

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 87420314.4

⑤① Int. Cl.⁴: **F 02 B 75/22**
F 02 B 75/32

㉔ Date de dépôt: 24.11.87

③① Priorité: 28.11.86 FR 8616862

④③ Date de publication de la demande:
01.06.88 Bulletin 88/22

⑧④ Etats contractants désignés: DE GB IT

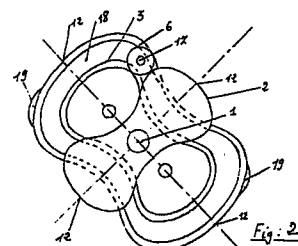
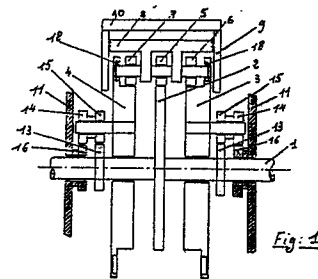
⑦① Demandeur: **ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ET D'INNOVATIONS**
Quartier Saint Pierre
F-07200 Aubenas (FR)

⑦② Inventeur: **Chaneac, André**
2 rue de la Paix
F-07200 Aubenas (FR)

⑦④ Mandataire: **Laurent, Michel et al**
Cabinet LAURENT et GUERRE B.P. 32
F-69131 Ecully Cedex (FR)

⑤④ **Moteur à explosion sans embiellage ni vilebrequin de type cylindres en étoile.**

⑤⑦ Moteur à explosion sans embiellage ni vilebrequin dont les cylindres sont disposés en étoile, les axes de ces cylindres étant situés dans un plan perpendiculaire à l'arbre moteur (1), la transmission du mouvement alternatif des pistons (8) s'effectuant par des galets solidaires de ces pistons et roulant sur des cames solidaires de l'arbre moteur, **caractérisé** en ce que la transmission du mouvement des pistons s'effectue par l'intermédiaire d'au moins trois cames (2,3,4), une came centrale (2) tournant dans un sens, et deux cames latérales (3,4) tournant à la même vitesse mais en sens inverse, les trois cames étant positionnées de façon à ce que les sommets des bossages (12) qu'elles comportent soient dans le plan de l'axe de l'arbre moteur.



Description

MOTEUR A EXPLOSION SANS EMBIELLAGE NI VILEBREQUIN DE TYPE CYLINDRES EN ETOILE.

La présente invention concerne un moteur à explosion fonctionnant suivant le cycle Beau de Rochas ne comportant pas de vilebrequin et de bielles mais des came et des galets dont les cylindres sont disposés dans un plan perpendiculaire à l'arbre moteur appelé moteur en étoile.

On connaît des brevets pour des moteurs caractérisés en ce que le mouvement des pistons est transmis à l'arbre moteur par des came et des galets. On peut donner à titre d'exemple les brevets suivants :

- 03/11/1931 Frank White n° 1 830 046 (Américain)
- 11/07/1934 Mr; l'Hermite n° 775.736 (France).

Ce mode de transmission de puissance n'a pas abouti parce que l'angle de la tangente à la came avec l'axe de la tige du piston est trop grand, ce qui entraîne un mauvais rendement et une trop forte pression du piston sur les parois du cylindre.

La présente invention a pour but d'apporter une solution aux inconvénients cités plus haut.

Elle concerne donc un moteur à combustion interne pouvant être du cycle deux temps ou quatre temps dont les cylindres sont disposés en étoile et dont la poussée de combustion est transmise à une came par le piston solidaire d'un galet roulant sur cette came. Cette came peut comporter un, deux, trois, quatre.. (etc) bossages. Un aller retour de chaque piston s'effectuant à chaque bossage, l'arbre moteur tournera donc suivant le nombre d'aller et retour de chaque piston divisé par le nombre de bossage.

Suivant une caractéristique de l'invention, l'arbre moteur porte au moins trois came, une came centrale tournant dans un sens et deux came latérales tournant à la même vitesse mais en sens contraire.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, l'inversion de la came centrale ou des deux came latérales, se fait, soit grâce à un train Pecqueur, soit grâce à des pignons solidaires des parois du moteur, soit grâce à un train sphérique.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, les deux came latérales comportent chacune en plus du profil de chaque came, une rainure sur la paroi extérieure de la came, destinée à ramener les galets et les pistons au point mort bas.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, des pièces de liaison ou des câbles relient les pistons des cylindres opposés lorsque le déplacement des deux pistons est identique et dans le même sens.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, on pourra obtenir de chaque côté d'une rangée de cylindres, deux arbres moteurs concentriques mais tournant en sens inverse.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, une ou plusieurs came pourront comporter des mini-bossages destinés à commander l'ouverture des soupapes du moteur.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, on pourra obtenir d'un côté de plusieurs rangées de

cylindres, deux fois le nombre d'arbres moteurs qu'il y a de rangées de cylindres plus un.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, on pourra dans le cas d'un moteur ne comportant qu'un seul bloc-moteur mais trois rangées de cylindres, ne conserver que trois came, une came centrale tournant dans un sens pour la rangée centrale du moteur et deux came latérales tournant à la même vitesse mais en sens opposé pour les rangées latérales du moteur. Dans ce cas, chaque piston ne comportera qu'un seul galet. On réalise ainsi avec trois rangées de cylindres, ce que l'on a pour une seule rangée comportant trois came. On devra veiller à ce que l'axe supportant les trois galets soit particulièrement résistant.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, on pourra obtenir le moyen de réaliser un compresseur en agencant le piston de combustion afin que celui-ci réalise d'une part la combustion dans sa partie supérieure et, d'autre part, la compression dans sa partie inférieure.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, on pourra tracer les came du moteur en étoile pour que le sommet des bossages amène le piston au point mort haut puis le redescende légèrement et le ramène au point mort haut de façon à favoriser la combustion.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, la combustion se fait à volume constant pendant un temps sensiblement égal aux autres temps tels que compression, explosion et détente.

D'autres avantages techniques seront expliqués dans la description de l'invention dans laquelle :

- la figure 1 est une vue en coupe transversale d'un cylindre comportant une came centrale, deux came latérales avec leur rainure latérale ;

- la figure 2 est une vue en coupe de face montrant une came latérale et une came centrale ;

- la figure 3 est une vue en coupe transversale d'un cylindre à une seule rangée de cylindres et deux arbres moteurs concentriques tournant en sens inverse ;

- la figure 4 est une vue en coupe transversale montrant deux rangées de cylindres avec un seul arbre moteur ;

- la figure 5 est une variante de la figure 4 dans la disposition des pignons ;

- la figure 6 est une vue en coupe transversale montrant deux rangées de cylindres avec deux arbres moteurs concentriques tournant à la même vitesse mais en sens inverse ;

- la figure 7 est une vue en coupe transversale montrant trois rangées de cylindres, chaque rangée n'ayant qu'une came. La rangée centrale tourne dans un sens et les rangées latérales tournent à la même vitesse mais dans l'autre sens avec un seul arbre moteur ;

- la figure 8 est une vue en coupe transversale d'un cylindre montrant l'agencement d'un

piston afin d'obtenir un compresseur d'air ;

- la figure 9 est une vue de face montrant une came à un seul bossage dans le cas d'une explosion pour chaque aller et retour du piston (genre deux temps) ;

- la figure 10 est une vue schématique montrant les différents temps d'un cycle où l'explosion a lieu tous les deux allers et retours du piston (genre quatre temps).

