

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 79400602.3

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 01 C 1/063**

22 Date de dépôt: 03.09.79

43 Date de publication de la demande:  
11.03.81 Bulletin 81/10

84 Etats Contractants Désignés:  
AT BE CH DE FR GB IT LU NL SE

71 Demandeur: Geraud, Louis, Sen.  
09 - Saint-Paul de Jarrat(FR)

71 Demandeur: Géraud, Francois-Henri  
09 - Saint-Paul de Jarrat(FR)

71 Demandeur: Géraud, Louis, Jun.  
09 - Saint-Paul de Jarrat(FR)

71 Demandeur: Géraud, Edmond  
09 - Saint-Paul de Jarrat(FR)

71 Demandeur: Géraud, Erich  
09 - Saint-Paul de Jarrat(FR)

72 Inventeur: Geraud, Louis, Sen.  
09 - Saint-Paul de Jarrat(FR)

72 Inventeur: Géraud, Francois-Henri  
09 - Saint-Paul de Jarrat(FR)

72 Inventeur: Géraud, Louis, Jun.  
09 - Saint-Paul de Jarrat(FR)

72 Inventeur: Géraud, Edmond  
09 - Saint-Paul de Jarrat(FR)

72 Inventeur: Géraud, Erich  
09 - Saint-Paul de Jarrat(FR)

54 Procédé pour organiser, avec une nouvelle architecture, des machines rotatives à régimes divers et dispositifs pour la mise en oeuvre.

57 Moyenant l'action réglante d'un mécanisme synchroniseur, un ou plusieurs pistons (1, 2) tournent à l'intérieur d'anneaux tubulaires (3), soit en régime de compresseur, soit en régime de pompe à vide ou extracteur, soit en régime de pompe pour véhiculer ou propulser des liquides, soit en régime moteur et ou en d'autres régimes analogues, en entraînant ou non les cylindres toroïdaux ou une partie de ceux-ci.

2.-Le dispositif pour la mise en oeuvre du procédé concrétisé, conformément à l'invention, consiste en une paire de pistons (1, 2) synchro-réglés par une barre de réaction (9) dont les extrêmes (M et S) pivotent autour d'un point d'appui (P) réglable qui est situé excentriquement par rapport à l'axe (O) du dispositif.

Le mécanisme synchro-réglant (9) est monté décalé entre les volants a d'inertie (11) et une contre-manivelle (10) ou directement entre les disques-manivelle (12, 13).

Les pistons (1,2), équipés de segments d'étanchéité (5) sont attelés aux disques-manivelle (12, 13) et se déplacent, par rotation, autour de l'axe O, à l'intérieur de deux demi-

cylindres toroïdaux (3) équipés d'un ailetage (4).

L'ensemble pistons et cylindres est hermétiquement fermé moyennant des segments d'entanchéité (5).

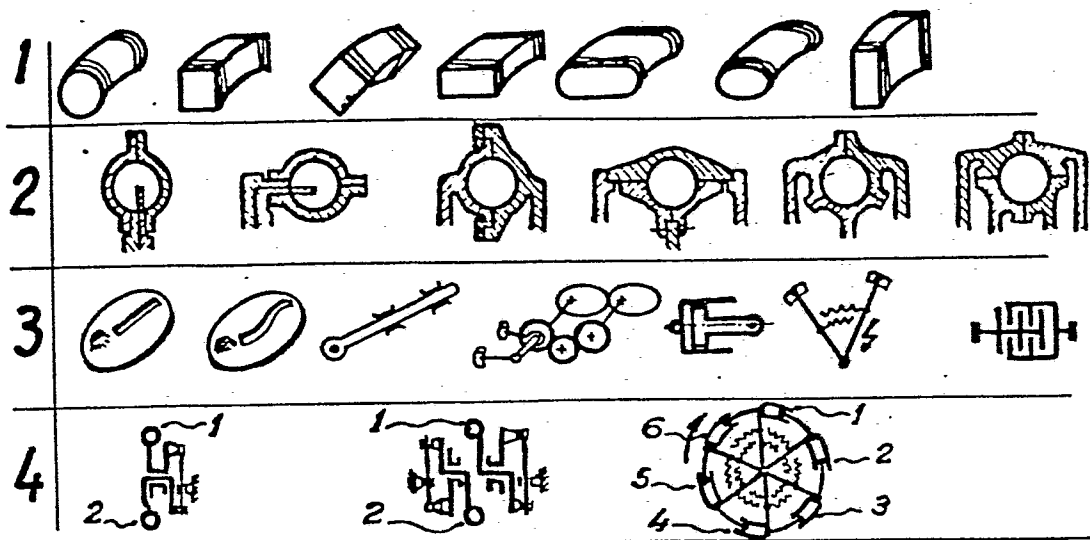
Les disques-manivelle (12, 13) sont enarbrés par un arbre (15) à des organes transmetteurs ou récepteurs de force (28).

Le tout est assemblé sur un bâti (25) qui sert de support au mécanisme porteur du point d'appui (P).

./...

EP 0 024 460 A1

FIG. 4.



- 1 -

Procédé pour organiser, avec une nouvelle architecture, des machines rotatives à régimes divers et Dispositifs pour la mise en Oeuvre.

L'invention concerne un PROCEDE POUR ORGANISER, AVEC UNE ARCHITECTURE NOUVELLE, DES MACHINES ROTATIVES A REGIMES DIVERS ET LES DISPOSITIFS POUR SA MISE EN OEUVRE. Moyenant l'action réglante d'un mécanisme synchroniseur, un ou plusieurs pistons (1,2) tournent à l'intérieur d'anneaux  
5 tubulaires (3, que nous appellerons d'ors et déjà cylindres toroïdaux, même si leur section est carrée, elliptique, losangique, etc., voir fig. 4, ligne 1), soit en régime de compresseur, soit en régime de pompe à vide ou extracteur, soit en régime de pompe pour véhiculer ou propulser des liquides, soit en régime moteur et/ou en d'autres régimes analogues, en  
10 entraînant ou non les cylindres toroïdaux ou une partie de ceux-ci.

L'invention se caractérise par le fait que les cylindres toroïdaux peuvent être tout d'une pièce (ou se composer d'un ou plusieurs tronçons, voir fig. 4, ligne 4, schéma 3) faisant état soit de monocylindre (d'unité indépendante) soit, par l'assemblage de plusieurs cylindres toroïdaux (ou  
15 tronçons), de pluricylindres en parallèle, en série, en cascade, etc.

L'invention se caractérise également par le fait que le mécanisme synchronisant des pistons et/ou des cylindres toroïdaux peut être, indistinctement et en toutes combinaisons possibles, mécanique (groupes d'engrenages elliptiques, cames, freins et embrayages, systèmes à coulisses linéaires ou à coulisses à courbes développantes, etc.), pneumatique, hydrau-  
20

- 2 -

lique (cylindres, pompes, moteurs rotatifs, etc.), électromagnétique (moteurs pas à pas, coupleurs, etc.), se disposer en ligne, en série, en parallèle, en cascade, et, de ce fait, matérialiser de multiples variantes qui, toutes, rentrent dans l'essence de la présente invention.

5

L'invention se caractérise également par le fait que, suivant le nombre de mécanismes synchro-réglants employés conjointement dans un même dispositif, il en résulte un genre différent de dispositif; dans le mode d'exécution choisi pour être exposé, à titre d'exemple illustratif mais  
10 non limitatif, nous avons classé cette particularité arbitrairement en deux genres: 1er. genre, dispositifs ayant un mécanisme synchro-réglant; 2e. genre, ayant deux mécanismes synchro-réglants.

L'invention se caractérise également par le fait que, un cylindre toroïdal ou une partie de ce cylindre et un piston peuvent se refondre ou non  
15 en une seule pièce, soit par assemblage, soit d'origine. Comme conséquence de cette union, toute la machine devient rotative; arbitrairement, dans l'exposé qui suit, nous représentons comme 3e. genre, une machine intégralement rotative ayant un seul mécanisme synchro-réglant. On peut,  
20 toutefois, produire une machine multicylindres, chaque cylindre toroïdal ayant un ou plusieurs mécanismes synchro-réglants, le tout étant entièrement rotatif, comme on le montre dans le tableau synoptique de la fig.4, ligne 4, au schéma 3.

25 L'invention se caractérise également par le fait qu'il suffit d'agir, seulement, sur ce que nous dénommons "le point d'appui" du mécanisme synchro-réglant pour obtenir, en toutes combinaisons possibles:

- une gamme de rapports volumétriques de compression (fig. 5 et 13),
- une gamme de rapports cubage/course de détente,
- 30 --un sélecteur pour régler l'avance ou le retard de l'allumage,
- un sélecteur pour régler la durée de l'injection,
- un sélecteur pour ajuster le positionnement des pistons par rapport aux ouvertures "admission", "échappement",

- 3 -

—une gamme de cycles-moteur Beau de Rochas, Otto, Diesel, 2 temps, à pistons libres, etc.,

—une gamme de rapports cycles-moteur/révolutions de l'arbre de transmission: 1 cycle-moteur pour 1 révolution; 2 cycles-moteur pour 1 révolution de l'arbre; n révolutions d'arbre pour 1 cycle-moteur; n cycles-moteur pour 1 révolution de l'arbre de transmission...

Jusqu'à ce jour, les machines à pistons (moteurs à explosion, à combustion interne, compresseurs, pompes à vide, etc.) ont toutes employé une même architecture de base (voir fig. 1) ou alors, ont dérivé vers des turbomoteurs à gaz —délaissant ainsi le piston au profit de couronnes d'aubage—, ou alors, encore, on a préféré au piston un stator ou rotor unique.

Dans l'ouvrage "Techniques de l'Ingénieur", volume "Mécanique et Chaleur" sections B 370 et B 380, Maurice Norroy résume magistralement l'état actuel de la technique, en conclusion de son article "Moteurs à essence", au dernier paragraphe, page 12, intitulé "Turbine à gaz et réaction":

"Quel que soit le degré de perfectionnement des moteurs actuels, à essence ou à huile lourde, à explosion ou à combustion —cycle Beau de Rochas à volume constant ou Diesel à pression constante— l'esprit de l'ingénieur ne peut manquer de se heurter à l'idée qu'il s'agit toujours d'un système à impulsions successives et de chercher un système continu d'émission et d'utilisation de la force motrice développée par l'expansion des gaz. Depuis longtemps, la turbine à vapeur a supplanté, dans les grosses unités motrices, les machines à piston:"

"Cependant, le problème de la turbine à vapeur est relativement simple. La vapeur est confectionnée dans un générateur et son énergie proprement emmagasinée dans un réservoir étanche. Il n'y a plus, ensuite, qu'à la distribuer en un flux continu et régulier, contrôlé sur les aubages d'un rotor attelé à l'arbre de transmission."

Malheureusement, ce processus n'est pas applicable à la turbine à gaz ou à combustion. L'énergie latente d'un gaz carburé, que ce soit un mélange air-gaz, air-essence, air-gazoil ou tout autre, ne peut être libérée

- 4 -

que par la combustion et utilisé avec un rendement acceptable que si sa détente est courte dans le temps et longue dans l'espace (...). Autrement dit, l'utilisation de la force expansive des gaz doit être immédiatement consécutive à leur combustion, et il n'est pas possible de tenir  
5 en réserve l'énergie développée pour la distribuer, ensuite, sur un récepteur. La difficulté consiste donc à organiser un appareil qui effectue le mélange convenable air-combustible, lui donne un taux suffisant de compression pour que sa combustion transforme son potentiel calorifique en travail utile, et à capter celui-ci sur un récepteur rotatif, en l'occu-  
10 rence, une turbine."

La présente invention, en régime moteur, résout ce problème. De la même manière que le moteur à piston classique est un dérivé des pompes-moteurs à vapeur (Papin, Watts, etc.), de la même manière le nouveau moteur agit  
15 non seulement en régime moteur, mais aussi en régime de compresseur, en régime de pompe à vide ou extracteur, de pompe pour véhiculer ou propulser des liquides, et en d'autres régimes analogues, comme, par exemple, le régime qui est à l'origine de toute cette technique, le moteur à vapeur.

20 L'invention, telle qu'elle est caractérisée dans les revendications, résout le problème, et en substituant le point de réaction "culasse" du moteur classique par un "point d'appui" dans le mécanisme synchro-réglant, et en organisant, avec une architecture nouvelle (issue de la transposition des éléments d'une architecture classique dont les pistons ont des  
25 déplacements alternatifs, dans une machine dont les pistons ont des déplacements continus), de multiples dispositifs capables, en toutes combinaisons possibles:

—D'EFFECTUER une auto-alimentation (air-gaz, mélange air-combustible, liquides, électricité, magnétisme...),

- 30 —de donner une gamme de rapports de volumes de compression,  
—de donner une gamme de rapports cubillage/course de détente,  
—de sélectionner l'avance ou le retard de l'allumage,  
—de sélectionner la durée —donc la quantité— de combustible injecté,

- 5 -

—de sélectionner le positionnement des pistons —pour un moment donné du cycle de travail— par rapport à d'autres éléments (admission, échappement) tels la bougie, l'injecteur, etc.,

—de réaliser une combustion:

- 5           a) suivant les cycles Beau de Rochas, Otto,  
            b) suivant le cycle Diesel,  
            c) suivant le cycle dit "2 temps" (qu'il soit à explosion, Diesel, à pistons libres, etc.),  
            d) suivant les nouveaux cycles matérialisés par la présente invention,
- 10

—de réceptionner le travail utile de la détente, en continu, sur le piston propulseur, le volant et l'arbre de transmission,

—donc, de résoudre le problème énoncé par Maurice Norroy, et d'aller au delà en obtenant de nouvelles performances.

