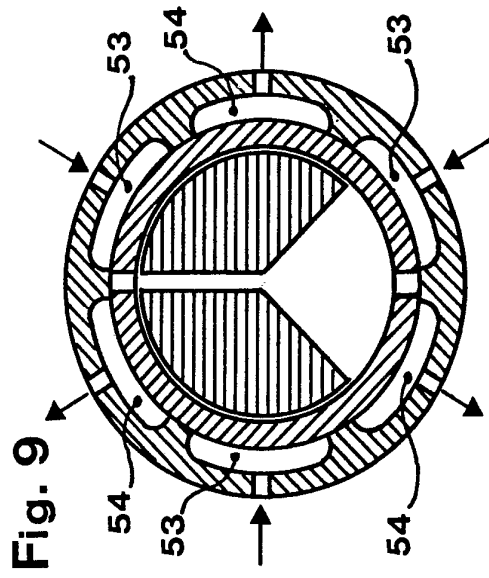
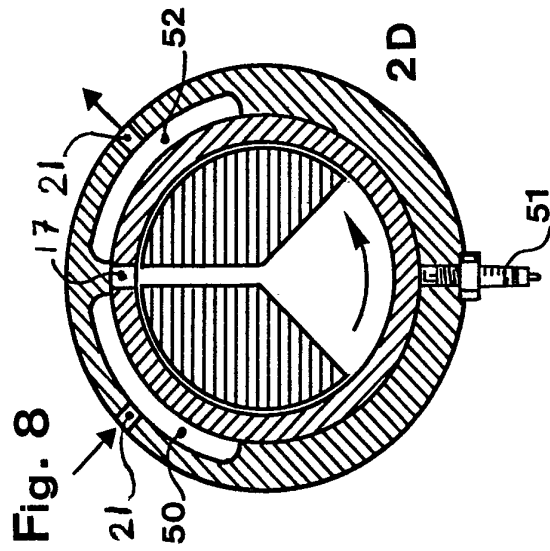
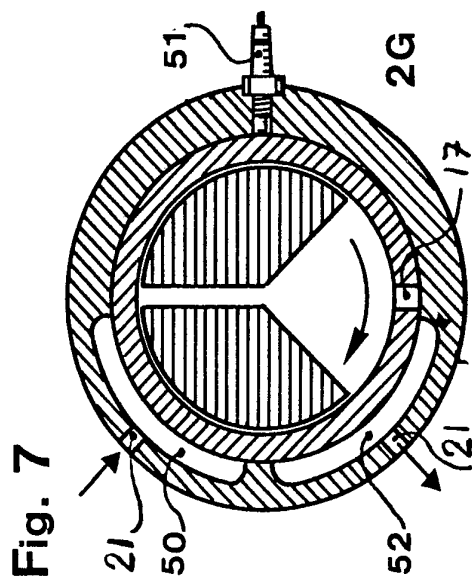