La figure 1 représente une vue en coupe d'un moteur où un seul cylindre a été figuré. Nous trouvons l'arbre moteur (1) solidaire de la came centrale (2), avec les deux comes latérales (3) et (4). Sur ces trois comes, s'appuient les galets (5,6,7), solidaires du piston (8) qui se déplace dans le cylindre (9) terminé par la culasse (10). Le bloc moteur (11) porte l'arbre moteur (1). Les deux comes latérales (3) et (4) tournent en sens inverse de la came centrale (2) grâce à un train de pignons planétaires dit train Pecqueur, l'arbre moteur (1) entraîne les pignons centraux (13) qui entraînent les satellites (15) et (14) solidaires des comes (3) et (4). Ces satellites en s'appuyant sur les pignons (16) fixés au carter (11), font tourner les comes (3) et (4) en sens inverse et à vitesse égale de la came (2) solidaire de l'arbre moteur (1) suivant le choix du nombre de dents des pignons (13,14,15 et 16), les comes (3) et (4) portent plusieurs satellites (14) et (15). Une rainure (18) est tracée sur le prolongement externe des comes (3) et (4), afin de ramener les pistons (8) au point mort bas lors du démarrage du moteur. Des mini-bossages (19) non représentés sur les comes (3) et (4) permettent la commande de la levée des soupapes du moteur. Dans le cas d'un nombre pair de cylindres et impair de bossages sur les comes, on pourra supprimer cette rainure (18) pour la remplacer par des pièces pouvant être des câbles unissant les pistons (8) opposés. On peut employer des pignons fixes ou des pignons sphériques au lieu de pignons planétaires, afin d'obtenir une vitesse égale et de sens contraire. Le profil de la came centrale est par construction symétrique du profil des comes latérales pour pouvoir tourner et maintenir les galets du piston.

La figure 2 est une vue en coupe de face montrant une came centrale et une came latérale comportant deux bossages (12). On retrouve l'arbre moteur (1), la came centrale (2) et une came latérale (3), un galet (6) solidaire du piston par son axe (17), s'appuyant sur une rainure (18) sur le prolongement externe de la came (3). Les mini bossages (19) permettent la levée des soupapes d'admission et d'échappement du moteur. On aurait pu représenter les comes (2), (3) et (4) avec trois, quatre, cinq.. bossages; L'arbre moteur dans ce cas tournerait trois, quatre, cinq.. fois moins vite que le nombre d'aller-retour des pistons.

La figure 3 est une vue transversale d'un moteur à une seule rangée de cylindres et deux arbres moteurs concentriques tournant à vitesse égale mais en sens inverse, seule la partie supérieure ayant été représentée. Nous retrouvons les différents éléments, l'arbre moteur (1) solidaire de la came centrale (2), les comes latérales (3) et (4) tournent en sens inverse et à vitesse égale de la

came centrale (2) grâce aux pignons (13,14,15,16) mais la disposition de la came (4) est un peu différente, le pignon (13) solidaire de l'arbre moteur (1) étant placé entre les comes (2) et (4), il attaque le pignon (14) solidaire du pignon (15) situé de l'autre côté de la came (4), qui s'appuie sur le pignon fixe (16). On obtient un deuxième arbre moteur (20) qui est contra-rotatif de l'arbre (1).

La figure 4 est une vue en coupe transversale d'un moteur comportant deux rangées de cylindres avec un seul arbre moteur (1) ; on distingue le carter (11) assemblé avec le carter (21) pour ne former qu'un seul bloc, on retrouve les mêmes comes (2,3,4) et les mêmes pignons (13,14,15 et 16). Dans cette figure, ce sont les comes latérales (3) et (4) qui sont solidaires de l'arbre moteur (1) et c'est la came centrale (2) qui est entraînée en marche inverse et à vitesse égale par le train Pecqueur (13,14,15,16). On a donc qu'un seul arbre de sortie.

Dans la figure 5, il s'agit d'une simple variante, l'arbre moteur (1) portant toujours les trois comes (2,3,4), mais dans ce cas, c'est la came centrale qui est solidaire de l'arbre moteur. On peut donc rendre l'arbre moteur solidaire, soit de la came centrale, soit des deux comes latérales sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

La figure 6 est une vue en coupe transversale d'un moteur à deux rangées de cylindres. On retrouve toujours l'arbre moteur (1) portant les comes (2,3,4), ce sont dans la première rangée des cylindres les deux comes latérales (3) et (4) qui sont solidaires de l'arbre moteur. Dans la deuxième rangée des cylindres, on a l'arbre moteur (20) portant les trois comes (22,23 et 24), on retrouve les pignons (13,14,15,16) du train Pecqueur. S'il n'y avait pas d'autres pièces, nous aurions deux moteurs totalement indépendants avec des vitesses totalement séparées, mais nous voulons obtenir un arbre moteur (20) tournant en sens inverse de (1) et à vitesse égale. Un nouveau train Pecqueur comprenant un pignon (25) solidaire de l'arbre moteur (1) entraîne le satellite (26,27) qui s'appuie sur le pignon fixe (28). La came (23) part en marche arrière et à vitesse égale si les pignons ont le nombre de dents souhaité.

Bien entendu, on peut obtenir soit des rangées de cylindres indépendantes les unes des autres et, dans ce cas on a autant d'arbres moteurs différents que le nombre de rangées de cylindres, soit des rangées de cylindres les unes indépendantes, les autres liées, dont le résultat est d'obtenir autant d'arbres moteurs indépendants qu'il y a de rangées indépendantes et autant d'arbres moteurs liés qu'il y a de rangées associées.

La figure 7 est une vue en coupe transversale montrant le cas particulier d'un moteur où l'on a trois rangées de cylindres, chaque rangée n'ayant qu'une seule came, mais dont l'arbre moteur porte toujours trois comes, une came centrale tournant dans un sens et deux comes latérales tournant en sens inverse et à vitesse égale. L'arbre moteur (1) porte une came centrale (2) solidaire par exemple de l'arbre moteur, les comes (3) et (4) tournant en sens inverse et à vitesse égale grâce aux pignons d'un train Pecqueur (13,14,15,16). Les trois pistons (8)

sont solidaires des galets (5,6,7) qui sont montés sur un axe unique (17) qui vient s'appuyer dans la rainure (18) par l'intermédiaire du galet (30), les cylindres (9) portant les culasses (10). Les trois pistons marcheront donc en même temps, on obtient donc une construction plus légère si l'on cherche à obtenir un plus grand nombre de cylindres, de plus les pistons pourront porter des surfaces d'appui sensiblement à la hauteur du galet, pour supporter la légère déformation de l'axe (17), ces surfaces d'appui étant situées dans l'axe de la came.