15

Des nombreux avantages attribuables à la présente invention et de leurs multiples combinaisons, nous retiendrons, à titre d'exemple non limitatif seulement, d'un côté, l'apport:

- d'un moteur à pistons rotatifs dont les conséquences, à elles seules,  
20           sont immenses (il n'y a plus à craindre l'inertie du volant), moteur qui a ses équivalents en régime de compresseur, de pompes, etc.,  
—par l'union du piston avec le cylindre ou avec une partie de celui-ci, d'un moteur intégralement rotatif et de ses équivalents en régime de compresseur, de pompes, etc.,

25           —de cycles nouveaux tels que, par exemple,

- a) pour les dispositifs du 1er. genre, un cycle deux temps spécial où l'échappement se trouve positivement assuré par la poussée du piston 2 pendant que l'admission de l'air pulsé se réalise positivement derrière le piston 1,  
30              b) pour les dispositifs du 2e. genre, un double cycle Beau de Rochas réalisé pendant une seule révolution de l'arbre de transmission, un cycle Beau de Rochas complet s'effectuant chaque demi-révolution de l'arbre de transmission,

- 6 -

—par le fait de pouvoir agir sur le point d'appui du mécanisme synchro-réglant,

- 5 a) d'une gamme infinie de taux de compression et, par voie de conséquence, d'une adaptation à pratiquement n'importe quel combustible (voir fig. 5),
- 10 b) d'une gamme importante de rapports entre le cubicage (espace entre la fermeture de l'admission et le lieu de compression maximale) et la course de détente (espace entre le lieu de compression maxi et l'échappement), puisque l'on peut déplacer, à volonté, ce lieu de compression maxi, en faisant tourner le point d'appui,
- 15 c) d'une sélection de l'avance et/ou du retard de l'allumage, et ceci pendant la marche du moteur (à moins que le dispositif ne tourne qu'en régime d'auto-allumage, auquel cas on avance ou retarde l'auto-allumage par rapport au point d'injection du combustible),
- 20 d) d'une sélection du positionnement des pistons par rapport aux autres éléments constitutifs du dispositif pour un moment donné d'un cycle quelconque; or, par exemple, dans la pompe du 2e. genre, c'est ce qui permet d'obtenir la fermeture de l'échappement par un des pistons, juste au moment où l'autre piston ouvre l'admission, condition indispensable pour véhiculer des liquides non compressifs,
- 25 e) d'une sélection proportionnelle de la durée de l'injection de combustible (quand celui-ci est fourni par une pompe qui est un dérivé du dispositif du 3e. genre, voir fig. 12) par rapport aux taux de compression et/ou aux rapports cubicage/course de détente; même et surtout dans les moteurs intégralement rotatifs, puis, d'un autre côté, la possibilité:
- 30 —de changer, alternativement, dans le 2e, genre, les fonctions piston-propulseur et piston-culasse,
- de maintenir, au contraire, dans le premier genre, une fonction permanente pour le piston-propulseur et pour le piston-culasse-suiveur,



= 7 -

—de réaliser la compression, dans le 1er. genre, par rattrapage du piston-propulseur par le piston-culasse sans nuire à l'inertie du premier,

5 —de réaliser des moteurs à cylindres en cascade (voir fig. 4, ligne 4, 3e. schéma), où 6 cylindres accouplés en série sur un même plan, ou encore en spirale, travaillant alors les uns après les autres, ou deux à deux, 1 et 4 par exemple, etc...

Enfin, pour ne pas délimiter outre mesure les avantages que l'invention apporte, il convient de signaler que, comme dans toute invention fonde-  
10 talement nouvelle, les avantages sont tels et les possibilités d'exploit-  
ation telles, qu'il faudrait tout un traité pour les énumérer et les dé-  
crire toutes.

Cela dit, pour l'essentiel, et afin d'aborder plus en détail les trois  
15 genres du mode d'exécution que nous exposons, nous donnons suite à une  
explication sommaire des dessins illustratifs.

La fig. 1 représente l'architecture d'une machine à piston, adaptée pour  
tourner en régime moteur où le piston 1 va-et-vient dans le cylindre ré-  
c-tiligne 3.

20 La fig. 2 représente, allégoriquement, la transposition des organes de la  
fig. 1 dans une architecture nouvelle conçue pour les y recevoir où le  
piston 1, suivi du piston-culasse 2, se déplace à l'intérieur du cylindre  
toroïdal 3 dans un sens donné et en continu.

La fig. 3 représente une concrétisation schématisée, conformément à l'in-  
25 vention, où une paire de pistons 1 et 2 sont synchro-réglés par une barre  
de réaction 9 (ici représentée par un système à coulisse) dont les axes  
extrêmes M et S pivotent autour du point d'appui P, réglable, qui est si-  
tué excentriquement par rapport à l'axe 0 du dispositif.

Le tableau synoptique de la figure 4 représente: sur la 1ère. ligne, quel-  
30 ques unes des formes géométriques qu'on peut faire adopter aux pistons et  
aux cylindres; sur la 2e. ligne, en première et seconde position des cou-  
pes de cylindres statiques contenant des pistons rotatifs, dans les posi-  
tions suivantes des coupes de cylindres et pistons intégralement rotatifs

- 8 -

à 2, 3 et 4 pistons par cylindre.

Sur la 3e. ligne, la première gravure représente une coulisse linéaire, la deuxième gravure la même coulisse mais à courbe développante de façon à permettre de grands déplacements d'un des points par rapport à celui  
5 entraîné, tandis que la troisième gravure représente le système à coulisses inversé où un coulisseau agit en pivotant sur la coulisse fixe centrale et entraîne l'autre coulisse.

La 4e. gravure représente un mécanisme synchro-régulant à engrenages elliptiques et la 5e. gravure un mécanisme synchro-régulant pneumatique ou hy-  
10 draulique. La 6e. gravure représente un mécanisme synchro-régulant électrique dont le champ magnétique agit sur les pistons. Enfin, la dernière gravure de cette ligne 3 représente un embrayage multidisque qui peut également synchro-régler les pistons.

Sur la ligne 4, la première gravure représente un dispositif du 1er. genre,  
15 donc avec un seul mécanisme synchro-régulant.

La seconde gravure représente la même dispositif équipé de deux mécanismes synchro-régulants, donc du 2e. genre, où chacun de ces mécanismes est relié à un piston.

Enfin, la 3e. gravure représente un dispositif intégralement rotatif composé de 6 pistons-cylindre en série, disposés sur un même plan ou en spirale où, entre chaque paire de pistons, on a placé un mécanisme synchro-régulant électrique dont le champ magnétique produit, dans des conditions  
20 données, un effet de plus ou moins grande importance sur les pistons, favorisant leur comportement de façon à ce que pour chaque temps de travail de l'un on puisse réaliser simultanément, dans les autres pistons, les  
25 temps d'admission, compression et échappement.

Ce dispositif en cascade peut travailler par séries de pistons, en allant du 1er. au 2e. piston, du 2e. au 3e. piston, du 3e. au 4e. piston, du 4e. au 5e. piston, du 5e. au 6e. piston, etc., ou alors de deux en deux pistons, en allant des pistons 1 et 4 aux pistons 2 et 5, puis de ceux-ci  
30 aux pistons 3 et 6, etc. Suivant le mode utilisé, celui représenté dans la présente mémoire ou dans celui schématisé dans cette figure, on obtient des résultats très variables, surtout si chaque groupe piston-cylindre est à 1,

- 9 -

à 2, 3 et 4 pistons par cylindre, etc.,

Le tableau synoptique de la fig. 5 représente diverses positions occupées par le point d'appui P dans deux mécanismes synchro-réglants à coulisse soit linéaire, soit à courbe développante, et l'effet produit dans chaque cas par une variation de distance entre P et l'axe O du dispositif.

La fig. 6 représente une coupe d'un dispositif, conformément à l'invention, adapté en régime moteur et équipé pour tourner suivant le cycle du 1er. genre.

La fig. 7 représente un dispositif similaire à celui de la fig. 6 où l'on a supprimé les contre-manivelles et accouplé le mécanisme synchro-réglant directement sur les disques-manivelles.

Le tableau synoptique de la fig. 8 représente des phases d'un cycle-moteur du 1er. genre, conformément à l'invention, où le moteur est équipé, sur la colonne de gauche, d'un mécanisme synchro-réglant à coulisse linéaire et, sur la colonne de droite, d'une coulisse à courbe développante.

La fig. 9 représente un dispositif, conformément à l'invention, du 2e. genre. La moitié gauche est adaptée en régime compresseur, pompe, etc., auquel cas le dispositif est actionné par le moteur 29 (la moitié droite serait symétrique à celle représentée sur la gauche). La moitié de la droite est adaptée en régime moteur du 2e. genre; dans ce cas la gauche serait symétrique à celle figurée à droite.

Le tableau synoptique de la fig. 10 représente les phases des deux cycles d'un compresseur ou d'une pompe (comme celui représenté sur la moitié gauche de la fig. 9) que réalisent les pistons pour une seule révolution du dispositif.

Le tableau synoptique de la fig. 11 représente les phases des deux cycles d'un moteur du 2e. genre (comme celui représenté sur la moitié droite de la fig. 9) que réalisent les pistons pour une seule révolution de l'arbre de transmission.

La fig. 12 représente une coupe d'un moteur intégralement rotatif, conformément à l'invention, où cylindres et pistons tournent conjointement tout en réalisant des cycles moteurs du 1er. genre.

Le tableau synoptique de la fig. 13 représente les phases d'un cycle du

- 10 -

ler. genre, comme celui de la lère. colonne de la fig. 8, mais amélioré par la mise en oeuvre de la propriété, qu'a le point d'appui, de pouvoir tourner autour de l'axe 0. Dans cet exemple, l'axe de transmission réalise deux révolutions de traction pour chaque cycle-moteur (comme une sur-  
5 multipliée).

Pour les explications qui suivent, concernant la description, dans le mode choisi, des dispositifs appartenant au ler. genre, nous nous référerons aux figs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8.

10 Les figs. 6 et 7 représentent, toutes deux, un dispositif du ler. genre adapté pour tourner en régime moteur, conformément à l'invention. Sur le dispositif de la fig. 6 le mécanisme synchro-réglant est monté, décalé, entre le volant d'inertie 11 et la contre-manivelle 10, dégageant ainsi le dispositif (on verra plus loin l'utilité de ce choix); sur le dispositif  
15 de la fig. 7, au contraire, on monte le mécanisme synchro-réglant directement entre le disque-manivelle 12 et le 13 qui, en l'occurrence, est une couronne-manivelle que l'on a évidé pour laisser passer le moyeu où pivote le coulisseau 6, obtenant ainsi un dispositif compact. De nombreuses variantes sont possibles dans l'essence de l'invention, c'est ce que nous  
20 prétendons démontrer.

Dans le dispositif de la fig. 6, les pistons 1 et 2 (équipés de segments d'étanchéité 5), attelés (par insertion, rivetés, goujonnés, etc.) aux saillies 61 des disques-manivelle 12 et 13, se déplacent, par rotation autour de l'axe 0, à l'intérieur de deux demi-cylindres toroïdaux 3 équipés d'un ailetage 4. Un joint 30 assure circonférentiellement l'étanchéité de l'union entre les deux demi-cylindres toroïdaux 3 tandis que les  
25 segments d'étanchéité 5 assurent, par friction, l'étanchéité, d'une part, entre les demi-corps de cylindre 3 et les disques-manivelle 12 et 13 et, d'autre part, au centre, entre les deux disques-manivelle.

30 Le disque-manivelle 13 (porteur du piston 1) est enarbré sur la collerette de l'arbre creux 56, et sur l'extrémité opposée de celui-ci, claveté, le volant d'inertie 11 est monté en faisant corps avec l'organe de transmission 24. L'arbre creux 56 tourne dans le roulement à aiguilles 46,

- 11 -

celui-ci étant monté dans le moyeu du support étoilé 14, lequel est encasté et fixé sur le flanc droit du cylindre toroïdal 3.

Le disque-manivelle 12 (porteur du piston 2) est enarbré sur la collerette de l'arbre 15, sur lequel, une fois monté dans l'arbre creux 56, est clavetée la contre-manivelle 10. Suite au montage du roulement à aiguilles 57, monté sur le deuxième support étoilé 14, encasté et fixé sur le flanc gauche du cylindre toroïdal 3, l'arbre 15 reçoit, claveté, le volant magnétique 64.

Sur un point donné du volant 11 se trouve un moyeu à l'intérieur duquel pivote l'arbre 8 qui supporte l'extrémité de la coulisse 9, dont l'axe est le point M sur lequel nous reviendrons.

Sur l'extrémité de la contre-manivelle 10 se trouve un autre moyeu dans lequel pivote le coulisseau 6 dont l'axe est le point S.

Excentriquement, par rapport à l'axe de l'arbre 15, un deuxième coulisseau 7 pivote dans le support 16 qui est réglable par rapport à son support 18; à son tour, celui-ci peut tourner sur son axe entraîné par la couronne dentée 19 qui engrenne avec la vis sans fin 20.

Si, dans ces conditions, par un moyen quelconque, on fait tourner le volant 11, celui-ci entraînera la coulisse 9 qui pivotera autour de l'axe P en s'appuyant sur le coulisseau <sup>7</sup> et, de cette manière, elle entraînera à son tour la contre-manivelle 10 par l'intermédiaire du coulisseau 6.

Le volant 11 faisant corps avec le piston 1 et la contre-manivelle le faisant avec le piston 2, il s'en suit que pour chaque déplacement du volant 11 à lieu un déplacement équivalent du piston 1 et, également, un déplacement relatif (suivant la position du point P) de la contre-manivelle 10 et du piston 2.

