

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 566 460

②1 N° d'enregistrement national :

84 09828

⑤1 Int Cl⁴ : F 02 B 75/26, 75/32.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22 juin 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 52 du 27 décembre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société anonyme dite : E.R.M. — FR.

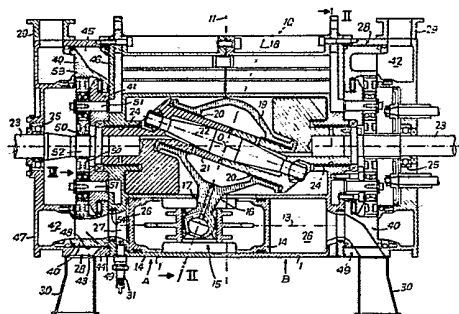
⑦2 Inventeur(s) : Josef Maier.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

⑤4 Perfectionnements aux moteurs à combustion interne.

⑤7 L'invention concerne un moteur à combustion interne comprenant un bloc 10 de cylindres 1 disposés en couronne autour d'un axe central 12 et contenant des pistons 14 qui actionnent en rotation un arbre de sortie 23 commun par l'intermédiaire d'un plateau incliné 16 monté sur un arbre auxiliaire oblique 21 solidaire de l'arbre de sortie 23. Aux cylindres 1 est associé un dispositif d'alimentation 28 régissant l'admission et l'échappement des gaz de combustion, lequel comprend un tiroir rotatif 40 tournant autour de l'axe 12 par entraînement de l'arbre de sortie 23 et comportant des canaux d'admission 44 et d'échappement 45 qui mettent sélectivement en communication, lorsque tourne le tiroir 40, les orifices 27 d'accès aux cylindres 1, soit avec une chambre d'admission 42, soit avec une chambre d'échappement 43 des gaz de combustion, ou en assure l'obturation.



FR 2 566 460 - A1

D

PERFECTIONNEMENTS AUX MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

L'invention se rapporte à un moteur à combustion interne comprenant un bloc de cylindres disposés en couronne autour d'un axe central qui forme l'axe général du moteur et auquel leurs axes
05 longitudinaux sont parallèles, et des pistons exécutant dans lesdits cylindres des mouvements de translation alternatifs et, de ce fait, actionnant en rotation un arbre de sortie commun qui s'étend suivant l'axe général précité par l'intermédiaire d'un plateau monté coaxialement, avec possibilité de rotation relative,
10 sur un arbre auxiliaire dont l'axe est incliné par rapport à l'axe général et qui est solidaire de l'arbre de sortie, aux cylindres étant associé un dispositif d'alimentation réglissant l'admission des gaz de combustion dans les cylindres et l'échappement des gaz brûlés hors de ceux-ci.

15 L'invention a pour objet un tel dispositif d'alimentation, qui offre une structure simple et légère et une excellente efficacité.

Ce dispositif d'alimentation comprend essentiellement un tiroir rotatif en forme de disque plein ou annulaire, centré sur
20 l'axe général précité du moteur et tournant autour de cet axe par entraînement de l'arbre de sortie; ce tiroir rotatif comporte une première surface de glissement en contact étanche avec une surface conjuguée qu'offre le bloc de cylindres et qui est percée d'une couronne d'orifices d'accès aux chambres de combustion des
25 cylindres, et au moins une paire de canaux internes, dont une extrémité débouche dans ladite première surface de glissement du tiroir en regard de la couronne d'orifices de la surface conjuguée appartenant au bloc de cylindres, et dont l'autre extrémité est en communication permanente avec - pour l'un des canaux d'une paire,
30 affecté à l'admission - une tubulure d'admission de gaz de combustion et - pour l'autre canal, affecté à l'échappement - une tubulure d'échappement des gaz brûlés.

