

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 81 02927

⑤4

Appareil de pompage à injection de carburant.

⑤1

Classification internationale. (Int. Cl 3) F 02 M 41/14; F 02 D 1/02.

⑫2

Date de dépôt 13 février 1981.

③3 ③2 ③1

Priorité revendiquée : *Grande-Bretagne, 14 février 1980, n. 8004954.*

④1

Date de la mise à la disposition du
public de la demande

B.O.P.I. — «Listes» n. 34 du 21-8-1981.

⑦1

Déposant : LUCAS INDUSTRIES LIMITED, résidant en Grande-Bretagne.

⑦2

Invention de : Colin Peter Brotherston, John Craven, Robert Thomas John Skinner et James Charles Potter.

⑦3

Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4

Mandataire : Robert Bloch, conseil en brevets d'invention, 39, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention concerne un appareil de pompage à injection de carburant pour moteur à combustion interne, comportant un corps, un distributeur rotatif monté à l'intérieur du corps et disposé pour être, en service, entraîné en synchronisme avec le moteur auquel l'appareil est associé, un alésage transversal formé dans le distributeur, un plongeur situé dans cet alésage, un suiveur de came disposé à l'extrémité extérieure du plongeur pour coopérer avec une surface de came formée sur un anneau-came entourant le distributeur, des moyens de butée pour limiter le déplacement du plongeur vers l'extérieur, ces moyens de butée comportant des surfaces inclinées de façon complémentaire respectivement sur le suiveur et sur une partie, cette partie pouvant tourner avec le distributeur, mais étant axialement fixe à l'intérieur du corps, grâce à quoi, lorsque le distributeur est déplacé axialement à l'intérieur du corps, la distance dont le plongeur peut se déplacer vers l'extérieur lorsque du carburant est amené à l'alésage varie, des moyens de passage pour amener du combustible à l'alésage et pour l'évacuer pendant la rotation du distributeur, ce distributeur étant axialement mobile à l'intérieur du corps, des moyens pour faire varier la position axiale du distributeur à l'intérieur du corps, et un transducteur pour émettre un signal représentatif de la position axiale du distributeur.

Le but de l'invention est de procurer un appareil du type considéré sous une forme simple et pratique.

Selon l'invention, dans un appareil du type considéré, le transducteur comporte une première série de repères sur ladite partie, une deuxième série de repères sur un autre élément pouvant tourner avec le distributeur, un premier et un deuxième détecteur montés dans le corps de l'appareil, destiné à émettre des signaux électriques lors du passage des repères devant les détecteurs, cet autre élément étant entraîné par le distributeur par des moyens de liaison de telle sorte que, lorsque le distributeur

est déplacé axialement à l'intérieur du corps, le déphasage entre les signaux émis par les deux détecteurs varie, et un circuit électrique pour mesurer ce déphasage et procurer une indication de la position axiale du distributeur.

L'invention va maintenant être décrite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

La fig. 1 est une vue en élévation latérale et en coupe d'un exemple d'appareil.

La fig. 2 est une vue en coupe d'une partie de l'appareil de la fig. 1, selon un plan radial différent.

Les fig. 3 et 4 sont des vues en coupe des parties de l'appareil représentées sur les fig. 1 et 2.

La fig. 5 est une vue en coupe d'une partie de l'appareil de la fig. 1.

La fig. 6 représente schématiquement l'appareil en montrant un exemple du transducteur.

Les fig. 7 et 8 sont des vues latérales dans la direction des flèches B et A, respectivement de la fig. 6; et

La fig. 9 est un schéma bloc d'un système de commande.

L'appareil représenté sur la fig. 1 comporte un corps repéré dans son ensemble en 10, formé de façon préférée d'une partie globalement en forme de cloche 11 qui peut être en alliage léger et dont la partie ouverte est fermée par un couvercle 12 en acier. Le corps comporte des pattes 13, percées, grâce auxquelles le dispositif peut être fixé sur le moteur auquel il est associé.