L'ensemble de ce dispositif à cylindre toroïdal statique et à pistons rotatifs est fixé sur un support 25 qui assure un appui aux mécanismes de réglage et de commande du point d'appui P. Ce dernier, par ailleurs, pourrait être tout aussi bien fixé, pour une fonction donnée.

Dans le dispositif de la fig. 7 le piston 1 est également attelé par une saillie 61 à la couronne-manivelle 13 (que l'on a évidé sur une grande partie d'elle même pour laisser passage au moyeu du coulisseau 6) mais,

- 12 -

cette fois, c'est sur le bras (manivelle) de cette couronne-manivelle que l'on a placé le moyeu porteur de l'arbre 8 dont l'axe est le point M.

Le piston 2, lui, est attelé au disque manivelle 12 qui reçoit le moyeu porteur du coulisseau 6 dont l'axe est le point S.

5 Sur un des bouts de l'arbre 15 qui n'est autre ici que l'arbre de transmission, est fixée la couronne-manivelle 13 porteuse du piston 1 et, à l'autre bout, se trouvent, clavetés, le volant d'inertie 11 (qui, comme fonction supplémentaire, porte le volant magnétique 64) et un coupleur ou embrayage 28, pour la prise de force.

10 Dans chacun des dispositifs deux ouvertures, opposées au point d'appui P, assurent la fonction de l'entrée d'air (=alimentation) et de sortie de l'air (=échappement), et sont ou non, équipées de soupapes. Dans le régime moteur cela n'est pas nécessaire.

Suivant le tableau synoptique de la fig. 8, nous allons admettre, pour expliquer le fonctionnement des dispositifs du 1er. genre, que les conditions suivantes sont satisfaites:

- a) chaque schéma des phases correspond à celui plus détaillé de la fig. 3;
- b) la flèche supérieure de droite représente la rentrée d'air et l'on suppose qu'une soufflerie quelconque (par exemple l'air pulsé par les ailettes 58 des disques-manivelle 12 et 13, qui serait recueilli dans la tuyauterie 22, voir fig. 6) y introduit, en permanence de l'air pulsé;
- c) la flèche supérieure de gauche représente la sortie des gaz (brûlés ou non);
- d) sur la colonne de gauche, la coulisse est linéaire;
- e) sur la colonne de droite la coulisse est à courbes développantes et, arbitrairement on a déséquilibré les bras (distance entre les pistons et les points M et S);
- f) chaque phase du cycle moteur est considérée pour une avance donnée du point M.

Ainsi donc, sur la ligne 1, la barre de réaction 9 du premier schéma se trouve comme sur la fig.3.

- 13 -

MP y est égale à PS; il y a, théoriquement un moment d'équilibre.

Vu que, pour arriver à cette situation, au moment du démarrage, on a dû propulser les pistons et, donc, le volant d'inertie 11, l'équilibre théorique est rompu.

- 5 Admettons que, par des moyens connus (un moteur de démarrage), on a fait tourner le moteur et que la phase représentée sur cette première ligne correspond au point mort supérieur d'un moteur classique et que, précisément, c'est celui où se trouve comprimé le mélange air-combustible. Si, avec le système d'allumage incorporé 64/65 on déclenche la combustion, la
- 10 détente des gaz propulserait les pistons 1 et 2 loin l'un de l'autre, mais, ceux-ci étant retenus par la barre de réaction 9, la pression des gaz ne peut que:

--propulser le piston 1, le piston 2 le suivant entraîné par la barre de réaction,

- 15 --ou tout aussi bien, s'il n'y a pas d'inertie au volant, propulser le piston 2, en inversant la marche avec le 1 comme piston suiveur.

Dans la 2e. colonne, ce moment théorique d'équilibre n'existe pas puisque la mise en oeuvre du système de levier assure, indiscutablement, le démarrage dans le sens de la flèche.

- 20 Quand, 2e. ligne, le point M a pivoté de 30°, MP est plus grand que PS; la résultante entraînera donc le piston 1 malgré l'action contraire du piston 2 qui, tout en apportant l'effet de réaction (culasse) nécessaire ajoute, à la vitesse de propagation des gaz transmise au piston 1, celle de l'effet suiveur du piston 2.

- 25 Avec la coulisse à courbes développantes le processus est réglable lors du dessin de la coulisse. On peut obtenir une immobilisation totale du piston 2 pendant le premier déplacement du piston 1, auquel cas on peut faire supporter la réaction première de l'expansion des gaz par le cylindre statique lui-même, si, comme sur les figs. 6 et 7, on remplace le roulement 46 par un mécanisme anti-retour (roulement + roue libre).
- 30

Quand le point M atteint 150° le piston 1 s'approche de l'orifice d'échappement. Il convient de rappeler qu'entre temps il y a impulsion d'air, par l'admission, et que l'espace libre contraire à celui occupé par les gaz en

- 14 -

détente est donc balayé par cette entrée d'air frais. Aussi bien, le refroidissement de la "chambre de combustion" se fait par l'intérieur...

Arrivé à 165° le piston se trouve entre l'échappement et l'admission. Si les gaz brûlés ont encore un pouvoir de détente (en augmentant le diamètre D on peut réduire cette perte), ils s'échapperont sous leur propre poussée. Dans le cas contraire, l'effet volant qui, ici, n'a pas de contre-indication, entraîne l'ensemble et c'est le piston 2 qui propulsera les gaz brûlés à l'extérieur.

10 A partir de 210°, le piston 1 a découvert également l'admission. Ici, deux processus se réalisent simultanément: d'un côté, l'air pulsé ne trouvant pas assez de place derrière le piston 1, il aura tendance à vouloir sortir le "trop plein" par l'échappement et donc assurera une admission très effective derrière le piston 1; d'un autre côté, simultanément, cet effet  
15 de trop plein formant comme une barrière empêchera les gaz brûlés —poussés par le piston 2— de se mélanger à l'air frais de l'admission, processus qui finit quand M arrive à 270°.

Donc la course de détente, sans aucun empêchement, se réalise pendant 270 des 360° du cycle, apportant un rendement très supérieur à tout ce qui se  
20 connaît jusqu'à ce jour.

A partir de 270°, par l'effet du système à coulisse, et en s'appuyant sur la force fournie par un grand volant d'inertie, le piston 2 rattrape le piston 1 (celui-ci ne ralentit pas) et, rapidement, réalise le temps de  
25 compression.

L'emplacement de l'injecteur du combustible se trouve, préférablement, entre les deux positions qu'occupe le piston 1 dans les 12e. et 13e. lignes, l'injection se réalisant dès le passage du piston 1, jusqu'à l'arrivée, en suiveur-rattrapeur, du piston 2. De ce fait le jet injecté balayera  
30 l'air comprimé en répartissant au passage le liquide et en assurant un mélange enrichi.

Toutefois, vu que, fig. 5, le point d'appui P peut se régler par rapport à l'axe O du dispositif et qu'on peut, de ce fait, changer le taux de



- 15 -

compression; vu aussi que, fig. 13, le point d'appui peut tourner autour de l'axe 0 (en tant que simple réglage ou en continu, comme on verra plus loin) et qu'on peut déplacer de ce fait le lieu de compression par rapport aux ouvertures d'admission et d'échappement, l'emplacement sera dès lors

5 fonction de la finalité poursuivie dans la réalisation du moteur (sportif, traction, économique, générateur d'énergie, etc.), dans la mesure où une plus grande chambre de compression, donc un plus grand cubillage, entraîne-  
ra une course de détente plus petite ou, vice-versa, pour un plus petit cubillage, une grande course de détente, etc.

10

La description du 2e. genre fait référence aux figures 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10 et 11.

La fig. 9 représente une coupe d'un dispositif du 2e. genre, conformément à l'invention. De chaque côté de la ligne mitoyenne, arbitrairement, on

15 représenté deux adaptations du dispositif de ce 2e. genre: à gauche, une version pour tourner en régime de pompe, compresseur, etc.; à droite, une version pour tourner en régime moteur.

Afin de faciliter la description du 2e. genre, il convient d'en énoncer les caractéristiques principales, c'est à dire:

- 20 a) à la base, il s'agit du même dispositif que celui représenté sur la fig. 6, auquel on a ajouté de chaque côté un mécanisme synchro-réglant décalé. Ces nouveaux mécanismes se différencient de celui représenté sur la fig. 6 par le fait que les volants 11 ne font plus partie, directement, d'un des disques-manivelle, car, ici, ils tournent fous
- 25 autour des roulements 46 montés sur les supports étoilés 14,
- b) les deux volants d'inertie 11 sont attelés à un même arbre de transmission ou réception de force 27; de ce fait, pour tout trajet ou déplacement du point M correspond un même déplacement du point m,
- c) le point M est placé, pour cette description, dans le cercle qu'il
- 30 décrit autour de l'axe 0, en opposition du point m, à 180°,
- d) dans la version compresseur, pompe, etc.(fig. 10), le point d'appui P ou p se trouve dans le demi-cercle opposé à celui où se placent l'admission 22 et l'échappement 23,

- 16 -

e) au contraire, dans la version moteur (fig. 11), le point P ou p est situé dans la même demi-cercle où se placent l'admission 22 et l'échappement 23,

5 f) les pistons 1 ou 2 agissent, du fait de posséder chacun un mécanisme synchro-réglant 9, indépendamment l'un de l'autre et ne sont unis entre eux que par l'arbre commun de transmission ou réception de force 27 dans une relation donnée (ici de  $180^\circ$ ).

Dans ces conditions, en version compresseur ou pompe, afin de mieux trans-  
10 mettre la traction du moteur 29, on a adapté sur les volants 11 une couronne dentée 11 pour engrener avec les pignons 26, tandis que sur la version moteur on a représenté la prise de force par des pignons dentés à chaîne 24 qui transmet celle-là aux pignons 59 et ceci, afin de différencier les explications concernant les deux versions.

15 Enfin, il convient de remarquer que, dans la mécanisme synchro-réglant de l'adaptation compresseur-pompe (représentée sur la moitié gauche de la fig. 9)  $m \ 0 > 0 \ s$  et, de ce fait, favorise l'action levier pour transmettre la force du moteur 29 aux pistons 1 et 2; dans la version moteur (représentée sur la moitié droite de la fig. 9)  $S \ 0 > 0 \ M$ , ce qui, maintenant,  
20 favorise la traction qui se transmet en sens inverse du piston 1 au disque-manivelle 13 et à la contre-manivelle 10, qui, pivotant sur P entraîne M.

Dans le tableau synoptique de la fig. 10, on représente les deux cycles  
25 par révolution du dispositif du 2e. genre en version pompe.

Au moment du départ,  $0^\circ$ , le point M, sur la 1ère colonne (qui représente les mouvements du piston 1 et de son mécanisme) et le point m, sur la 3e. colonne (qui représente les mouvements du piston 2 et de son mécanisme), sont situés à  $180^\circ$  l'un de l'autre, situation superposée représentée sur  
30 la colonne centrale.

La coulisse du piston 1, entraînée par M, en s'appuyant sur P, fait suivre S, en diagonale duquel se meut le piston 1.

L'autre coulisse 9, entraînée par m, s'appuyant sur p, fait suivre s, et

- 17 -

donc le piston 2 placé en diagonale.

Le piston 2, au départ, ferme l'échappement (flèche vers l'extérieur) et le piston 1 l'admission (flèche vers l'intérieur).

5 Quand, entraînés par le moteur 29, les volants exécutent un déplacement angulaire de  $30^\circ$ , les positions sont les suivantes: le piston 1, par l'effet de la coulisse 9 a largement dégagé l'admission (ligne 2) et son déplacement provoque, d'un côté, une succion derrière lui tandis que, de l'autre côté, devant lui, il comprime l'air se trouvant à l'intérieur du  
10 cylindre toroïdal 3 puisque, malgré le déplacement égal de m, le piston 2 n'a presque pas d'action.

Sur la ligne 3, s'étant déplacés angulairement de  $60^\circ$ , les volants continuent à centrer l'effort sur le piston 1 qui réalise une admission, par effet continu de succion et, simultanément, poursuit le cycle de compression, tandis que le piston 2 reste sans effet et maintient l'échappement fermé.  
15

Arrivés à un déplacement angulaire de  $90^\circ$ , les volants accentuent leur effet sur le piston 1, tandis que le piston 2, légèrement avancé, cesse de jouer le rôle de soupape d'échappement et forme une cloison entre l'admission et l'échappement.  
20

Arrivés à  $120^\circ$ , l'action sur le piston 1, très accélérée, expulse l'air comprimé à travers l'échappement resté ouvert, tout en continuant le cycle d'admission derrière lui; le piston 2 demeure stationnaire.

A  $135^\circ$ ,  $150^\circ$  et  $165^\circ$  l'effet des volants provoque la fin de la course du  
25 piston 1 qui, d'un côté, a expulsé devant lui l'air comprimé et, fermant l'échappement, d'un autre côté, a pris la place qu'occupait le piston 2 au début du cycle. Simultanément, le piston 2 a avancé jusqu'à fermer l'admission et donc, a pris la place qu'occupait le piston 1 au début du cycle.

30

Par simple examen comparatif des gravures des lignes 9 et 1, 10 et 2, 11 et 3, 12 et 4, 13 et 5, 14 et 6, 15 et 7, puis 16 et 8, il s'en déduit que, pendant que les volants 11, entraînés par le moteur 29, auront fini

- 18 -

leur première révolution, le piston 2, à son tour, aura réalisé son cycle de travail.

Donc, dans un dispositif du 2e. genre, pour chaque révolution on produit 2 cycles de travail.

- 25 Il convient de noter que dans le 2e. genre on peut se passer de soupapes tout autant dans la version compresseur que dans celle du régime moteur.