La figure 8 est une vue en coupe de face représentant une came centrale (2) avec son arbre moteur (1) et son galet (5) tourillonnant sur son axe (17). Ce galet est attaché au piston (8) qui se compose de deux parties, la partie supérieure comprend le cylindre (9), la culasse (10) et la chambre de combustion (31) dans la partie inférieure, pouvant être d'un diamètre plus important., le bas du piston (8) comprimant l'espace (32) pour fournir une alimentation en air comprimé du moteur, on réalise ainsi un compresseur très simple. Bien entendu, des conduits et des clapets d'admission et d'échappement permettront à l'air ainsi comprimé de rejoindre la culasse (10) mais cela ne fait pas partie de l'invention et n'a donc pas été représenté.

La figure 9 est une vue en coupe de face montrant une came à un seul bossage. On remarque que l'on a une courbe régulière et symétrique et que nous avons choisi un temps moteur pour un tour de l'arbre-moteur (genre deux temps). Nous retrouvons l'arbre moteur (1) entraînant la came (2), le piston atteint le point mort haut au point (33) puis il redescend jusqu'au point (35) et remonte au point mort haut (34). Entre le point (34) et le point (36), la came (2) reçoit la poussée résultant de la combustion, c'est la détente, au point (36) le piston est au point mort bas, il y reste jusqu'au point (37), ce qui permet l'échappement des gaz brûlés et l'introduction des gaz frais, au point (37) le piston commence sa compression qu'il achève au point (33). C'est un peu avant le point (33) que l'injection ou l'allumage de la bougie commence.

La figure 10 est une vue schématique montrant les différents temps d'un cycle comprenant un temps moteur pour deux aller et retour des pistons (genre quatre temps). Dans ce cas, les points (36) et (37) seraient confondus au point (38), et l'on obtient trois temps par tour, ce qui aurait donné dans le sens des aiguilles d'une montre (33-34) Temps mort, (34-38) Admission, (38-33) Compression, (33'-34') Combustion à volume constant, (34'-38') Détente (38'-33') Echappement. On obtient donc six temps pour deux aller et retour des pistons, les deux cercles (39) et (40) représentant les points morts bas et haut.

On pourrait tracer une courbe dissymétrique pour montrer que beaucoup de réalisations sont possibles sans pour cela sortir du cadre de l'invention. Dans ce cas, on peut allonger le temps de la détente pour un meilleur rendement. On pourrait aussi obtenir un temps de détente de 150° pour trois autres temps (d'échappement-admission, compression, combustion) de 70° chacun environ.

On pourrait également, sans pour cela sortir du

cadre de l'invention, déplacer l'axe de l'arbre moteur par rapport au centre des cames, de compression, de détente, et d'admission, dans le cas où les cames ne comportent qu'un seul ou deux bossages.

On pourrait également trouver d'autres arrangements en groupant différemment les réalisations des moteurs donnés à titre d'exemple non limitatif, sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1/ Moteur à explosion sans embiellage ni vilebrequin dont les cylindres sont disposés en étoile, les axes de ces cylindres étant situés dans un plan perpendiculaire à l'arbre moteur (1), la transmission du mouvement alternatif des pistons (8) s'effectuant par des galets solidaires de ces pistons roulant sur des cames solidaires de l'arbre moteur, caractérisé en ce que la transmission du mouvement des pistons s'effectue par l'intermédiaire d'au moins trois cames (2,3,4), une came centrale (2) tournant dans un sens, et deux cames latérales (3,4) tournant à la même vitesse mais en sens inverse, les trois cames étant positionnées de façon à ce que les sommets des bossages (12) qu'elles comportent soient dans le plan de l'axe de l'arbre moteur.

2/ Moteur en étoile suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'inversion du sens entre la came centrale (2) et les cames latérales (3,4) est réalisé, soit grâce à un train de pignons planétaires dit train Pecqueur soit, grâce à des pignons fixés sur le carter moteur soit, grâce à un train de pignons sphériques.

3/ Moteur en étoile suivant les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le profil de la came centrale (2) est symétrique de celui des deux cames latérales (3) et (4).

4/ Moteur en étoile suivant les revendications précédentes, caractérisé en ce que les cames et les galets portent de fines dentures pour les empêcher de patiner.

5/ Moteur en étoile suivant les revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux cames latérales (3) et (4) portent une rainure (18) tracée sur l'intérieur de la paroi extérieure des deux cames (3,4), les extrémités de l'axe du piston (8) portant les galets venant se placer dans ces deux rainures, un galet supplémentaire pouvant être ajouté aux extrémités de l'axe des pistons.

6/ Moteur en étoile suivant les revendications précédentes, caractérisé en ce que des pièces de liaison ou des câbles relient les pistons (8) des cylindres opposés lorsque le déplacement des deux pistons est identique et dans le même sens.

7/ Moteur en étoile suivant les revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est possible d'obtenir de chaque côté d'une rangée de cylindres (9), deux arbres moteurs (1) concentriques tournant à la même vitesse mais en sens

inverse.

8/ Moteur en étoile suivant les revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est possible d'obtenir d'un côté de plusieurs rangées de cylindres (9) deux fois le nombre d'arbres moteurs (1) qu'il y a de rangées de cylindres plus un, ces arbres étant tous concentriques mais pouvant tourner à la même vitesse ou à des vitesses différentes dans le même sens ou en sens contraire suivant l'agencement des rangées de moteurs. 5 10

9/ Moteur en étoile suivant les revendications précédentes, caractérisé en ce que les cames latérales (3,4) comportent sur leur partie extérieure des mini-bossages (19) ou des rainures commandant l'ouverture et la fermeture des soupapes du moteur. 15

10/ Moteur en étoile suivant les revendications précédentes, caractérisé en ce que dans le cas d'un moteur comportant trois rangées de cylindres, on pourra simplifier en ne prenant qu'une seule came par rangée de cylindres (9), une came centrale (2) pour la rangée centrale et deux cames (2,3) latérales pour les rangées latérales, tournant en sens inverse de la came centrale (2) et à vitesse égale, chaque piston (8) comportant un seul galet, étant solidaire des deux autres pistons. 20 25

11/ Moteur en étoile suivant les revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on pourra obtenir le moyen de réaliser un compresseur d'air en agencant le piston pour que celui-ci réalise dans sa partie supérieure la combustion, et dans sa partie inférieure la compression d'air destinée à la suralimentation. 30 35

12/ Moteur en étoile suivant les revendications précédentes, caractérisé en ce que le tracé des cames (2,3,4) est réalisé pour que les sommets des bossages (12) des trois cames amènent le piston (8) au point mort haut puis le redescendent d'une très faible hauteur, enfin le ramènent au point mort haut de façon à obtenir une variation de volume de la chambre de combustion favorisant la combustion. 40