Fig. 3





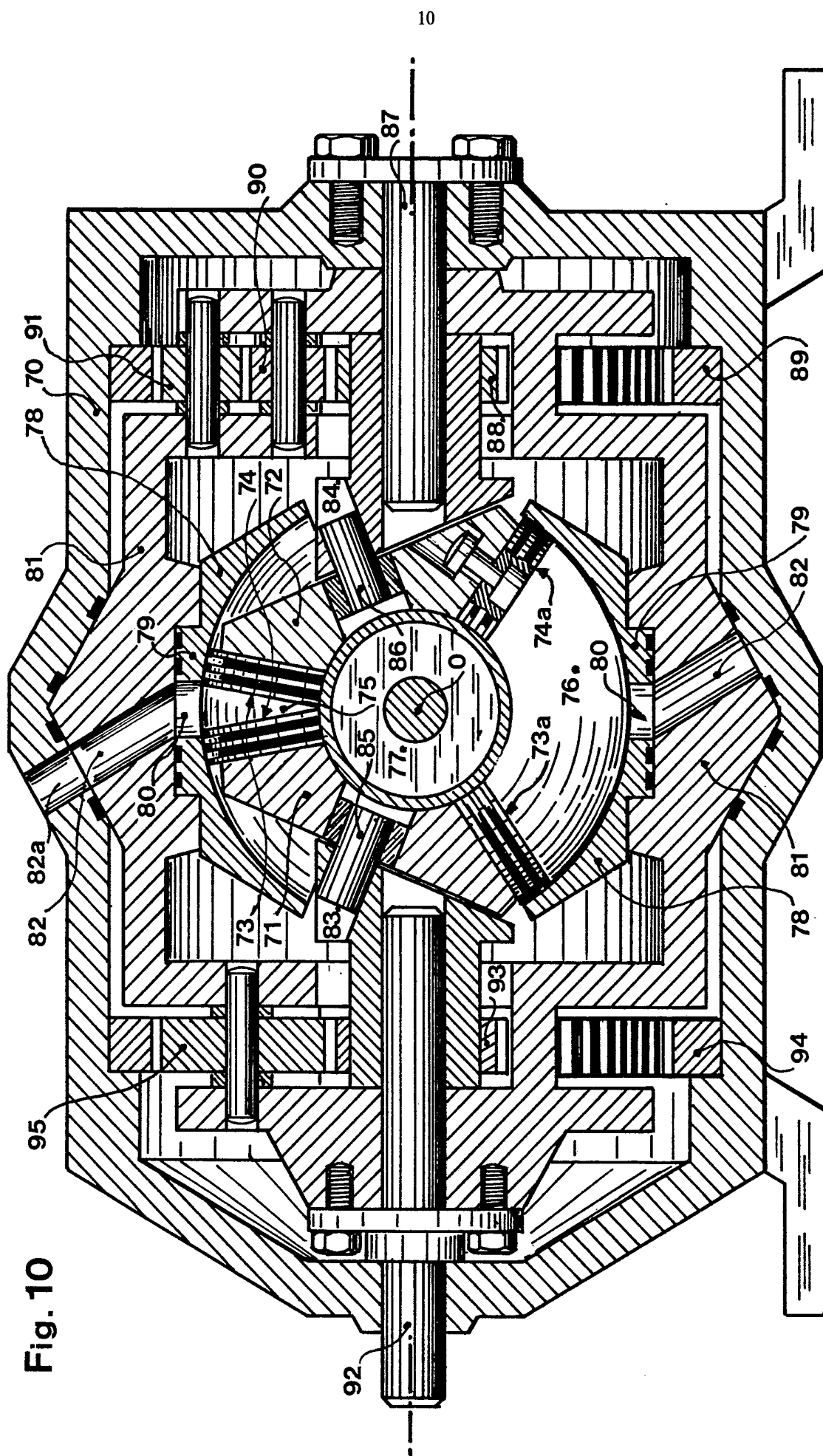


Fig. 6

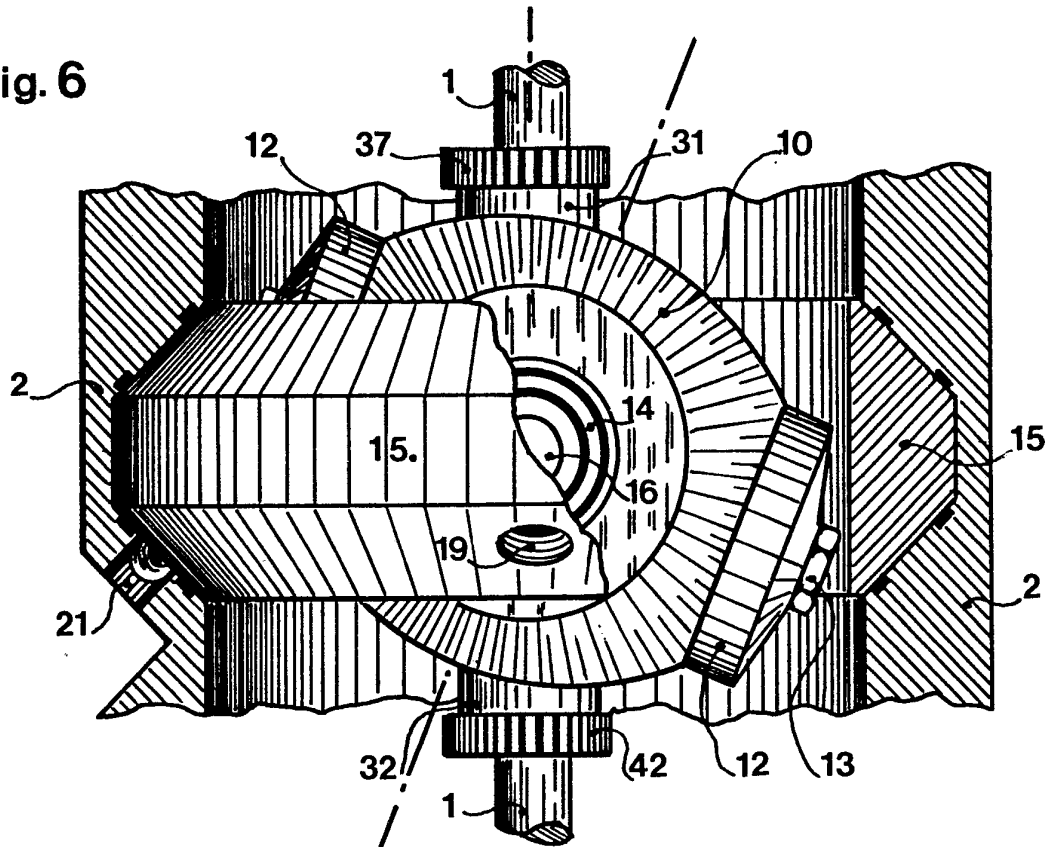


Fig. 11