Dans une forme d'exécution préférée, le tiroir rotatif possède en outre une deuxième et une troisième surface de
35 glissement. La deuxième surface de glissement est en contact

05 étanche avec une surface conjuguée appartenant à un carter fixe
délimitant une chambre d'admission, chaque canal d'admission du
tiroir débouchant dans cette deuxième surface de glissement en
regard d'une ouverture continue prévue dans la surface conjuguée
du carter de la chambre d'admission. La troisième surface de
glissement du tiroir rotatif est en contact étanche avec une
surface conjuguée appartenant à un carter fixe délimitant une
chambre d'échappement, chaque canal d'échappement du tiroir
débouchant dans cette troisième surface de glissement en regard
10 d'une ouverture continue prévue dans la surface conjuguée du
carter de la chambre d'échappement. La première surface de
glissement du tiroir est de préférence formée par l'une de ses
faces frontales perpendiculaires à son axe de rotation, ses
deuxième et troisième surfaces de glissement pouvant alors être
15 formées par son autre face frontale et sa paroi périphérique, et,
plus particulièrement, sa deuxième surface de glissement par son
autre face frontale et sa troisième surface de glissement par sa
paroi périphérique.

20 Il convient de prévoir sur chaque orifice d'accès à un
cylindre un élargissement à son débouché en regard du tiroir
rotatif, qui sert de logement à une bague d'étanchéité dont la
face extérieure affleure la surface du bloc de cylindres et
s'applique contre la face frontale conjuguée du tiroir sous
l'action de la pression des gaz à l'intérieur de la chambre de
25 combustion du cylindre correspondant.

Le tiroir est de préférence entraîné à une vitesse de
rotation sous-multiple de celle de l'arbre de sortie. Plus
précisément, il convient de faire en sorte, dans un moteur du
genre considéré fonctionnant suivant un cycle à quatre temps, que
30 le produit du rapport de démultiplication $1/n$ choisi pour
l'entraînement du tiroir et du nombre de paires de canaux que ce
dernier comporte soit égal à $1/2$.

Avantageusement, on fera tourner le tiroir en sens inverse
du sens de rotation de l'arbre de sortie. Par ailleurs, on pourra
35 doter le tiroir d'au moins deux paires de canaux, régulièrement

réparties sur son pourtour, l'écart angulaire entre deux paires consécutives de canaux, savoir entre les débouchés de leurs canaux homologues en regard de la couronne d'orifices d'accès des cylindres, étant compris entre le double et le triple de l'écart angulaire séparant deux cylindres consécutifs. L'écart angulaire séparant les débouchés des deux canaux d'une paire en regard de la couronne d'orifices d'accès des cylindres pourra alors être voisin du quart de l'écart angulaire séparant les débouchés des canaux homologues de deux paires consécutives de canaux. Les écarts angulaires mentionnés ici sont comptés par rapport à l'axe général du moteur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre, en regard des dessins annexés, d'un exemple de réalisation non limitatif.

La figure 1 représente, en coupe axiale, un moteur selon l'invention.

La figure 2 représente une coupe suivant la ligne II - II de l'objet de la figure 1.

La figure 3 représente de manière simplifiée une vue suivant la flèche III de l'objet de la figure 1.

Les figures 4A à 4C représentent schématiquement la disposition des canaux du dispositif d'alimentation d'un moteur respectivement à 2 x 5, 2 x 7 et 2 x 9 cylindres.

Conformément à la figure 1, un moteur à combustion interne selon l'invention comprend un carter 10, composé de deux moitiés symétriques accolées suivant un plan de joint 11, dont la structure d'ensemble offre une forme cylindrique dont l'axe 12 constitue l'axe général du moteur. Le carter 10 forme un bloc comportant une double couronne A, B de sept cylindres 1 à 7 (figure 2) régulièrement disposés autour de l'axe général 12, dont les axes 13 respectifs sont parallèles à l'axe 12 et équidistants entre eux. Dans chacun desdits cylindres peut se déplacer en translation alternative suivant l'axe 13 un piston 14, qui est couplé par une articulation 15 à un plateau 16 offrant la forme

d'une étoile à sept bras radiaux 17 dont le plan moyen 18 est incliné par rapport au plan 11 perpendiculaire à l'axe 12. Ce plateau comporte un corps central 19 qui est monté, par l'intermédiaire d'une paire de paliers 20, sur un arbre auxiliaire 21 dont l'axe 22, perpendiculaire au plan moyen 18 du plateau 16, est confondu avec l'axe de celui-ci. L'axe 22 est donc oblique par rapport à l'axe général 12. L'arbre auxiliaire 21 est solidaire de l'arbre de sortie 23 du moteur, dont l'axe est confondu avec l'axe 12 et qui peut tourner dans le carter 10, porté par une paire de paliers 24 et une paire de roulements à billes 25.