10 Dans le tableau synoptique de la fig. 11, où l'on représente les phases du dispositif adapté en régime moteur (comme illustré sur la moitié droite de la fig. 9), on a déplacé, comme expliqué auparavant, le point d'appui P de 180° par rapport à la fig. 10.

Sur la 1ère ligne, le point de départ, 0°, correspond à celui où, dans un moteur classique, le piston à la fin du temps de compression atteint le point mort supérieur.

- 15 Entre les deux pistons 1 et 2 se trouve, comprimé, un mélange air-combustible. Si, moyennant le système d'allumage 62, on provoque la combustion, la détente fournira une forte poussée sur les faces des pistons.

Par rapport aux points S et s, le point M du piston 1 offrira une résistance plus grande à transmettre la force à son volant que ne l'offre le point m au sien, vu que la relation du levier  $s p < p m$  est plus favorable que la relation  $S P < P M$ .

20 Dans ces conditions de déséquilibre mécanique, le moteur tournerait dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre vu que se serait le piston 2 qui se déplacerait le premier sous la poussée des gaz.

25

Cependant, arbitrairement, et pour montrer que le moteur peut tourner en marche arrière on provoque, par le lancement des volants d'inertie au démarrage, en le faisant en sens inverse, que ce soit le piston 1 qui se déplace le premier, comme représenté sur la 2e. ligne, malgré le couple défavorable.

30

Quand, sous la poussée des gaz, le piston 1 provoque les déplacements angulaires de 30°, 60° et 90° successivement, aux volants, il se présente devant l'échappement. Au cours de ce trajet, simultanément, il chasse les

- 19 -

les gaz se trouvant devant lui. Nous avons déjà admis qu'il y a un refoulement continu d'air à l'admission et donc, de ce fait, il se crée un courant d'air de l'admission à l'échappement qui, par dépression, entraîne les gaz brûlés chassés par le piston 1.

- 5 La détente finie, par effet de l'inertie des mécanismes rotatifs et du volant 11, le piston 1 continue sa course et en dépassant l'échappement ainsi que l'admission, il est soumis à l'effet de ventilation et refroidissement de l'air pulsé à l'admission. Dès son passage par cet lieu un nouveau temps d'admission commence, derrière lui tandis que, devant lui il effectue la  
10 compression des gaz.

Pendant ce temps, malgré la rotation de son volant 11 (qui a effectué un déplacement angulaire de  $120^\circ$ ), le piston 2 reste pratiquement figé et continue dans sa fonction de piston-culasse.

- Appuyé par l'action des volants 11 qui effectuent le déplacement angulaire  
15 de  $135^\circ$ ,  $150^\circ$  et  $165^\circ$ , le piston 1, continuant sa course, finit devant lui le temps de compression, tandis que, derrière lui, continue à s'effectuer une admission pulsée et, en même temps, un refroidissement par l'intérieur. Entre temps, et depuis n'importe quel moment, suivant le résultat cherché, l'injecteur 43 introduit à pression du combustible qui balaie l'air au pas-  
20 sage. Pour ce faire, on dispose du moment compris entre le passage du piston 1 devant l'admission et le passage de ce piston devant l'injecteur. De ce fait, le premier cycle-moteur s'est réalisé pendant le premier demi-tour des volants 11 donc du dispositif.

- Parallèlement aux explications du processus du 2e. genre en régime compres-  
25 seur vues précédemment, durant la fin de la révolution des volants 11 le piston 2 fournira le deuxième cycle moteur, réalisant ainsi la caractéristique principale de ce genre: 2 cycles-moteur pour 1 révolution de l'arbre de transmission.

- 30 La fig. 12 représente la coupe d'un dispositif du 3e. genre adapté pour tourner en régime moteur et caractérisé par le fait d'être intégralement rotatif, conformément à l'invention, ainsi que d'incorporer un autre dispositif du 3e. genre fonctionnant dans et sur lui-même, adapté celui-ci

- 20 -

en régime pompe.

Pour la description des dits dispositifs nous allons faire référence aux figs. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12 et 13.

On monte un demi-cylindre toroïdal 32 sur un disque-manivelle 13 qui l'est à son tour sur le corps de pompe annulaire 42, l'ensemble restant monté sur un dispositif anti-retour 40 (qui peut n'être qu'un roulement, comme nous verrons plus en avant). Ce dispositif anti-retour est, lui, claveté sur l'arbre 15 qu'on a boulonné sur le bâti 25. Suivant ce montage, le demi-cylindre toroïdal 32 peut tourner librement dans un sens.

- 10 Placé sur la circonférence du demi-cylindre 32, un autre demi-cylindre 31, toujours extérieur au premier, est monté par un de ses flancs sur la flasque 12, dont le moyeu central tourne librement dans le roulement 46, tandis que, par son autre flanc, il l'est sur la flasque 60, laquelle d'un côté fait corps avec la roue dentée 24, tournant toutes deux librement sur un autre roulement 46, puis, d'un autre côté, supporte le volant d'inertie 11.

Entre les deux demicylindres toroïdaux, des segments 5 en assurent l'étanchéité.

- 20 En ôtant le couvercle 66, on introduit le piston 2 qui se boulonne sur le demi-cylindre toroïdal 32 (on peut introduire également les pistons en divisant, par exemple, le demi-cylindre toroïdal 32 en deux parties à assembler sur le disque-manivelle 13).

Une fois fixé le piston 2 sur le couvercle 66, on remet celui-ci en place, hermétiquement.

25

Avec ce montage, on dispose maintenant d'un groupe de cylindres toroïdaux où le piston 1 et le demi-cylindre 31 forment une seule pièce, de même que le piston 2 et le demi-cylindre 32. D'ores et déjà, nous dénominerons le premier piston-cylindre 131 et le second, piston-cylindre 232.

- 30 Sur un point donné de la flasque latérale 12 se place un moyeu qui supporte l'arbre 8 dont l'axe est le point M.

Sur un point donné du disque-manivelle 13 se place également un moyeu qui supporte l'arbre coulisseau 6 dont l'axe est le point S.

- 21 -

Avec un mécanisme de réglage et/ou de rotation que nous décrirons plus loin, on supporte l'arbre coulisseau 7 dont l'axe est le point P.

Si, par un moyen quelconque, on fait pivoter sur son axe la flasque 12 qui fait corps avec le piston cylindre 131 d'un tour et si cette révolution commence à un moment qui correspondrait à la situation de la lère. colonne de la lère ligne de la fig. 8, le point M de la flasque 12 entraînera, par l'arbre 8, la coulisse 9 qui, en s'appuyant sur le point P, fera suivre le point S.

Donc en continuant la révolution du point M, le dispositif réalisera un cycle comme celui de la lère colonne de la fig. 8.

Quand le dispositif se trouvera dans la situation indiquée sur la ligne 11 de cette fig. 8, les pistons-cylindre 131 et 232 se trouveront dans leur moment d'ouverture maximale. C'est en partant de cette situation,

qui correspond à celle figurée sur la lère. gravure de la fig. 13, qu'on a pratiqué, dans la demi-cylindre intérieur 32, une ouverture 23 faisant état d'admission qui, dès lors, communique toute la chambre formée par le grand écartement des deux pistons avec l'extérieur. De la même manière, sur le demi-cylindre extérieur 31 on pratique une ouverture 22 faisant état d'échappement qui communique la chambre également avec l'extérieur.

Suivant que le moteur tourne dans un sens ou dans l'autre, les fonctions admission et échappement seront ou non inversées automatiquement. En effet, l'ouverture 22 (voir fig. 12) est munie d'une prise d'air 33 dont l'embouchure est orientée dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre. De même l'ouverture 23 du piston-cylindre intérieur 232, qui est munie d'une prise d'air 54 mais orientée en sens inverse par rapport à l'ouverture 22 du piston-cylindre extérieur 131. Dans ces conditions, le dispositif tournant dans le sens des aiguilles d'une montre engouffrera l'air par l'embouchure 54 du piston-cylindre intérieur 232 avec, suivant les révolutions du moteur, une admission en air pulsée d'autant plus comprimée ou aisée qu'en échange, dans l'embouchure d'échappement 33 du piston-cylindre extérieur 131, il se formera une dépression, dès l'ouverture de l'échappement.

- 22 -

Celle-ci ne fera que faciliter l'expulsion des gaz brûlés que poussera l'air de l'admission par circulation continue forcée d'air frais ce qui, en plus, refroidira par l'intérieur la chambre de combustion et les pistons-cylindre.

- 5 En tournant le moteur dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre (supposant éliminé l'anti-retour 40), on fera s'engouffrer l'air par l'embouchure 33 du piston-cylindre extérieur 131, l'embouchure intérieure 54 sur le piston-cylindre 232 faisant d'elle-même l'échappement. Cela revient à dire que l'admission et l'échappement dans ce dispositif du 3e. genre  
10 est un phénomène automatique et proportionnel au régime en r.p.m. auquel tourne le moteur, dans un sens ou dans l'autre --sans avoir à recourir à des dispositifs compresseurs auxiliaires.

- Tout en décrivant un dispositif du 3e. genre adapté en régime de pompe,  
15 donc, intégralement rotative, on va en expliquer une application en tant que pompe pour alimenter en combustible un moteur intégralement rotatif, et là-dessus nous terminerons l'explication du fonctionnement du moteur lui-même.

- Homologue au piston-cylindre 232 du moteur, un corps de pompe 42 dûment  
20 équipé de segments d'étanchéité est inséré dans le même piston-cylindre 232. Entourant ce corps de pompe intérieur 42, son complément, le piston-cylindre 63, est attelé à l'homologue extérieur de celui-ci, le piston-cylindre 131 du moteur, par l'intermédiaire de la bride 52, qu'on a munie d'une coulisse en arc de cercle pour qu'un goujon appartenant à l'arbre  
25 8 s'y déplace à l'intérieur. De ce fait, la pompe est synchroniquement réglée par la barre de réaction 9 du moteur lui-même. Comme indiqué sur la coupe suivant CD, pendant la détente du moteur une dépression se crée entre les pistons-cylindre 1 et 2 de la pompe qui a pour effet d'aspirer le combustible par une soupape d'aspiration classique 60.  
30 Au contraire, pendant le cycle de compression du moteur, les pistons-cylindre 1 et 2 de la pompe se referment sur eux-mêmes et refoulent le liquide combustible par une soupape de refoulement classique 61.



- 23 -

La pompe est alimentée en liquide par la tuyauterie 48 et le conduit 41 qui aboutit à une chambre annulaire hermétiquement fermée par des joints d'étanchéité, laquelle est reliée à la soupape 60.

Le combustible refoulé est ensuite propulsé en traversant les conduits 53  
5 contre l'aiguille 47, pousse en passant par la fente de celle-ci le piston 44, jusqu'à ce que celui-ci soulève l'aiguille 47 et fait passage à l'injection dans la chambre de combustion, de manière analogue aux injecteurs connus.

La durée de l'injection peut être réglée soit manuellement, soit automa-  
10 tiquement, par une action de la force centrifuge, par exemple, en variant la longueur de la coulisse en arc de cercle de la bride 52.

Pour pouvoir finir les explications concernant le moteur intégralement rotatif, signalons que l'axe-coulisseau 7 est monté dans un support à  
15 crémaillère 16 logé dans le corps pivotant 18, sur lequel est clavetée la couronne 19 qui engrenne avec la vis sans fin 20. L'ensemble est monté dans un roulement à aiguilles 46, lui-même inséré à l'intérieur du moyeu central de la flasque 12. De ce fait, la vis sans fin tourne statiquement entre deux supports fixés au bâti 25. Traversant en son  
20 centre le corps pivotant 18, une extrémité de l'axe 67 reçoit, claveté, l'engrenage 68 qui engrenne avec la crémaillère 16 et, l'autre extrémité, une couronne coulissante 17, dont un tenont-coulisseau 37 est introduit dans le filet trapézoïdal (à pas très ouvert) 36.

S'appuyant sur le support 39, le levier 41, commandé par le cylindre hy-  
25 draulique 48, guide la couronne 47 qui tourne entre les doigts de la fourche du levier 41.

La couronne 17 est synchroniquement entraînée avec la couronne 19 par l'intermédiaire d'un axe de traction excentrique 35.

Dans ces conditions, si le levier de guidage 41, sous l'action du cylindre hydraulique 38, pousse la couronne 17 dans un sens ou dans l'autre,  
30 le tenont-coulisseau 37, agissant sur le filet trapézoïdal 36 induira, sur l'arbre 67, un moment de rotation qui, à travers l'engrenage 68 et la crémaillère 16 déplacera l'axe-coulisseau 7 et donc le point d'appui P.

- 24 -

Si maintenant, synchroniquement ou non, on fait tourner la vis sans fin 20 engrenée avec la couronne 19, celle-ci entraînera le support rotatif 18, lequel à son tour entraînera le support à crémaillère 16 et donc le coulisseau 7, pouvant imposer ainsi au point P une rotation continue, 5 comme indiqué sur la fig. 13.

Nous nous trouvons donc, d'un côté, avec un moteur intégralement rotatif pouvant exécuter le cycle-moteur, comme représenté sur la fig. 8, à la 1ère. colonne, autour d'un point P fixe et, d'un autre côté, nous dispo- 10 sons d'un mécanisme capable de faire tourner uniformément le point P autour de l'axe 0.

Dans le tableau synoptique de la fig. 13 nous représentons 24 phases d'un cycle-moteur complet du 3e. genre qui se réalise autour d'un point P ro- 15 tatif, lequel se déplace dans un rapport de 1 à 2; c'est à dire (2e. gravure de la ligne 1), pour tout déplacement angulaire de  $30^\circ$  du point M du moteur correspond un déplacement angulaire de  $15^\circ$  du point P autour de l'axe 0.