Un arbre d'entraînement rotatif 14 est monté dans le corps 11 et, en service, est couplé à un élément de commande du moteur associé de sorte que l'arbre d'entraînement tourne en synchronisme avec le moteur. L'arbre d'entraînement 14 s'étend dans la chambre sensiblement cylindrique 15 définie par les deux parties du corps et comporte une partie plus large en forme de cloche 14a à l'intérieur de la chambre. Cette partie élargie présente deux fentes diamétralement opposées 16. La partie

élargie de l'arbre d'entraînement est creuse et la surface intérieure de son extrémité opposée à la partie de plus petit diamètre de l'arbre a la forme d'un cylindre rectiligne et entoure un bossage 17 défini sur le couvercle 12. Le reste de la surface intérieure de la partie élargie de l'arbre d'entraînement est conique, dans un but qui sera décrit ci-après. En outre, l'arbre d'entraînement présente un contre-alésage 18. Un joint d'huile 19 est monté sur l'extrémité extérieure du corps 10 pour coopérer avec l'arbre d'entraînement 14 et un palier lisse 20 supporte l'arbre en rotation, celui-ci étant en outre supporté par le bossage 17. Une surface de poussée empêche l'arbre de se déplacer axialement et coopère avec la surface terminale définie entre les deux parties de l'arbre. La surface de poussée est définie par une plaque annulaire 21 qui entoure l'arbre d'entraînement et qui sert en outre de fermeture terminale pour une pompe d'alimentation en combustible basse pression 22. Le rotor 22a de la pompe d'alimentation est porté par l'arbre d'entraînement 14 et il porte des palettes qui coopèrent tour à tour avec une surface excentrée sur un stator annulaire 22b porté à l'intérieur de la partie du corps 11. La pompe basse pression a une admission de carburant 23 raccordée à une arrivée de carburant dans un bâti fixé sur la partie du corps 11 et une sortie de carburant 24. En outre, un clapet de surpression 25 assure que la pression de sortie de la pompe reste à l'intérieur de limites désirées, ce clapet étant monté entre l'admission et le refoulement.

Un alésage cylindrique 26 est formé dans le couvercle 12 et un manchon 27 est fixé dans cet alésage. Un distributeur 28, mobile angulairement et axialement, logé dans le manchon 27, se projette dans la chambre 15 et a une tête plus large située dans la chambre. Un alésage transversal 29 est formé dans la tête du distributeur et deux plongeurs de pompe 30 sont logés dans cet alésage. L'alésage 29 communique par un passage borgne 31 formé

dans le distributeur, et fermé par un bouchon à son extrémité située à l'intérieur de la tête. Comme on le voit plus clairement sur les fig. 2, 3 et 4, le passage 31 communique avec deux fentes longitudinales diamétralement opposées 32 formées dans la périphérie du distributeur et communiquant avec le passage 31 par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs passages de liaison. Le passage 31 communique également avec une autre fente longitudinale 33 formée dans la périphérie du distributeur et cette fente communique tour à tour avec plusieurs orifices de sortie 34 formés dans le manchon 27; comme on le voit sur la fig. 2, les orifices de sortie 34 communiquent respectivement avec des sorties 35 dans le couvercle 12. Chaque sortie contient un type classique de clapet de refoulement 36. Les fentes 32 font face tour à tour aux orifices d'arrivée 37 formés dans le manchon 27 et communiquant avec une gorge périphérique 38 formée dans la périphérie du manchon. La gorge 38 communique avec la sortie 24 de la pompe basse pression 22 par l'intermédiaire d'un clapet ouvert/fermé 39 commandé de façon préférée par un dispositif électromagnétique 40. On peut envisager une seule fente 32, avec un nombre d'orifices d'arrivée égal au nombre de sorties.