Lorsque l'arbre de sortie 23 tourne, l'arbre auxiliaire 22 exécute autour de l'axe 12 un mouvement de précession et le plateau 16, qui ne tourne pas, se balance circulairement par rapport au plan 11 autour de son centre 0, lequel est fixe et appartient aux plans 11 et 18 et aux axes 12 et 22. Ce mouvement de balancement est entretenu par les mouvements de translation alternatifs des pistons 14 dans les cylindres 1 à 7.

Chacun des sept ensembles cylindre-piston fonctionne suivant un cycle à quatre temps, la chambre de combustion 26 de chaque cylindre communiquant par un orifice 27 avec un dispositif d'alimentation 28 qui met cet orifice, en synchronisme avec la rotation de l'arbre de sortie 23, en communication, soit avec une tubulure d'admission 29, soit avec une tubulure d'échappement 30, ou qui commande son obturation, comme le font les soupapes d'admission et d'échappement d'un moteur à quatre temps classique. A chaque chambre de combustion 26 est associée une bougie d'allumage 31.

Les deux moitiés du moteur, de part et d'autre du plan de joint 11, ont une structure identique. Chaque cylindre de l'une des moitiés se prolonge par un cylindre homologue et de même axe 13 dans l'autre moitié, et à l'intérieur de la cavité combinée de ces deux cylindres se déplace un piston double 14-14 monobloc qui attaque le bras 17 correspondant du plateau 16 sur ses deux faces suivant une action à double effet.

Le dispositif d'alimentation 28 relatif à chacune des

couronnes de cylindres 1 à 7, comprend un tiroir annulaire 40 tournant autour d'une pièce annulaire fixe 41 centrée sur l'axe 12. Ce tiroir annulaire rotatif 40 est creusé de canaux internes 44, 45 et comporte une surface frontale plane appliquée et
05 glissant contre une surface plane conjuguée 46 du carter 10 du bloc de cylindres, dans laquelle débouchent les orifices 27 d'accès des cylindres 1 à 7. L'autre face frontale du tiroir annulaire 40 constitue une deuxième surface de glissement appliquée contre une surface plane conjuguée appartenant à un
10 carter annulaire 47 communiquant avec la tubulure d'admission 29, tandis que la surface périphérique 48 du tiroir annulaire 40 constitue une troisième surface de glissement appliquée contre une surface cylindrique conjuguée appartenant à un carter annulaire 49 communiquant avec la tubulure d'échappement 30.

15 Les canaux 44, débouchant dans l'une et l'autre des faces frontales du tiroir 40, sont susceptibles de mettre en communication les orifices 27 des cylindres 1 à 7 avec la chambre d'admission 42 contenue dans le carter 47. Quant aux canaux 45, qui débouchent d'une part dans la première face frontale du tiroir
20 40 et d'autre part dans la face périphérique de celui-ci, ils sont susceptibles de mettre en communication les orifices 27 des cylindres avec la chambre d'échappement 43 contenue dans le carter 49.

Ainsi, lorsque le moteur fonctionne, le tiroir 40 tourne
25 et met en communication les orifices 27 des cylindres soit avec la chambre d'admission 42, soit avec la chambre d'échappement 43, ou les obture par les régions de sa première paroi frontale interposée entre les débouchés des canaux 44, 45. Le défilement des canaux 44, 45 devant l'orifice 27 de chaque cylindre permet
30 donc de faire fonctionner celui-ci suivant un cycle à quatre temps classique.

Chaque orifice 27 est doté, dans la région de son débouché dans le plan de la surface 46, d'une bague d'étanchéité 54 logée dans un évasement de l'orifice et dotée de segments sur sa paroi
35 périphérique. Cette bague assure une parfaite étanchéité vis-à-vis

de la surface conjuguée du tiroir 40, car elle est plaquée contre celle-ci d'autant plus fortement que la pression régnant à l'intérieur du cylindre correspondant est plus élevée.