13/ Moteur en étoile suivant les revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est possible de réaliser dans le cas d'une explosion tous les aller et retour des pistons (genre deux temps), quatre temps sur la rotation de 360°, échappement et admission, compression, combustion à volume constant, détente, ces quatre temps pouvant se partager à peu près également le temps total de rotation. 45 50

14/ Moteur en étoile suivant les revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est possible de réaliser dans le cas d'une explosion tous les deux aller et retour des pistons (genre quatre temps), six temps sur la rotation des deux tours, échappement, temps mort, compression, combustion à volume constant, détente, ces six temps pouvant être organisés pour favoriser la détente. 55 60

65

0269536

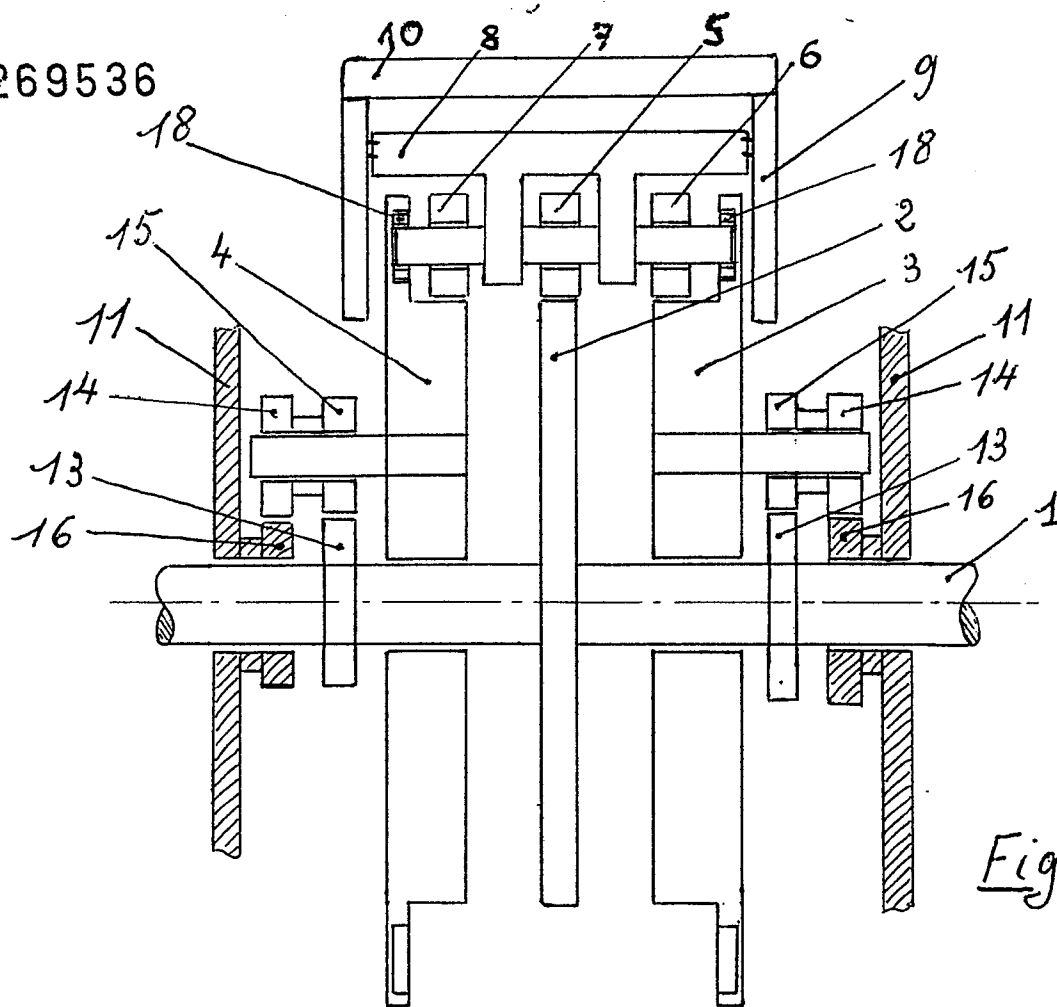


Fig: 1

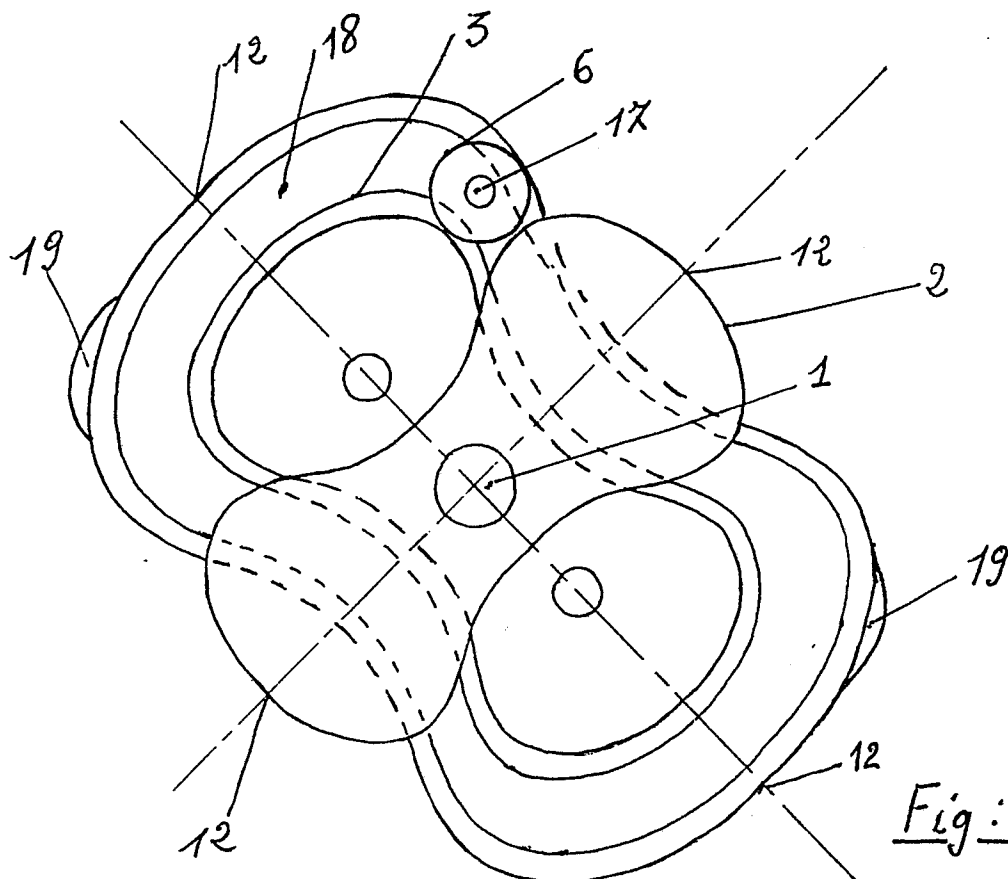