D'après les figs. 8 et 13, le volant moteur ou arbre de transmission est 20 celui qui supporte le point M. Dans la fig. 8, à la fin du cycle-moteur, le point M a réalisé 1 révolution autour de l'axe 0. Dans la fig. 13, étant donné que le point P se déplace uniformément, pour la relation 1 à 2 choisie le cycle-moteur complet finira quand le dit point P aura fini sa révolution autour de l'axe 0; il s'en déduit que pour chaque 25 cycle-moteur le point M exécute 2 révolutions (comme une surmultipliée). En effet, la détente se réalise pendant les phases représentées dans les figures de la 1ère, 2e., 3e. et 4e. lignes; l'admission et l'échappement simultanés s'exécutent à partir des 2e., 3e. et 4e. figures de la ligne 4 (dans la 1ère figure de la ligne 5 on représente graphiquement l'écoule- 30 ment continu qui se produit depuis l'admission jusqu'à l'échappement, en balayant et en refroidissant par l'intérieur toute la chambre de combustion et les faces des pistons 1 et 2), et se termine sur la 4e. fig. de la ligne 5, où les pistons ferment d'eux-mêmes les ouvertures d'admission

- 25 -

et d'échappement, et de ce fait commencent le temps de compression. Dès ce moment, jusqu'à la fin du cycle, donc synchroniquement à tout ce temps de compression, la pompe effectue l'injection de combustible.

- 1 -

Revendications de brevet.

1.- Procédé pour organiser, avec une nouvelle architecture, des machines rotatives à régimes divers, suivant lequel un ou plusieurs pistons (1, 2, etc.) synchro-réglés par une barre de réaction (9) ont un déplacement  
5 rotatif à l'intérieur de cylindres toroïdaux (3) et exécutent, selon le régime auquel ils sont adaptés, des fonctions de compresseur, de pompe à vide ou extracteur, pompe pour véhiculer ou propulser des liquides, de moteur et/ou de régimes analogues.

L'invention se caractérise par les faits suivants, considérés en toutes  
10 combinaisons possibles:

- La nouvelle architecture est issue de la transposition des pistons alternatifs classiques dans un système où ceux-ci agissent, en continu, en pistons rotatifs.
- Le cylindre toroïdal est d'une seule pièce.
- 15 -- Le cylindre est un tronçon de tore.
- Le cylindre est statique, fixé à un bâti.
- Le cylindre est rotatif.
- Le cylindre est équipé de segments d'étanchéité.
- Le cylindre comporte un ailetage de ventilation et refroidissement.
- 20 -- Le cylindre comporte un ailetage pour refouler de l'air pulsé.
- Le cylindre comporte des soupapes classiques d'admission et de refoulement.
- Le cylindre comporte une ouverture d'admission sans soupapes.
- Le cylindre comporte une ouverture d'échappement sans soupapes.
- 25 -- Le cylindre comporte un orifice pour l'allumage.
- Le cylindre comporte un orifice pour l'injection.
- Le cylindre est composé de plusieurs parties juxtaposées.
- Les cylindres se juxtaposent en parallèle.
- Les cylindres s'alignent en série.
- 30 -- Les cylindres se combinent en cascade.
- Chaque cylindre reçoit un nombre indéfini de pistons.
- Les cylindres et les pistons ont des sections indistinctement carrées, losangiques, elliptiques, etc.

- 2 -

- Le piston fait corps avec le cylindre.
- Le piston se déplace librement dans le cylindre.
- Le piston est rotatif.
- Le piston a une fonction de point de réaction ou culasse.
- 5 -- Le piston a une fonction de piston-propulseur.
- Le piston a une fonction de piston-suiveur-rattrapeur.
- Le piston a une fonction de cloison de séparation entre l'admission et l'échappement.
- Le piston a une fonction de soupape.
- 10 -- Le piston comporte un injecteur.
- Le piston comporte un système d'allumage.
- Le piston est attelé à un disque-manivelle à un point donné depuis 0° jusqu'à 360°.
- Le piston s'attelle par goujonnage, rivetage, insertion, encastrement,
- 15 par une bielle, etc.
- Le disque-manivelle comporte un point M ou S de transmission ou réception de force décalé angulairement par rapport au piston de 0° à 360°.
- Le disque-manivelle est fixé à un arbre de transmission (15).
- Le disque-manivelle tourne fou sur son axe 0.
- 20 -- Le disque-manivelle est évidé formant une couronne-manivelle.
- Le disque-manivelle comporte un ailetage pour refouler de l'air pulsé.
- Le disque-manivelle comporte une pompe de compression.
- Le disque-manivelle comporte un plateau magnétique.
- Le disque-manivelle comporte un volant magnétique.
- 25 -- Le disque-manivelle est muni d'un équipement anti-retour.
- Les pistons sont synchro-réglés par des barres de réaction.
- Les disques-manivelles sont synchro-réglés par des barres de réaction.
- Les pistons-cylindre sont synchro-réglés par des barres de réaction.
- La barre de réaction est mécanique (groupe d'engrenages elliptiques,
- 30 comes, freins et embrayages, systèmes à coulisse linéaire ou à courbe développante...)
- La barre de réaction est pneumatique, hydraulique (cylindres, pompes, moteurs rotatifs...)

- 3 -

- La barre de réaction est électromagnétique (moteur pas à pas, coupleur..)
- Les barres de réaction sont disposées en série.
- Les barres de réaction sont disposées en ligne.
- 5 -- Les barres de réaction sont disposées en parallèle.
- Les barres de réaction sont disposées en cascade.
- L'effet de réaction culasse est remplacé par un point d'appui (P) dans le mécanisme synchro-réglant.
- Le point d'appui (P) du mécanisme synchro-réglant est réglable en distance par rapport à l'axe 0.
- 10 -- Le point d'appui (P) du mécanisme synchro-réglant tourne autour de l'axe 0.
- Le point d'appui (P) du mécanisme synchro-réglant proportionne une gamme de rapports volumétriques de compression.
- 15 -- Le point d'appui (P) du mécanisme synchro-réglant modifie les rapports cubillage/course de détente.
- Le point d'appui (P) du mécanisme synchro-réglant modifie le réglage de l'avance ou retard de l'allumage.
- Le point d'appui (P) du mécanisme synchro-réglant règle la durée de l'injection.
- 20 -- Le point d'appui (P) du mécanisme synchro-réglant ajuste le positionnement des pistons.
- Le point d'appui (P) de mécanisme synchro-réglant modifie les cycles-moteur Beau de Rochas, Otto, Diesel, 2 temps, de pistons libres, les nouveaux cycles-moteur ici créés (Géraud)...
- 25 -- Le moteur peut tourner indistinctement en marche avant ou en marche arrière.
- L'admission et l'échappement se réalisent automatiquement et proportionnellement au régime en r.p.m. du moteur sans recourir à quoi que ce soit, en provoquant un refroidissement par l'intérieur de la chambre de combustion et des faces des pistons.
- 30 -- Le piston est un récepteur rotatif du travail utile en cycle-moteur.
- Le piston est un récepteur en rotation continue du travail utile de la détente.

- 4 -

-- Le piston alterne automatiquement une fonction de piston propulseur avec celles de piston-suiveur, piston-soupape, piston-cloison...

2.- Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé concrétisé, conformément à l'invention, par une paire de pistons (1 et 2) synchro-réglés

- 5 par une barre de réaction (9) dont les extrêmes (M et S) pivotent autour d'un point d'appui (P) réglable qui est situé excentriquement par rapport à l'axe (0) du dispositif.

Le mécanisme synchro-réglant (9) est monté décalé entre les volants d'inertie (11) et une contre-manivelle (10) ou directement entre les  
10 disques-manivelle (12 et 13).

Les pistons (1 et 2), équipés de segments d'étanchéité (5) sont attelés aux disques-manivelle (12 et 13) et se déplacent, par rotation, autour de l'axe 0, à l'intérieur de deux demi-cylindres toroïdaux (3) équipés d'un ailetage (4).

- 15 L'ensemble pistons et cylindres est hermétiquement fermé moyennant des segments d'étanchéité (5).

Les disques-manivelle (12 et 13) sont enarbrés à des organes transmissseurs ou récepteurs de force.

- Le tout est assemblé sur un bâti (25) qui sert de support au mécanisme porteur du point d'appui (P).  
20

Le dispositif est caractérisé par les faits suivants considérés en toutes combinaisons possibles:

- Le dispositif comporte un cylindre toroïdal d'une seule pièce.
- Le dispositif comporte un tronçon d'un cylindre toroïdal.
- 25 -- Le cylindre du dispositif est statique, fixé à un bâti.
- Le dispositif comporte un cylindre rotatif.
- Le dispositif comporte un cylindre équipé de segments d'étanchéité.
- Le dispositif est muni d'un cylindre comportant un ailetage de ventilation et refroidissement.
- 30 -- Le dispositif est muni d'un cylindre comportant un ailetage pour refouler l'air pulsé.
- Le dispositif est muni d'un cylindre comportant des soupapes classiques d'admission et de refoulement.

- 5 -

- Le dispositif est muni d'un cylindre comportant une ouverture d'admission sans soupapes.
- Le dispositif est muni d'un cylindre comportant une ouverture d'échappement sans soupapes.
- 5 -- Le dispositif est muni d'un cylindre comportant un orifice pour l'allumage.
- Le dispositif est muni d'un cylindre comportant un orifice pour l'injection.
- Le dispositif est muni d'un cylindre composé de plusieurs parties juxtaposées.
- 10 -- Le dispositif est muni de plusieurs cylindres juxtaposés en parallèle.
- Le dispositif est muni de plusieurs cylindres alignés en série.
- Le dispositif est muni de plusieurs cylindres combinés en cascade.
- Le dispositif est muni de plusieurs cylindres recevant, chacun, un
- 15 nombre indéfini de pistons.
- Le dispositif est muni de cylindres et pistons dont la section est indistinctement carrée, losangique, elliptique, etc. .
- Le dispositif est muni d'un piston faisant corps avec un cylindre.
- Le dispositif est muni d'un piston qui se déplace librement dans un
- 20 cylindre.
- Le dispositif est muni d'un piston rotatif.
- Le dispositif est muni d'un piston comportant un injecteur.
- Le dispositif est muni d'un piston comportant un système d'allumage.
- Le dispositif est muni d'un piston attelé à un disque-manivelle à
- 25 un point donné depuis 0° jusqu'à 360°.
- Le dispositif est muni d'un piston s'attelant par goujonage, rivetage, insertion, encastrement, par une bielle, etc.
- Le dispositif est muni d'un disque-manivelle comportant un point M ou S de transmission ou réception de force décalé angulairement par
- 30 rapport au piston de 0° à 360°.
- Le dispositif est muni d'un disque-manivelle fixé à un arbre de transmission (15).
- Le dispositif est muni d'un disque-manivelle tournant fou sur son



- 6 -

axe 0.

- Le dispositif est muni d'un disque-manivelle évidé formant une couronne-manivelle.
- Le dispositif est muni d'un disque-manivelle comportant un ailetage
- 5 pour refouler l'air pulsé.
- Le dispositif est muni d'un disque-manivelle comportant une pompe de compression.
- Le dispositif est muni d'un disque-manivelle comportant un plateau magnétique.
- 10 -- Le dispositif est muni d'un disque-manivelle comportant un volant magnétique.
- Le dispositif est muni d'un disque-manivelle comportant un équipement anti-retour.
- Le dispositif comporte des pistons synchro-réglés par des barres de
- 15 réaction.
- Le dispositif comporte des disques-manivelle synchro-réglés par des barres de réaction.
- Le dispositif comporte des pistons-cylindre synchro-réglés par des barres de réaction.
- 20 -- Le dispositif comporte une barre de réaction mécanique (groupe d'engrenages elliptiques, cames, freins et embrayages, systèmes à coulisse linéaire ou à courbe développante...)
- Le dispositif comporte une barre de réaction pneumatique, hydraulique (cylindres, pompes, moteurs rotatifs...)
- 25 -- Le dispositif comporte une barre de réaction électromagnétique (moteur pas à pas, coupleur...)
- Le dispositif est muni de plusieurs barres de réaction disposées en série.
- Le dispositif comporte des barres de réaction disposées en ligne.
- 30 -- Le dispositif comporte des barres de réaction disposées en parallèle.
- Le dispositif comporte des barres de réaction disposées en cascade.
- Le dispositif est muni d'un mécanisme synchro-réglant dont le point d'appui (P) est réglable en distance par rapport à l'axe 0.

- 7 -

— Le dispositif est muni d'un mécanisme synchro-réglant dont le point d'appui (P) tourne autour de l'axe 0.

3.- Procédé pour organiser, avec une architecture nouvelle, des machines rotatives à régimes divers et dispositifs pour la mise en oeuvre.

- 5 Moyenant l'action réglante d'un mécanisme synchroniseur, un ou plusieurs pistons (1, 2, etc.) tournent à l'intérieur d'anneaux tubulaires (3, que nous appelons cylindres toroïdaux, même si leur section est carrée, elliptique, losangique, etc.), soit en régime de compresseur, soit en régime de pompe à vide ou extracteur, soit en régime de pompe pour véhiculer ou propulser des liquides, soit en régime moteur et/ou régimes analogues, en entraînant ou non les cylindres toroïdaux ou une partie de ceux-ci.
- 10

1/10

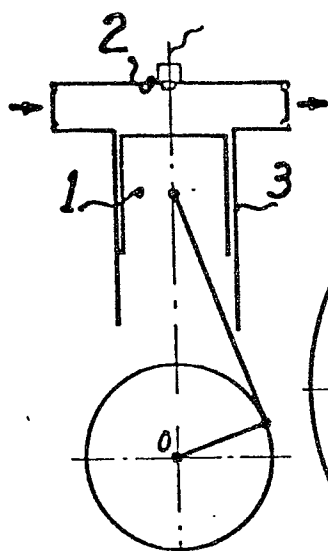


Fig. 1.