05 L'entraînement en rotation du tiroir 40 par l'arbre 23 se fait avec inversion de sens et démultiplication à l'aide d'une paire d'engrenages 50 tournant sur des axes fixes 51 et en prise avec une couronne dentée 52 à dents extérieures calée sur l'arbre 23 et une couronne dentée 53 à dents intérieures solidaire du tiroir 40.

10 Le rapport de démultiplication $1/n$, où n est un nombre entier, dépend du nombre de cylindres des couronnes A, B. Dans le cas présent, chacune de celles-ci comporte sept cylindres 1 à 7. Face aux sept orifices 27 correspondants, le tiroir 40 comporte trois paires de canaux 44, 45 (figure 4B) dont les débouchés dans
15 le plan de la surface 46 sont répartis à 120° , l'écart angulaire entre les deux débouchés d'une paire étant de 30° . La valeur de n est choisie égale à 6, c'est-à-dire que le tiroir 40 fait un tour quand l'arbre 23 fait six tours. Ces dispositions conduisent à l'ordre d'allumage des cylindre 1, 3, 5, 7, 2, 4, 6.

20 Dans le cas d'un moteur ayant non plus 2×7 cylindres, mais 2×5 (figure 4A), on dote le tiroir 40 de deux paires opposées de canaux 44, 45, les débouchés de chaque paire étant écartés de 45° , avec $n = 4$. L'ordre d'allumage est 1, 3, 5, 2, 4. Dans le cas d'un moteur à 2×9 cylindres (figure 4C), le
25 tiroir 40 comporte quatre paires de canaux 44, 45, répartis à 90° , les débouchés de chaque paire étant écartés de $22,5^\circ$. L'ordre d'allumage est 1, 3, 5, 7, 9, 2, 4, 6, 8.

REVENDEICATIONS

1. Moteur à combustion interne comprenant un bloc de cylindres disposés en couronne autour d'un axe central qui forme l'axe général du moteur et auquel leurs axes longitudinaux sont
05 parallèles, et des pistons exécutant dans lesdits cylindres des mouvements de translation alternatifs et, de ce fait, actionnant en rotation un arbre de sortie commun qui s'étend suivant l'axe général précité par l'intermédiaire d'un plateau monté
coaxialement, avec possibilité de rotation relative, sur un arbre
10 auxiliaire incliné par rapport à l'axe général et solidaire de l'arbre de sortie, aux cylindres étant associé un dispositif d'alimentation régissant l'admission des gaz de combustion dans les cylindres et l'échappement des gaz brûlés hors de ceux-ci, caractérisé par le fait que le dispositif d'alimentation (28)
15 comprend essentiellement un tiroir rotatif (40) en forme de disque plein ou annulaire, centré sur l'axe général (12) précité du moteur et tournant autour de cet axe par entraînement de l'arbre de sortie (23), et que ce tiroir rotatif (40) comporte une première surface de glissement en contact étanche avec une surface
20 conjuguée (46) qu'offre le bloc de cylindres (10) et qui est percée d'une couronne d'orifices (27) d'accès aux chambres de combustion (26) des cylindres (1 à 7), et au moins une paire de canaux internes (44, 45), dont une extrémité débouche dans ladite première surface de glissement du tiroir (40) en regard de la
25 couronne d'orifices (27) de la surface conjuguée (46) appartenant au bloc de cylindres (10), et dont l'autre extrémité est en communication permanente avec - pour l'un des canaux d'une paire, affecté à l'admission - une tubulure (29) d'admission de gaz de combustion et - pour l'autre canal, affecté à l'échappement - une
30 tubulure (30) d'échappement des gaz brûlés.

2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le tiroir rotatif (40) possède une deuxième surface de glissement en contact étanche avec une surface conjuguée appartenant à un carter fixe (47) délimitant une chambre
35 d'admission (42), chaque canal d'admission (44) du tiroir (40)

débouchant dans cette deuxième surface de glissement en regard d'une ouverture continue prévue dans la surface conjuguée du carter de la chambre d'admission, et une troisième surface de glissement en contact étanche avec une surface conjuguée appartenant à un carter fixe (49) délimitant une chambre d'échappement (43), chaque canal d'échappement (45) du tiroir (10) débouchant dans cette troisième surface de glissement en regard d'une ouverture continue prévue dans la surface conjuguée du carter de la chambre d'échappement.