Fig: 2

0269536

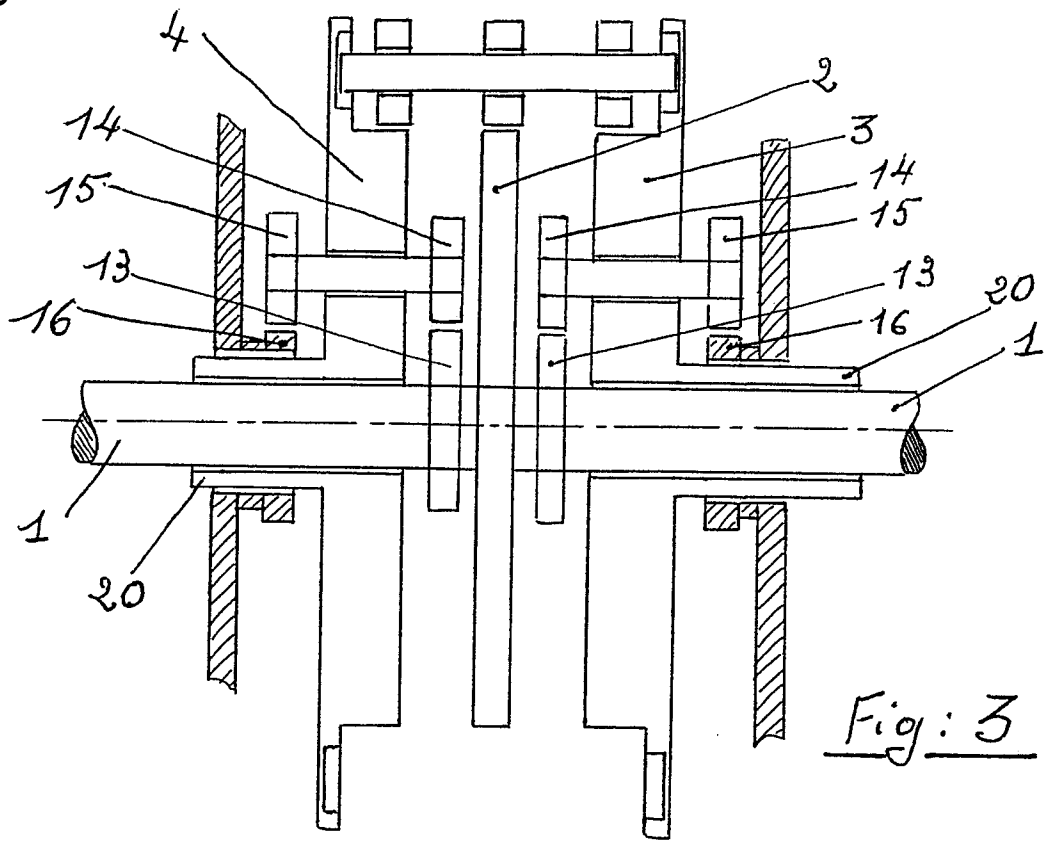


Fig: 3

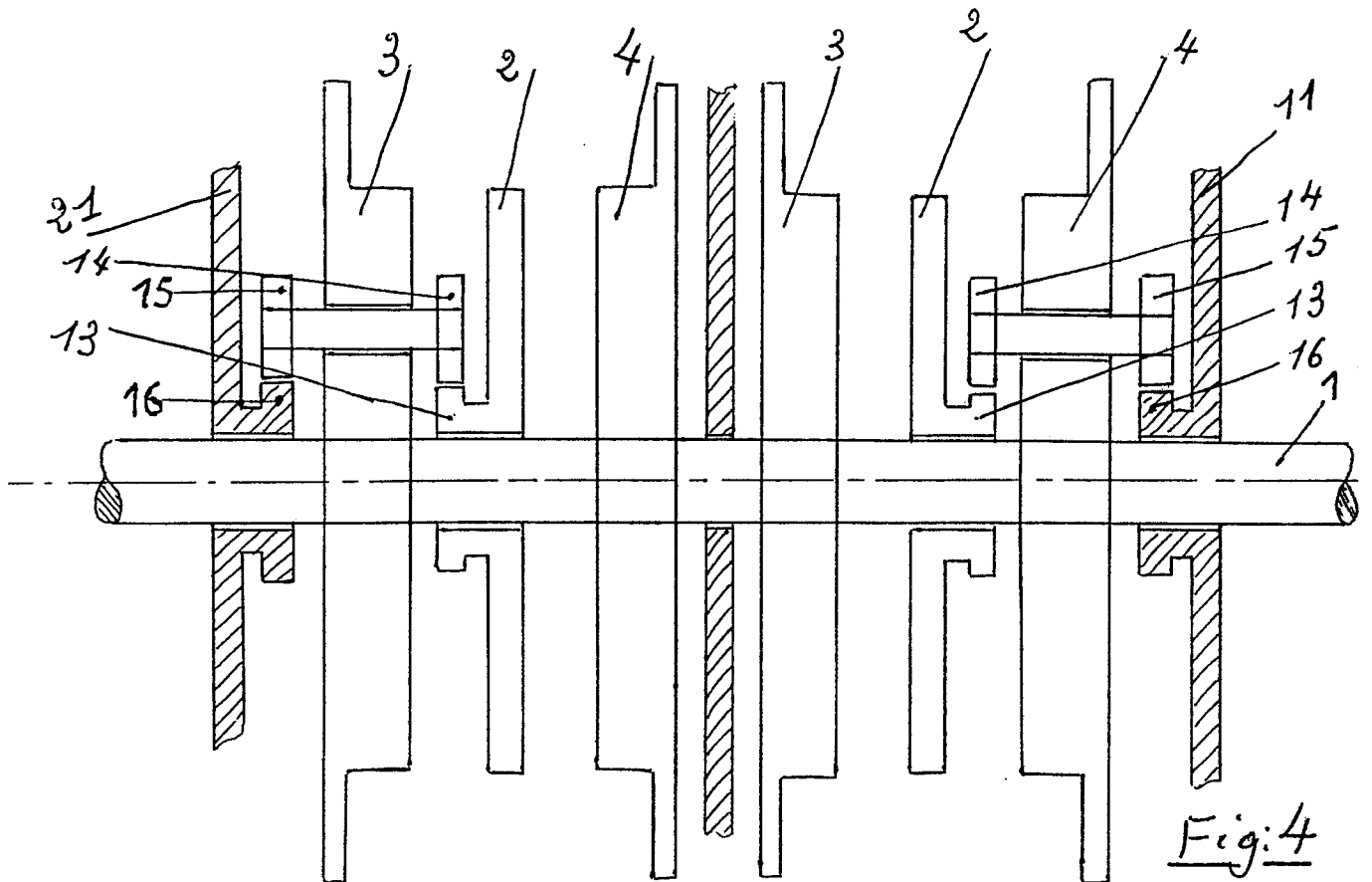


Fig: 4

0269536

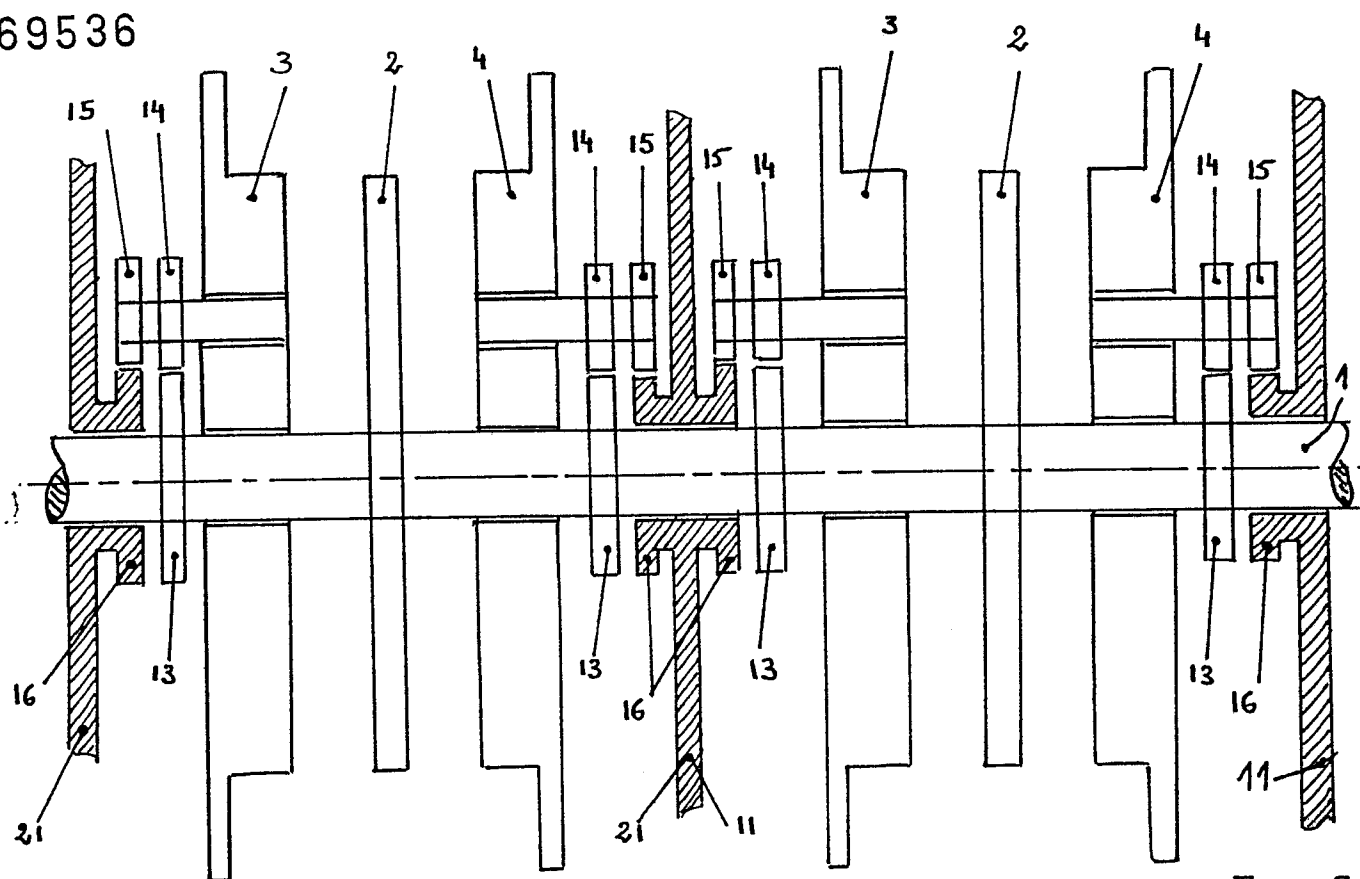


Fig: 5

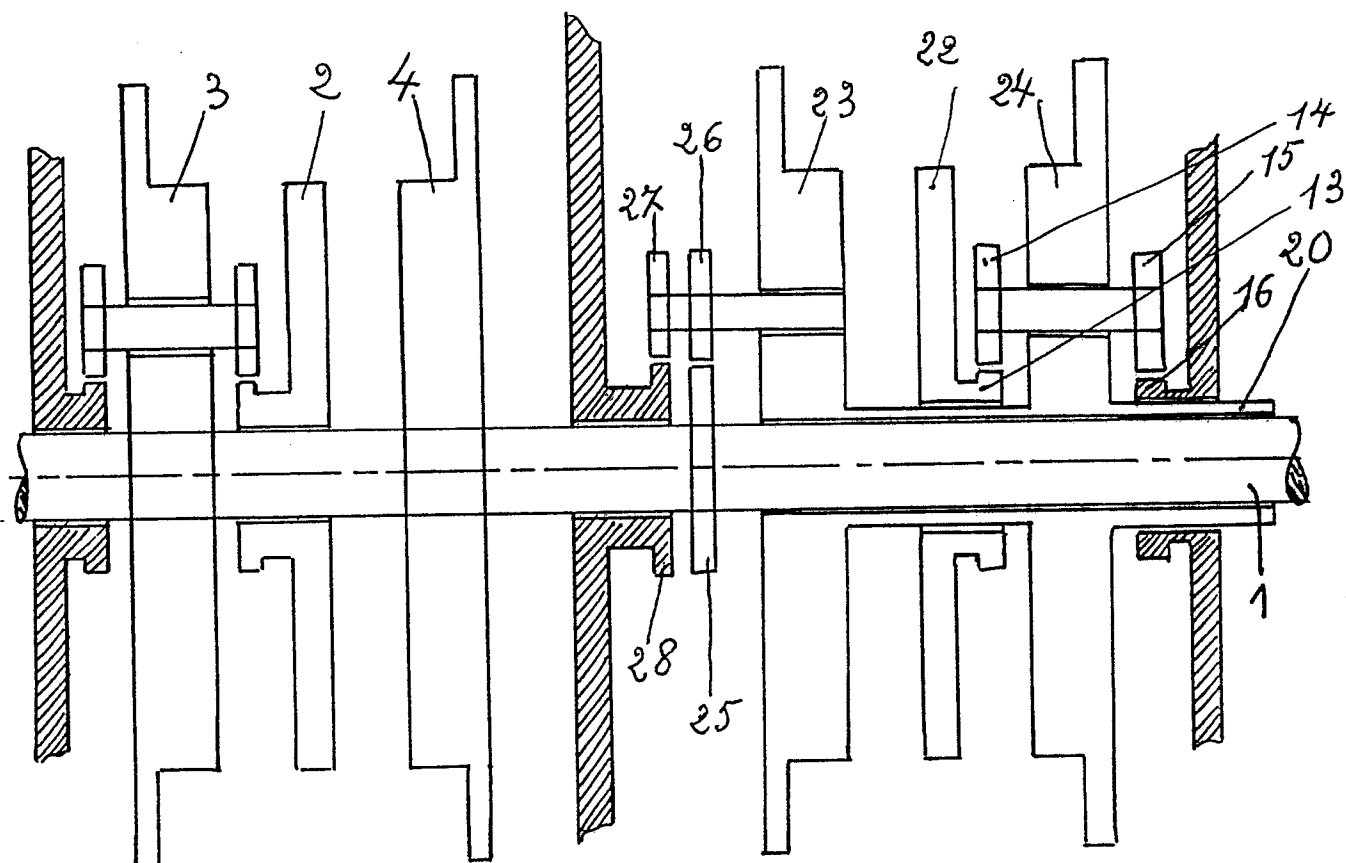
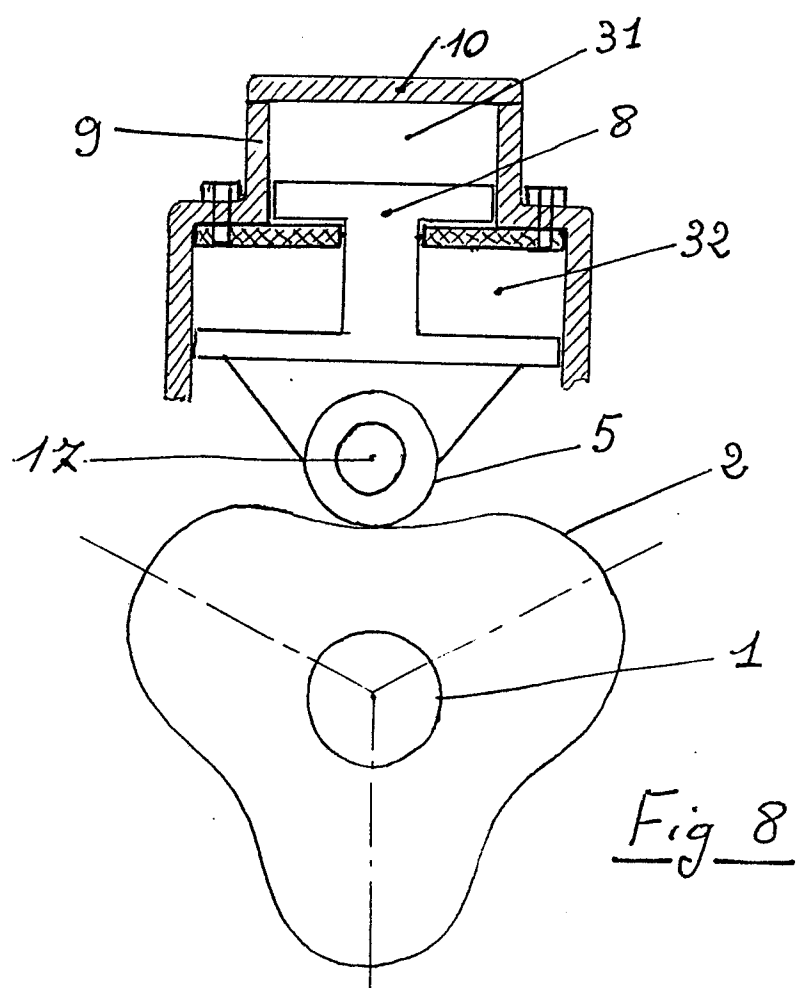
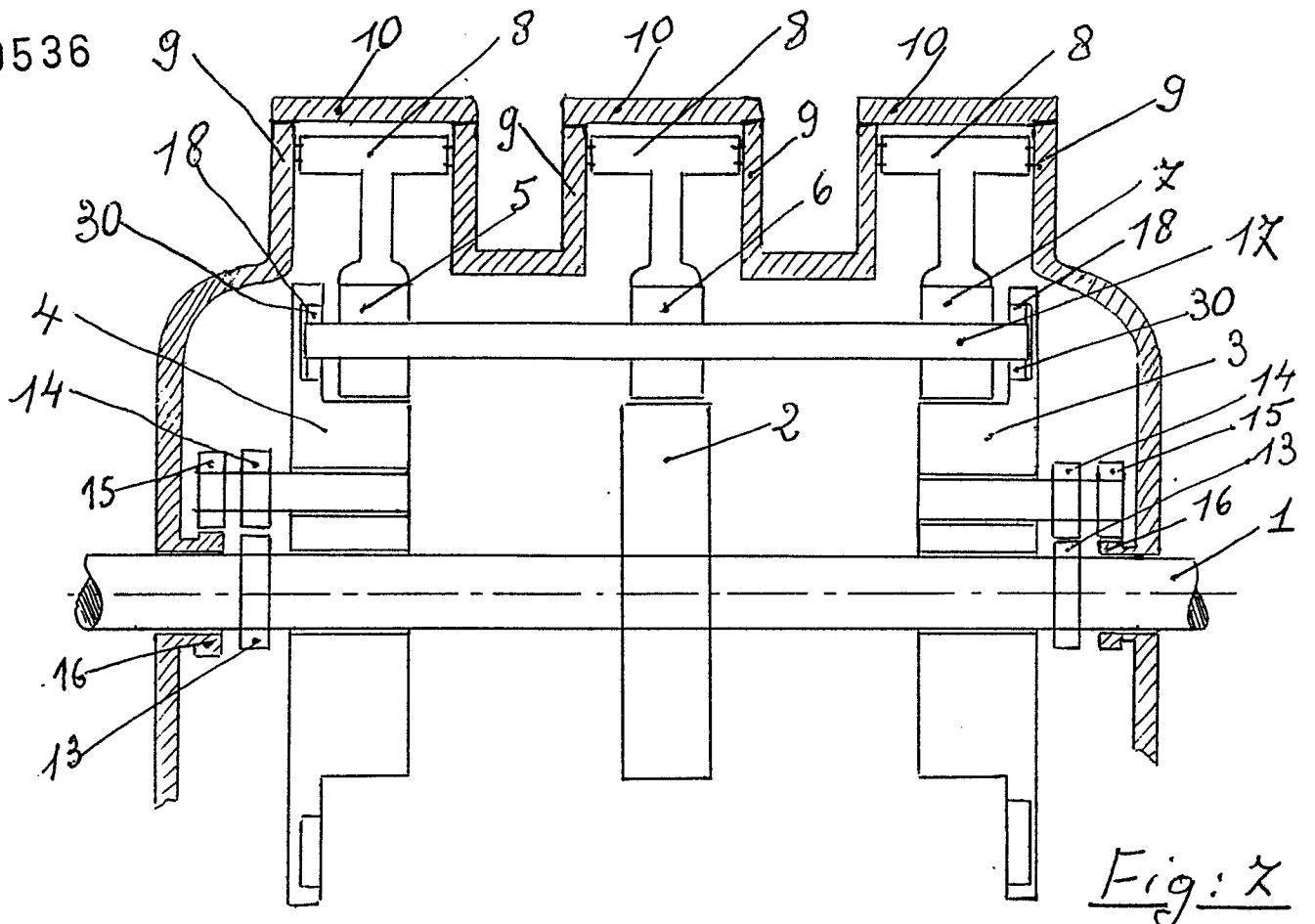