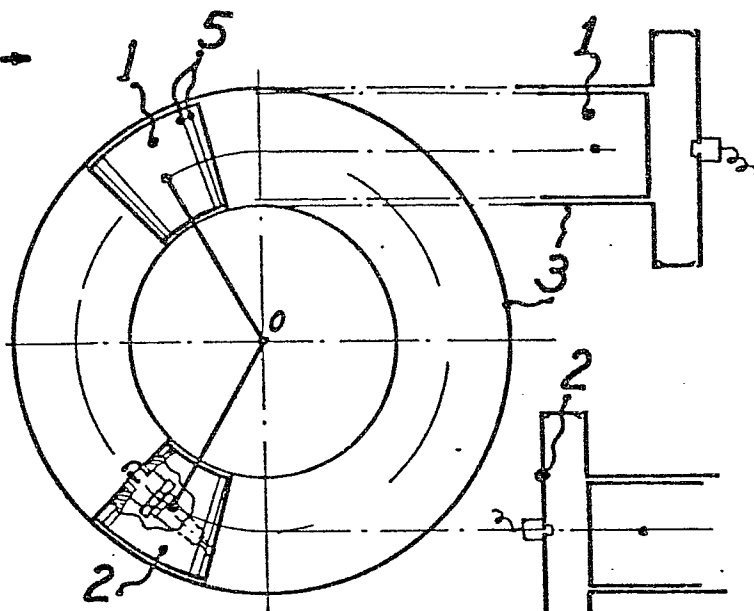


Fig. 2

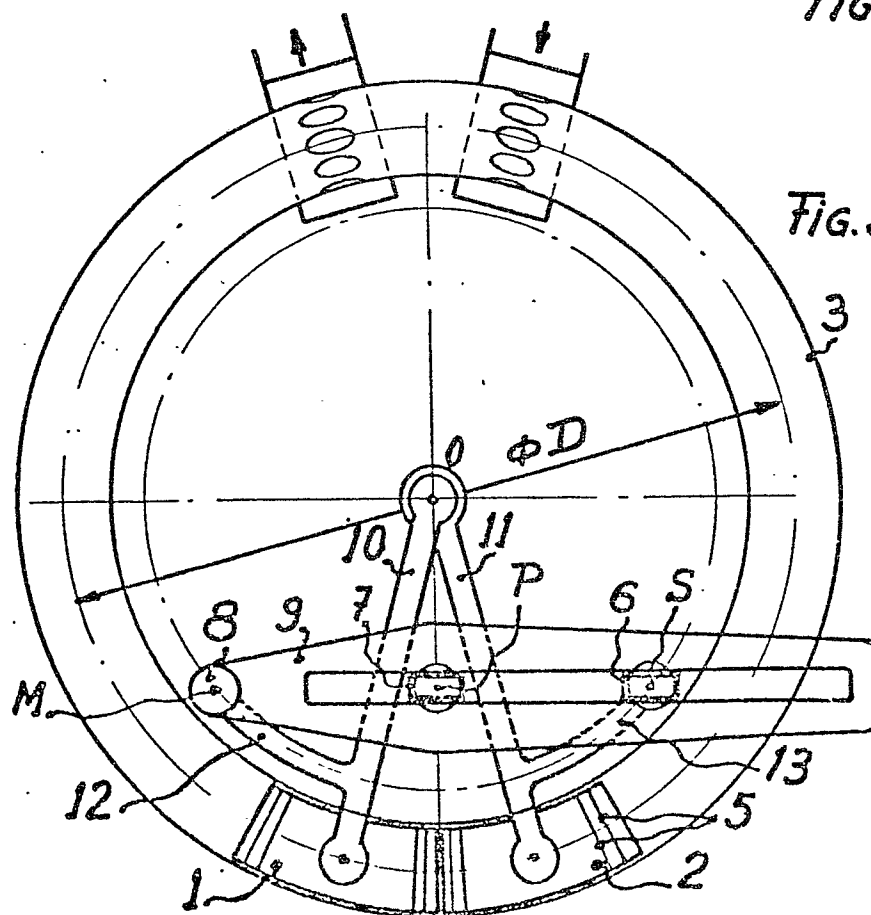


Fig. 3

2/10

Fig. 4.

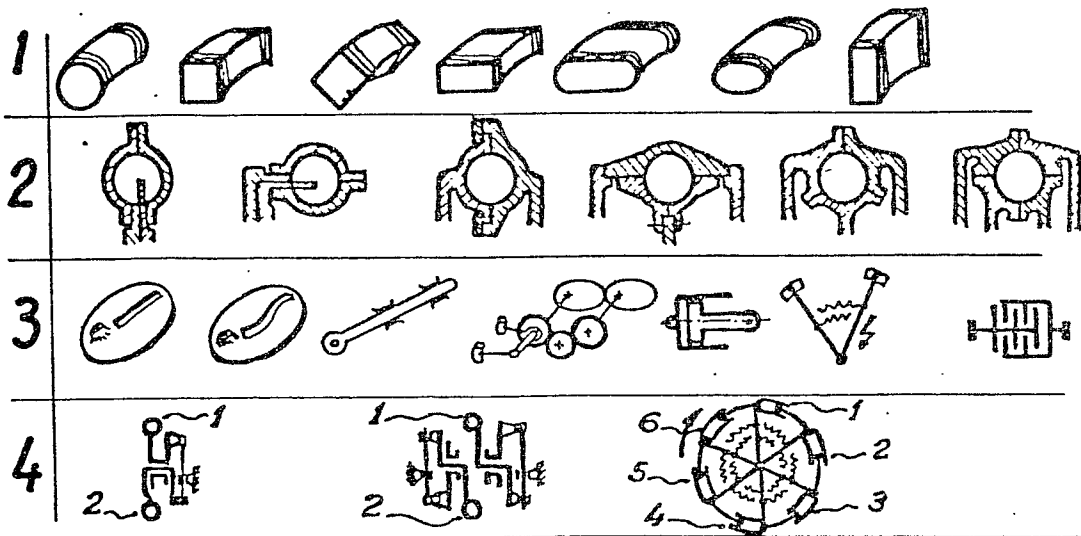


Fig 5

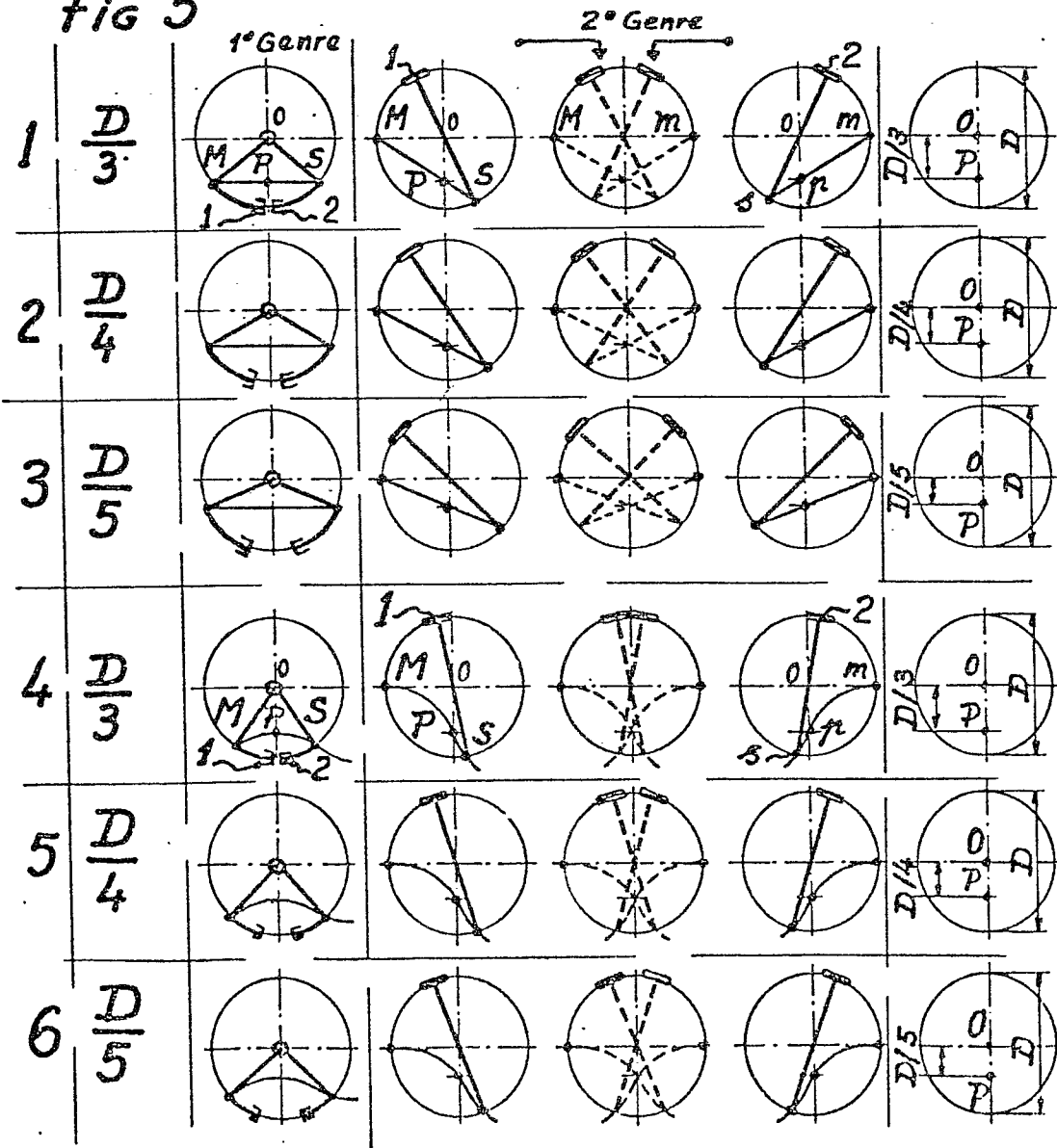
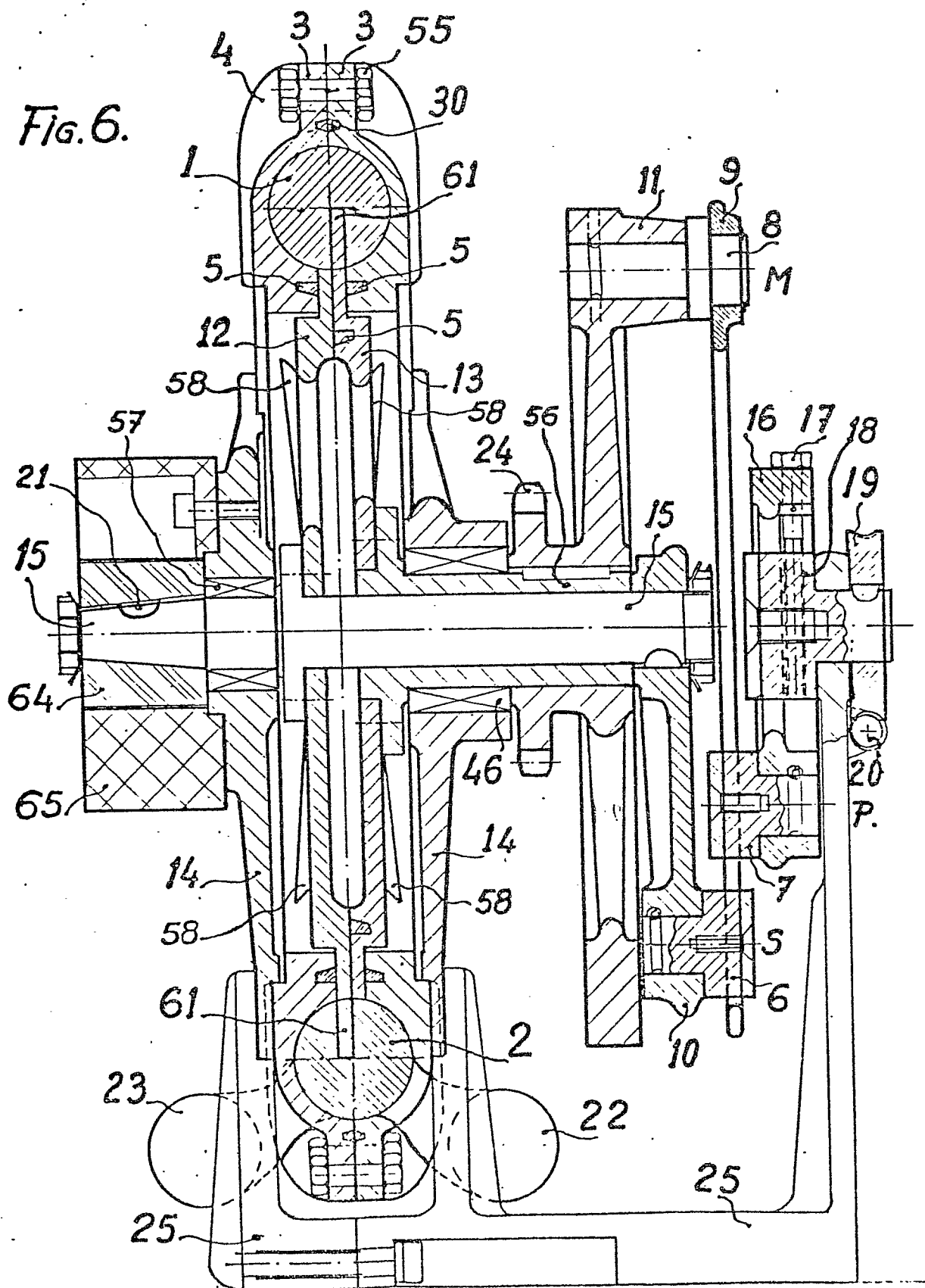


FIG. 6.