10 3. Moteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que la première surface de glissement du tiroir (40) est formée par l'une de ses faces frontales perpendiculaires à son axe de rotation (12).

15 4. Moteur selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les deuxième et troisième surfaces de glissement du tiroir (40) sont formées par son autre face frontale et sa paroi périphérique.

20 5. Moteur selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la deuxième surface de glissement du tiroir (40) est formée par son autre face frontale et sa troisième surface de glissement par sa paroi périphérique.

25 6. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que chaque orifice (27) d'accès à un cylindre (1 à 7) comporte un élargissement à son débouché en regard du tiroir rotatif, qui sert de logement à une bague d'étanchéité (54) dont la face extérieure affleure la surface (46) du bloc de cylindres (10) et s'applique contre la face frontale conjuguée du tiroir (40).

30 7. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que le tiroir (40) est entraîné à une vitesse de rotation sous-multiple de celle de l'arbre de sortie (23).

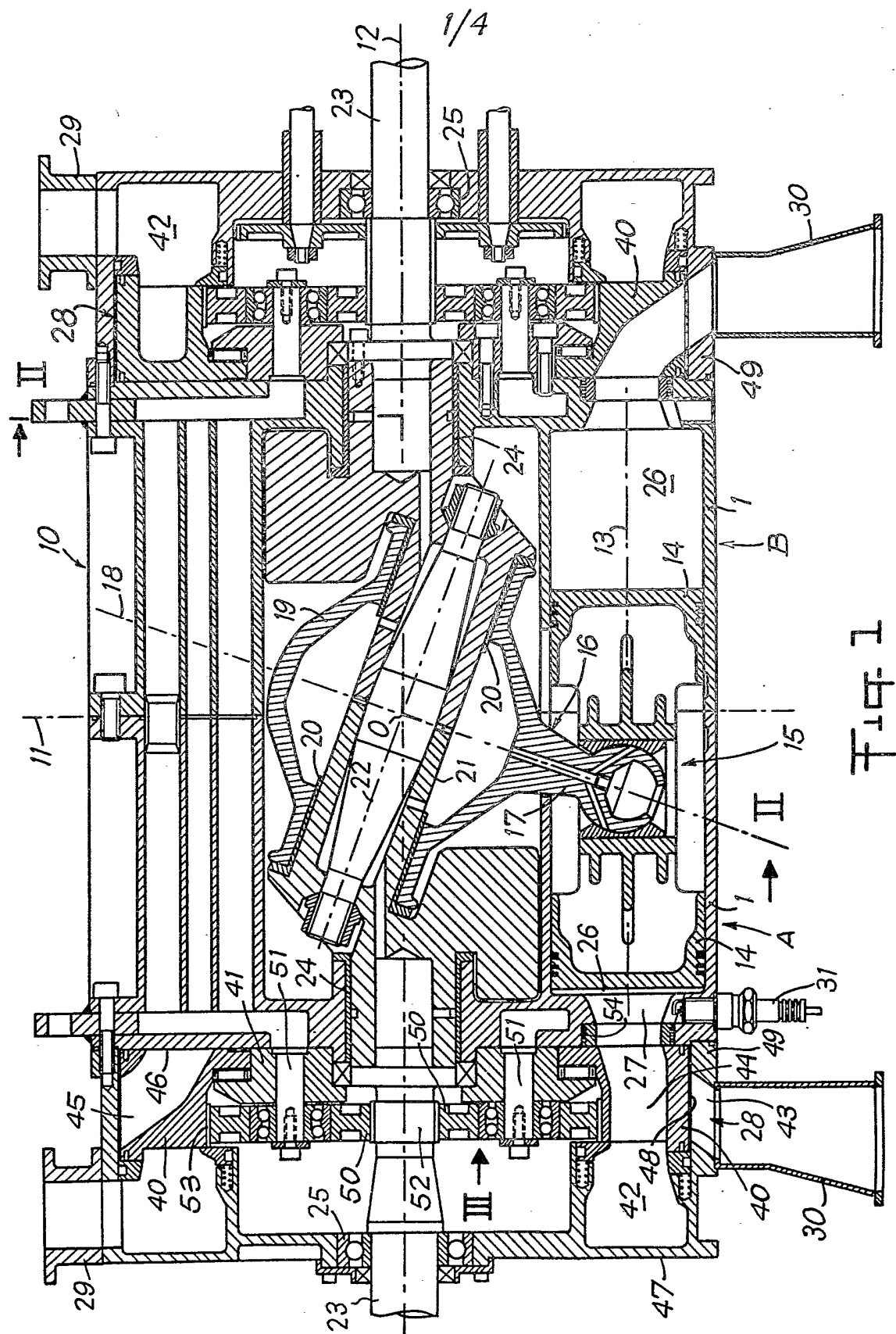
35 8. Moteur selon la revendication 7, caractérisé par le fait qu'il fonctionne suivant un cycle à quatre temps et que le produit du rapport de démultiplication $1/n$ choisi pour