Fig: 6

0269536



1

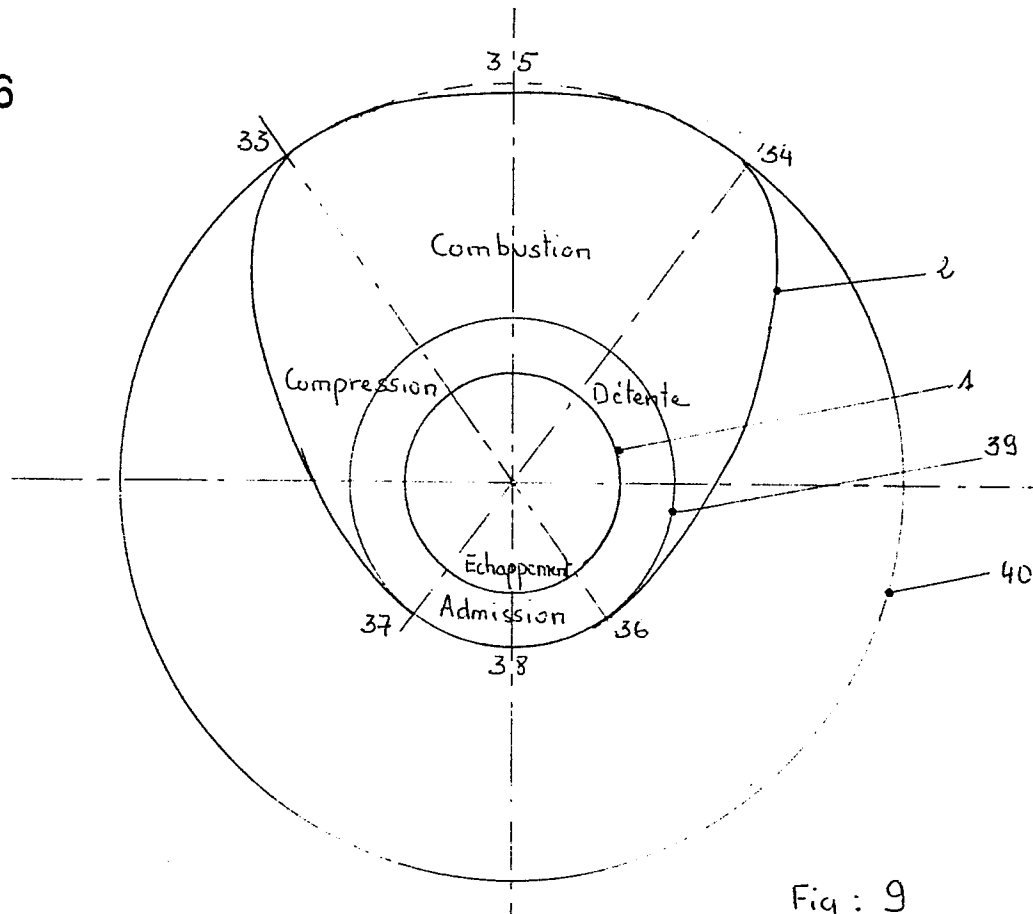


Fig : 9

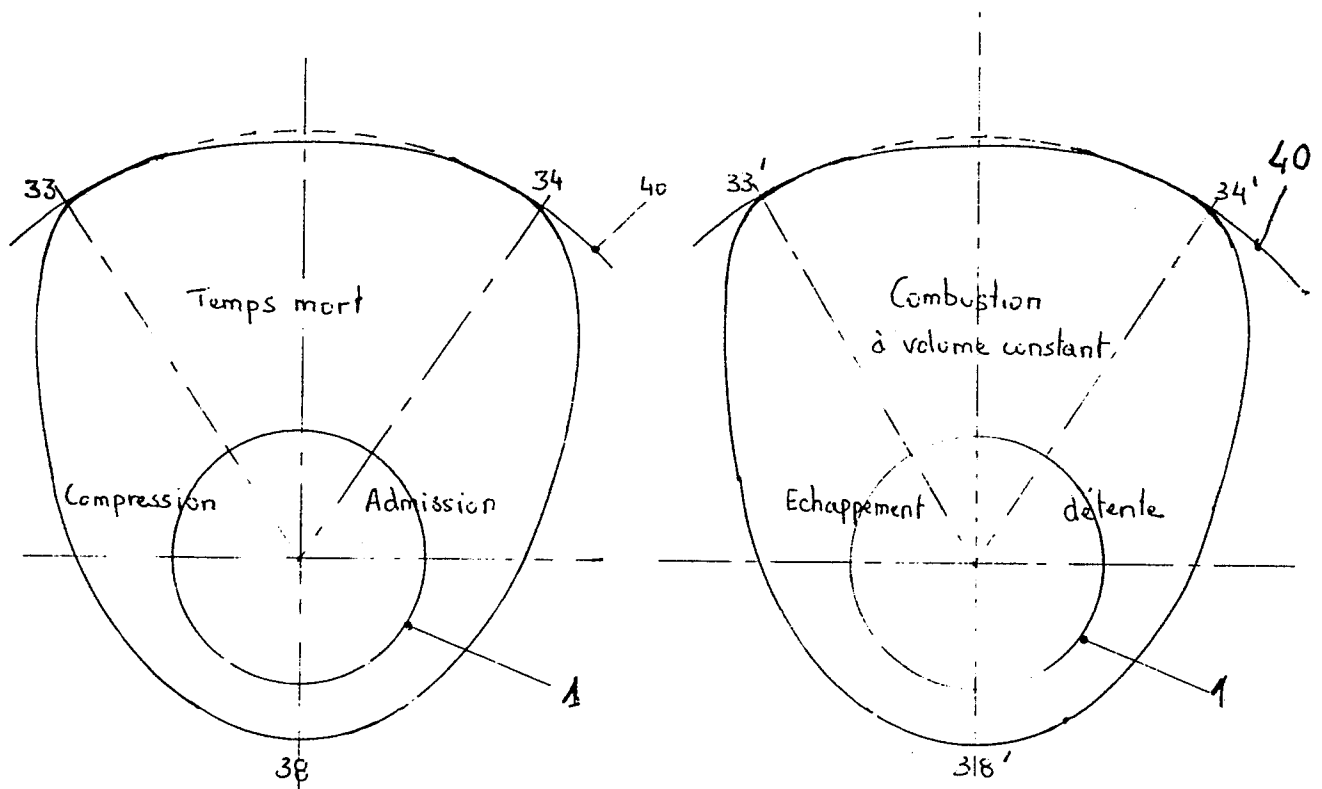


Fig: 10