4/10

Fig. 7

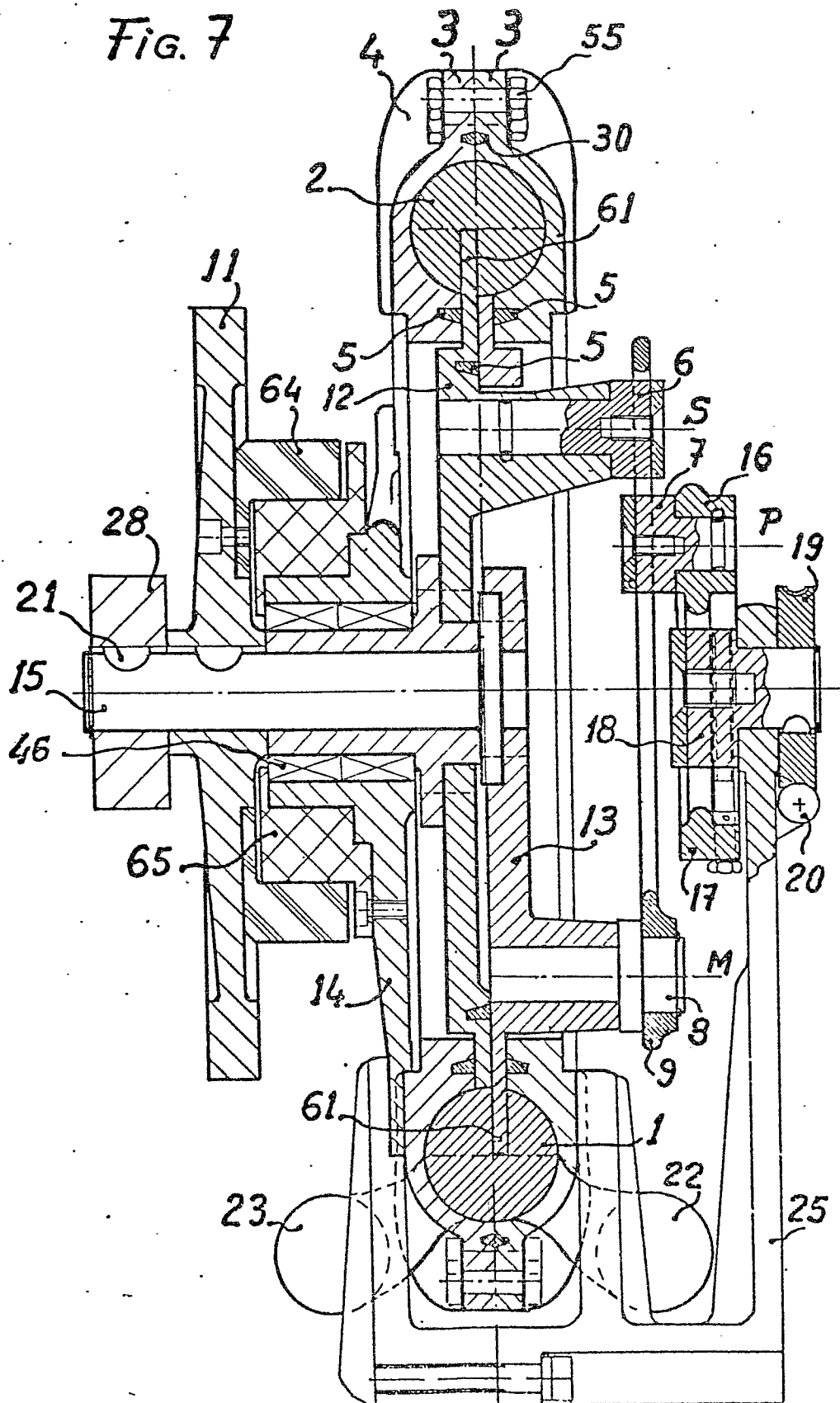
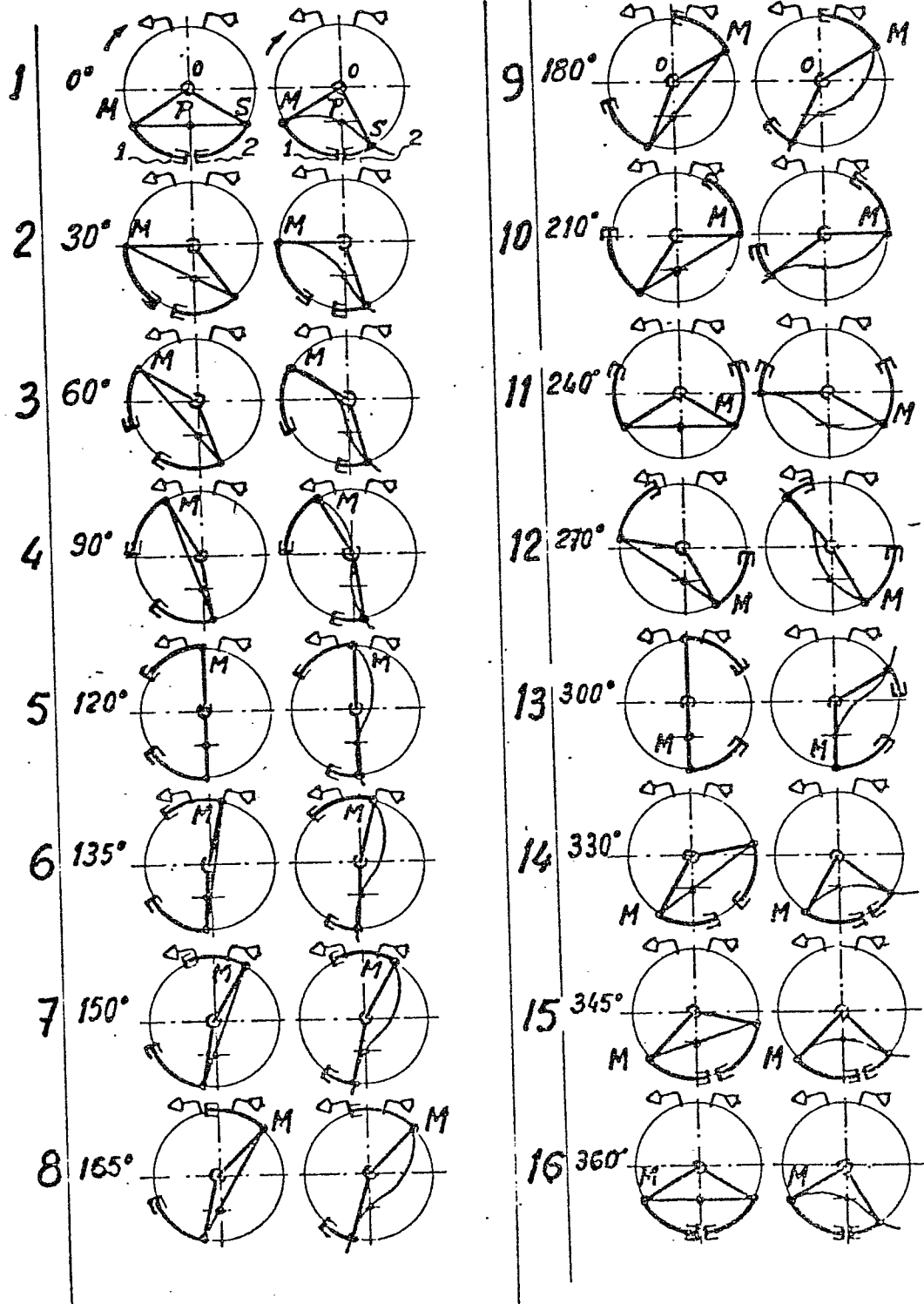
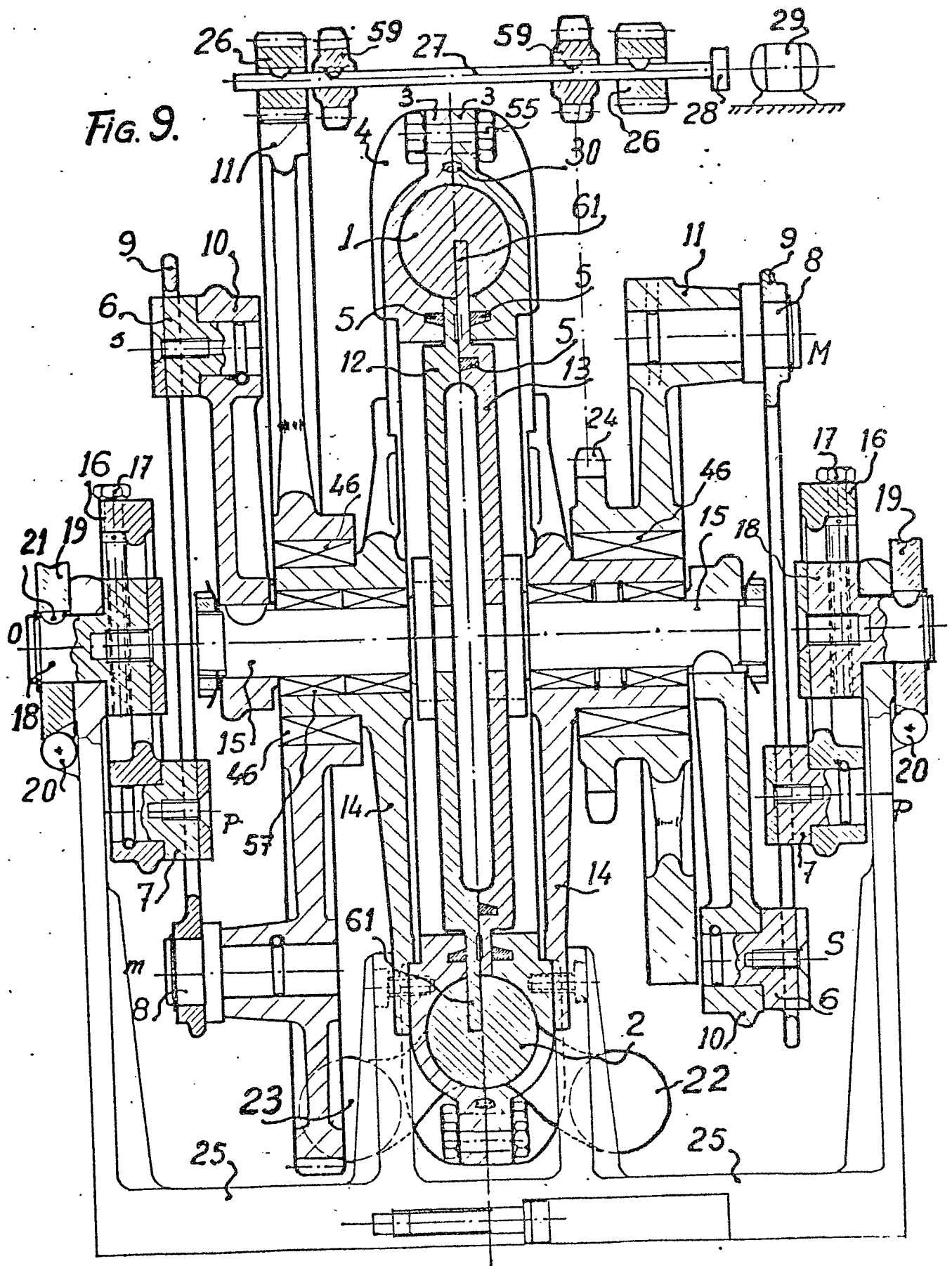


Fig. 8.



6/10

Fig. 9.