l'entraînement du tiroir (40) et du nombre de paires de canaux (44, 45) que ce dernier comporte est égal à $1/2$.

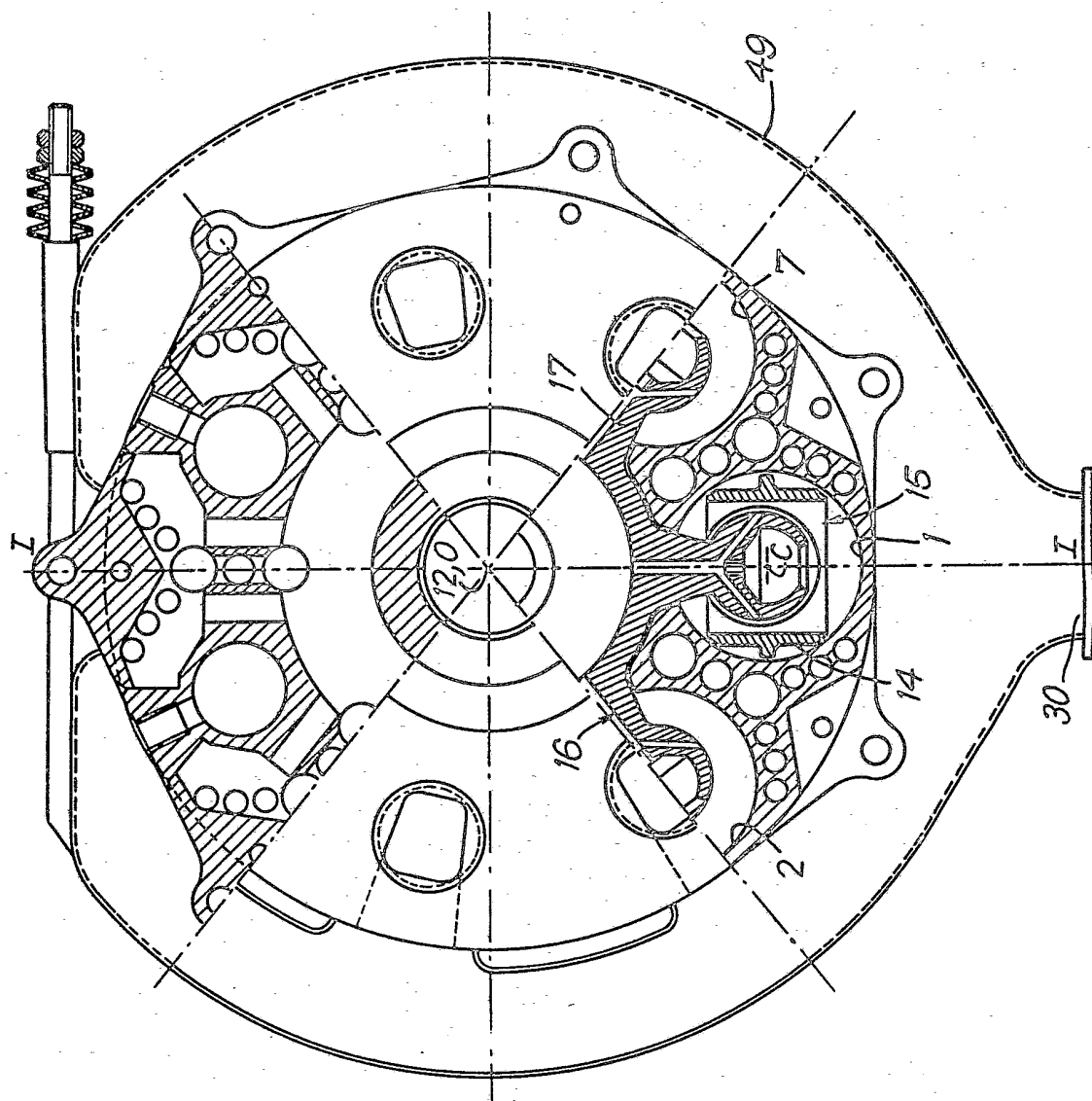
05 9. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que le tiroir (40) tourne en sens inverse du sens de rotation de l'arbre de sortie (23).

10 10. Moteur selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé par le fait que le tiroir (40) comporte au moins deux paires de canaux (44, 45), régulièrement réparties sur son pourtour, et que l'écart angulaire entre deux paires consécutives de canaux, savoir entre les débouchés de leurs canaux homologues en regard de la couronne d'orifices (27) d'accès des cylindres, est compris entre le double et le triple de l'écart angulaire séparant deux cylindres consécutifs.

15 11. Moteur selon la revendication 10, caractérisé par le fait que l'écart angulaire séparant les débouchés des deux canaux (44, 45) d'une paire en regard de la couronne d'orifices (27) d'accès des cylindres est égal environ au quart de l'écart angulaire séparant les débouchés des canaux homologues de deux paires consécutives de canaux.

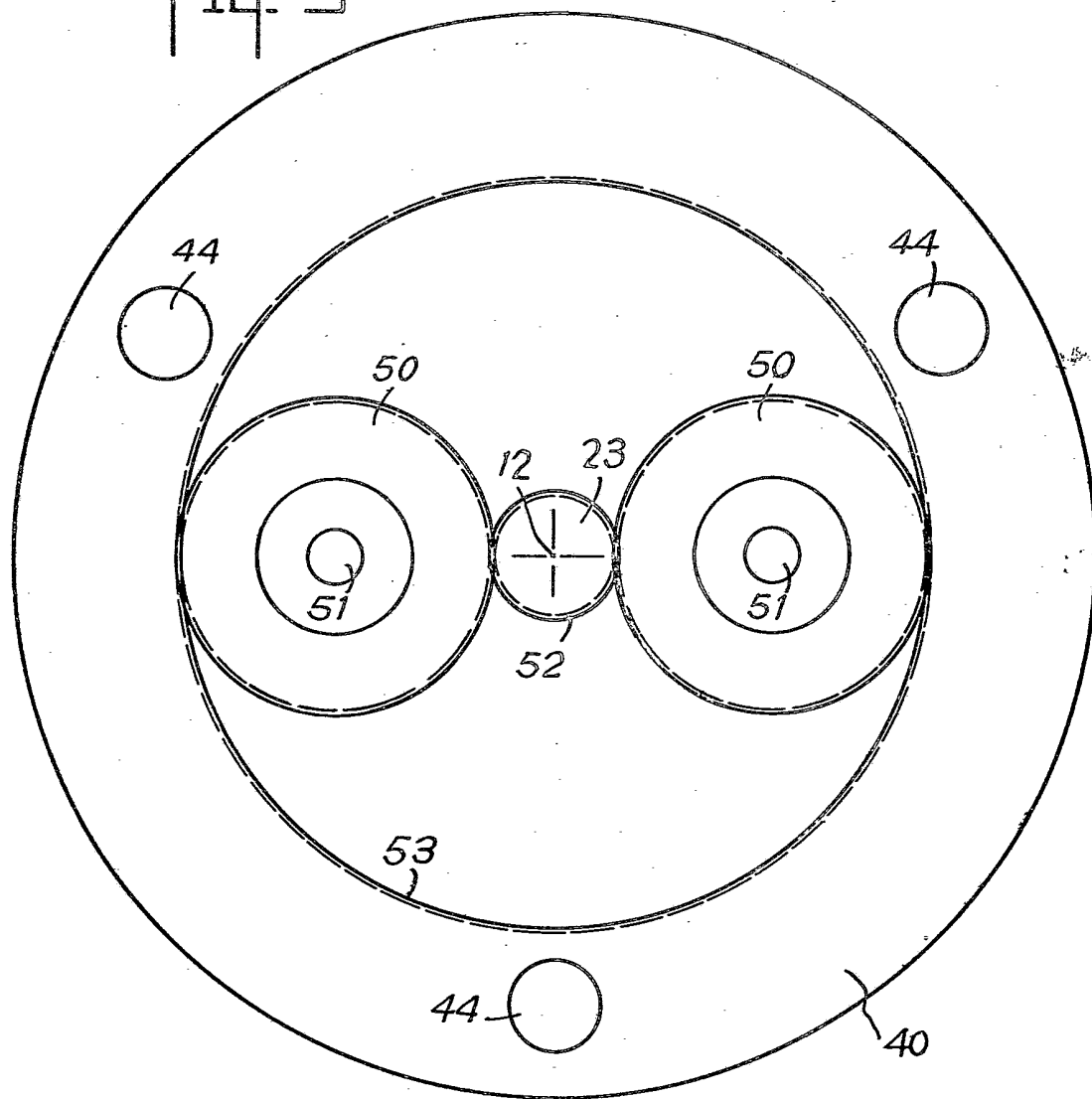


20



3/4

Fig. 3



2x9 CYLINDRES

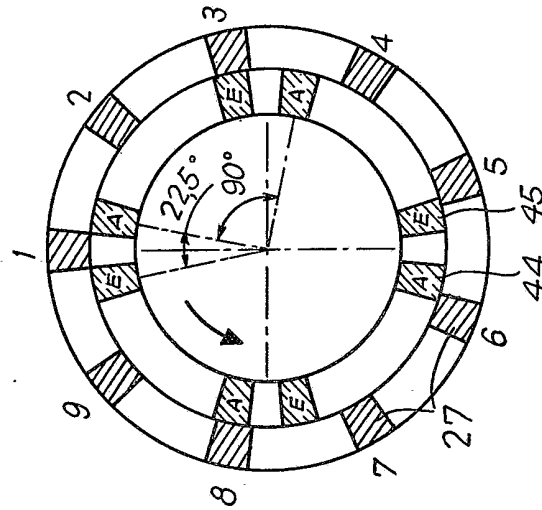


Fig. 4C

2x7 CYLINDRES

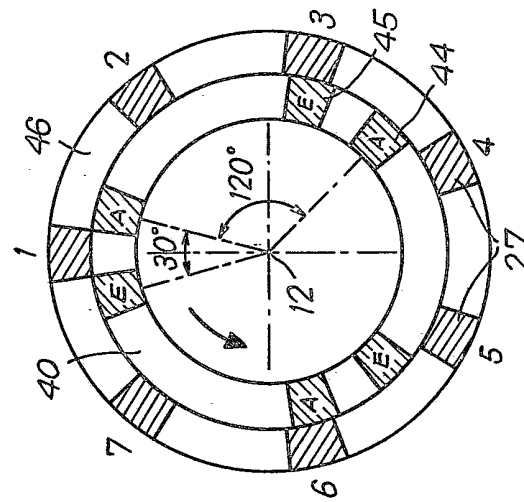


Fig. 4B

2x5 CYLINDRES

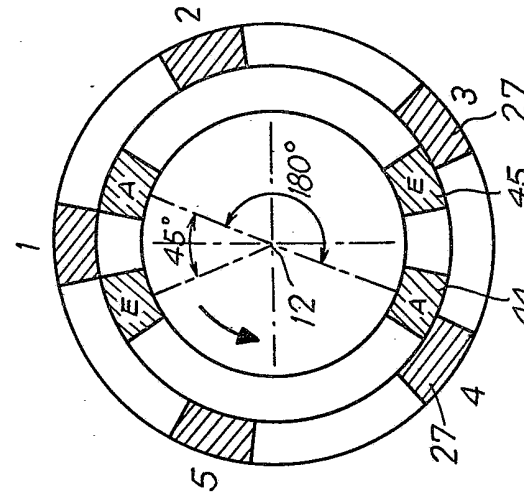


Fig. 4A