7/10

Fig. 10

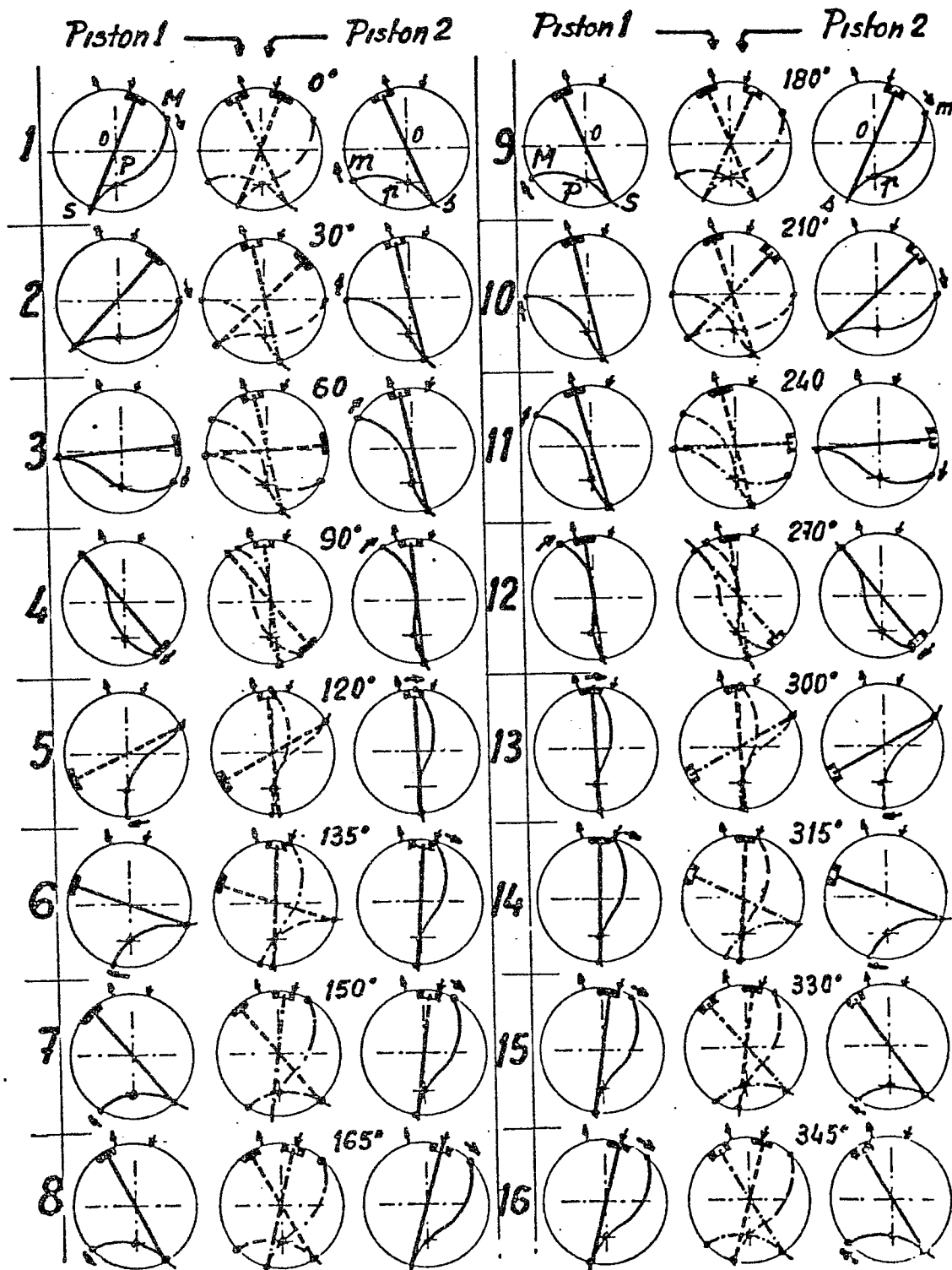
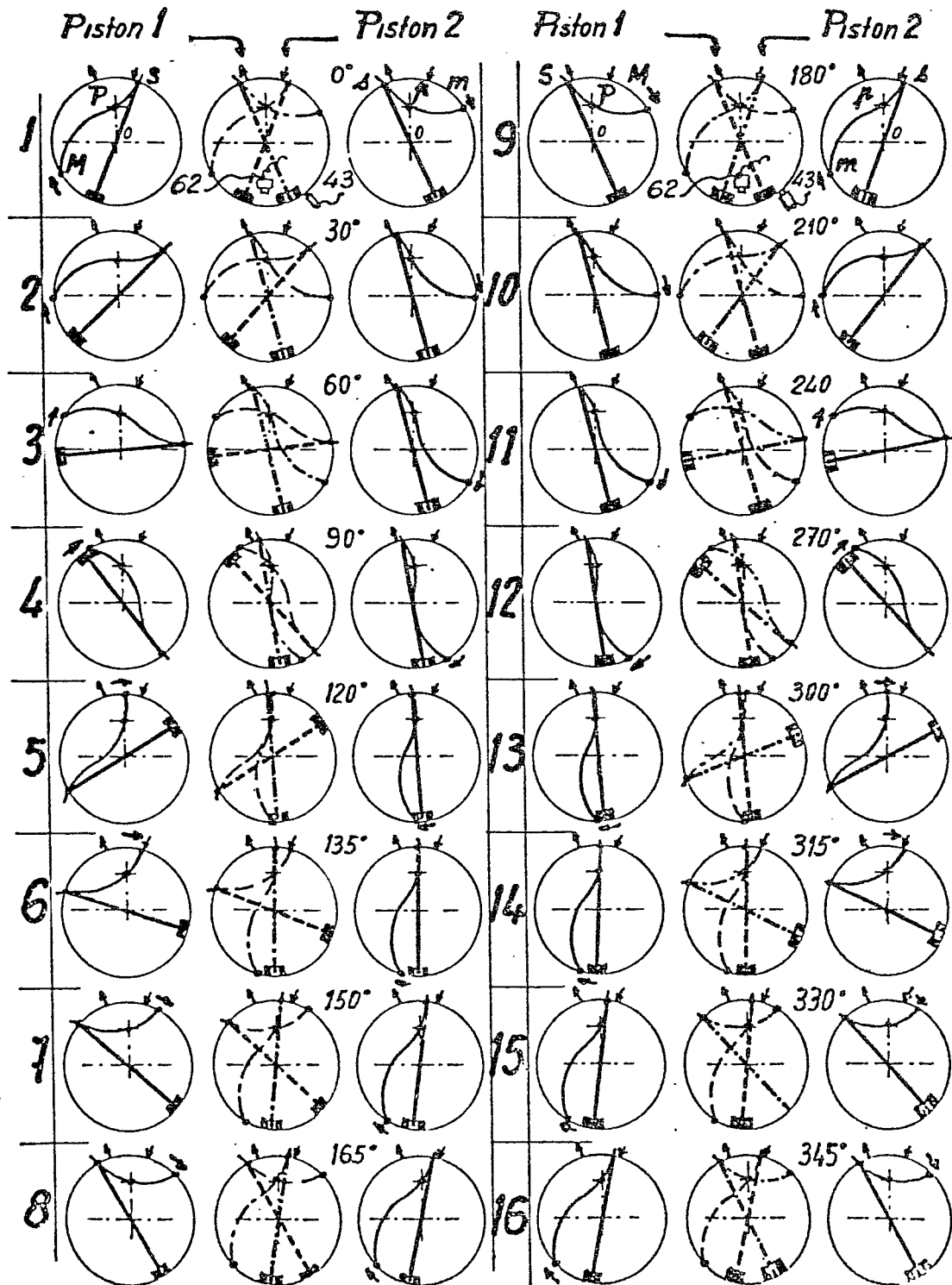
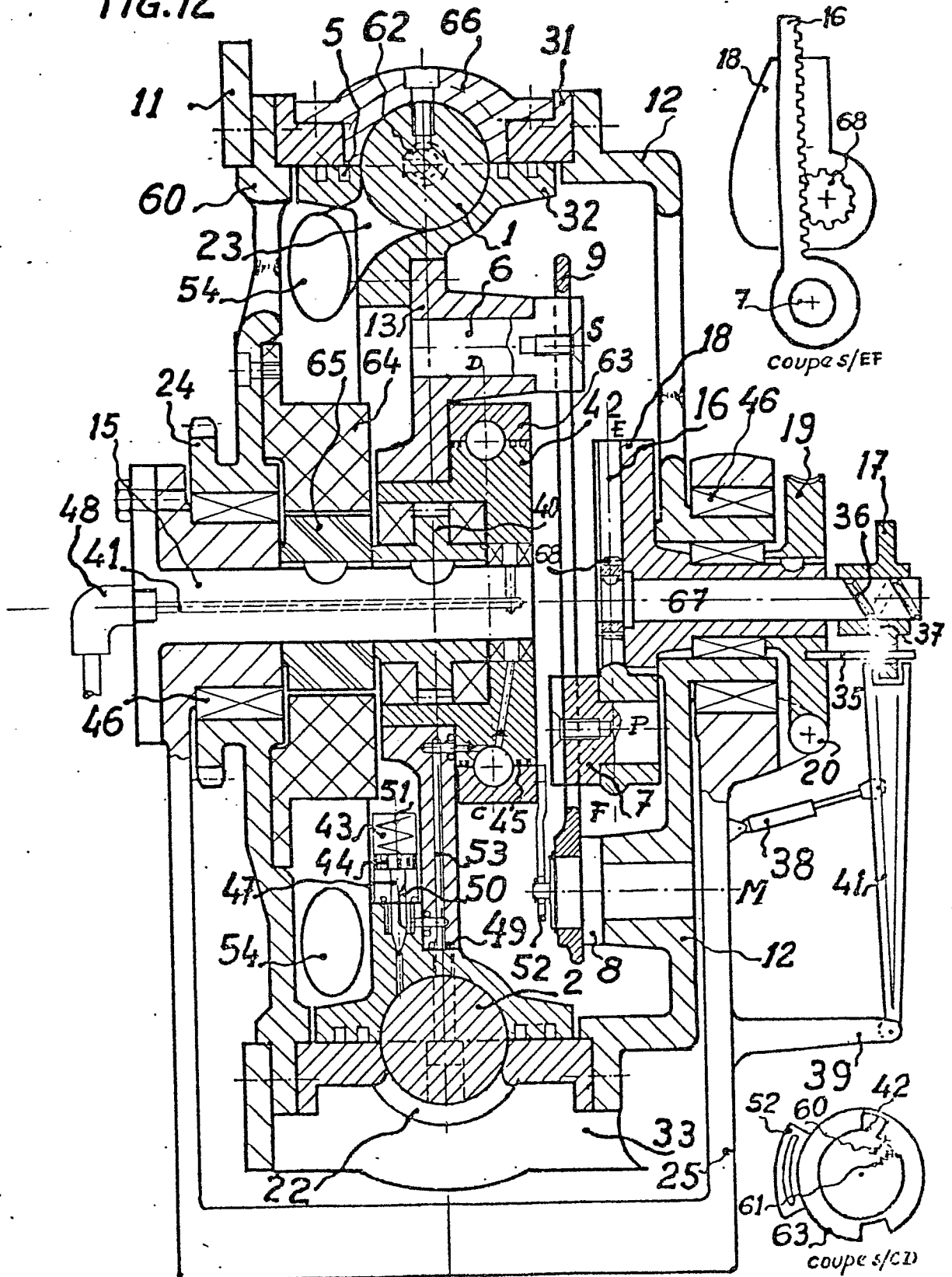


Fig. 11.



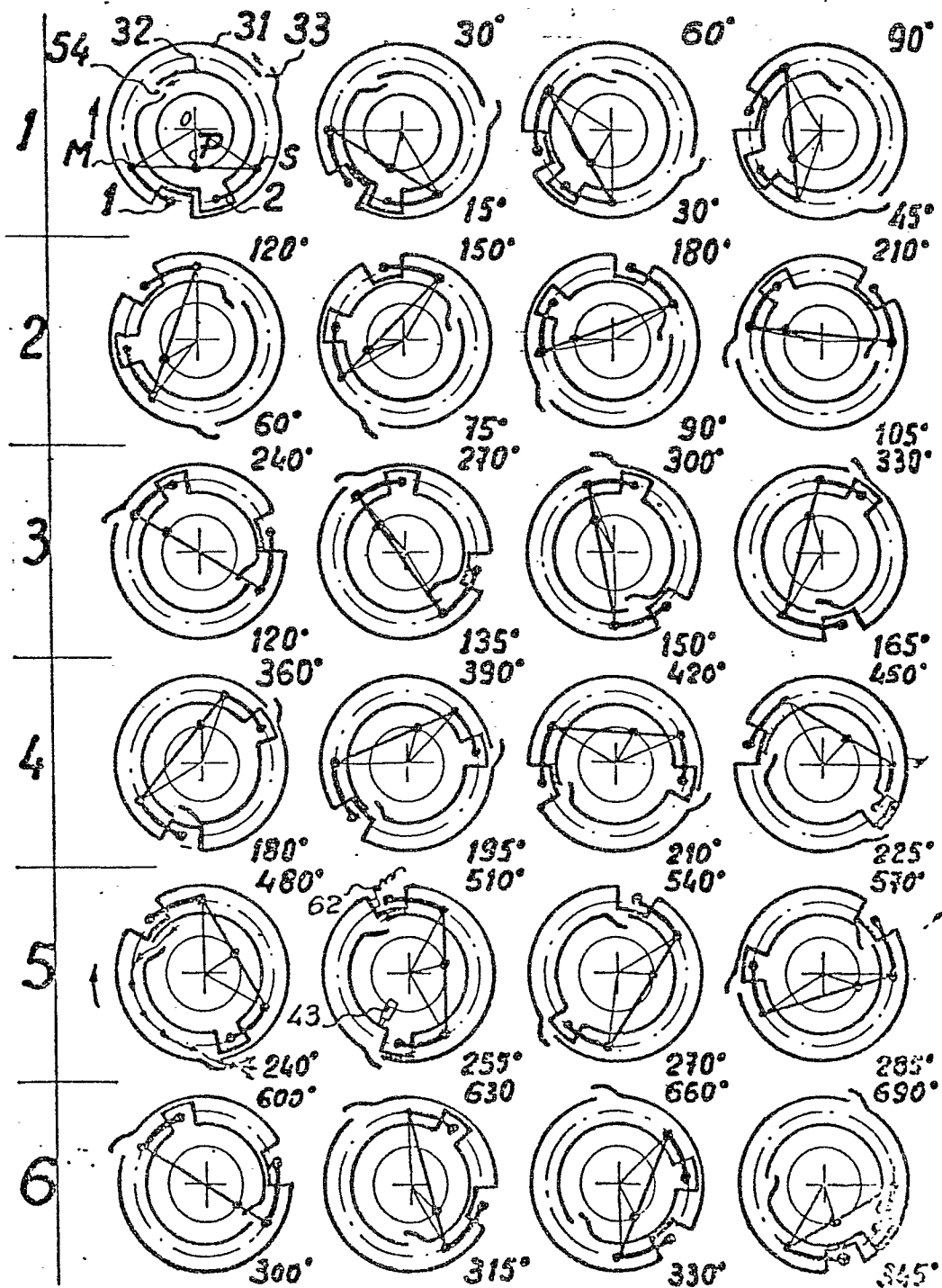
9/10

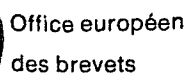
Fig. 12



10/10

Fig. 13.





0024460

Numéro de la demande

EP 79 40 0602

**OEB Form 1503.1 06.78**

OEB Form 1503.2 06.78