Un anneau-came annulaire 41 entoure la tête du distributeur 28 et des paires de lobes de came diamétralement opposés sont formées sur la surface périphérique intérieure de cet anneau-came. Dans cet exemple particulier, il est prévu trois paires de lobes du fait que l'appareil est prévu pour alimenter en carburant un moteur à six cylindres. En outre, l'anneau-came 41 peut être déplacé angulairement autour de l'axe de rotation du distributeur par l'intermédiaire d'un dispositif à commande par fluide sous pression, repéré dans son ensemble en 42, et raccordé à l'anneau-came par un téton radial 43. Le dispositif 42 comporte de façon préférée un piston assujéti à un ressort, logé à l'intérieur d'un cylindre à une extrémité duquel on peut amener un

liquide sous pression pour agir sur le piston et repousser celui-ci contre l'action de son ressort.

Deux suiveurs de cames sont disposés sur les extrémités extérieures des plongeurs, chacun comportant un

5 galet 44 porté dans un patin 45. Deux plaques latérales 46 et 47 retiennent axialement les suiveurs par rapport au distributeur, ces plaques étant fixées sur les faces latérales de la tête du distributeur. De façon préférée, comme on le voit sur la fig. 5, les plaques latérales

10 ont une forme annulaire et comportent deux languettes 48 s'étendant vers l'extérieur, qui sont disposées dans les fentes 16 formées dans la partie élargie de l'arbre d'entraînement. Sur la fig. 5, on voit la plaque 46; ces plaques servent à transmettre un mouvement de rotation

15 au distributeur à partir de l'arbre d'entraînement. Les patins 45 sont également disposés à l'intérieur des fentes 16 précitées, et le mouvement de rotation est transmis aux patins directement par l'arbre d'entraînement. En outre, les faces latérales périphériques des

20 patins comportent des prolongements 49 s'étendant circonférentiellement, dont les surfaces extérieures dans le sens radial sont inclinées pour coopérer avec la surface conique formée par la surface intérieure de la partie élargie de l'arbre d'entraînement 14.

25 En service, lorsque du combustible arrive à l'alésage 29, c'est-à-dire lorsqu'une gorge 32 fait face à un passage d'arrivée 37, les plongeurs 30 sont déplacés vers l'extérieur par la pression de carburant, et ce faisant, impartissent un mouvement vers l'extérieur aux patins 45

30 et aux galets 44. Le mouvement vers l'extérieur est limité par la venue en butée des surfaces inclinées des patins et sur la surface conique de l'arbre, et en déplaçant axialement le distributeur, on fait varier la longueur de ce déplacement vers l'extérieur. On peut ainsi

35 régler la quantité de carburant arrivant à l'alésage 29, celle-ci déterminant à son tour la quantité de carburant fournie à une sortie lorsque les plongeurs 30 sont

déplacés vers l'intérieur par une paire de lobes de came.

La position axiale du distributeur peut être modifiée de façon mécanique ou hydraulique. Dans l'agencement représenté, cette variation est obtenue en faisant
5 varier la pression à l'intérieur d'une chambre 50 définie par l'extrémité de l'alésage 26 dans le couvercle 12. L'extrémité de l'alésage 26 est fermée par un élément de fermeture et du carburant sous pression est admis dans la chambre 50 par l'intermédiaire d'un orifice de
10 petit diamètre 51 porté* par le manchon 27. L'orifice 51 communique avec la sortie 24 de la pompe 22. Du carburant peut être évacué de la chambre 50 de sorte que la pression dans cette chambre peut être réglée, par l'intermédiaire d'un clapet 52 à commande électromagnétique. En
15 outre, le distributeur est assujéti à un ressort de compression hélicoïdal 53 qui est logé à l'intérieur de l'alésage borgne 18 formé dans l'arbre d'entraînement 14. Le ressort 53 agit entre l'arbre d'entraînement et le distributeur et repousse ce dernier contre l'action du
20 carburant sous pression dans la chambre 50, qui agit sur ce distributeur.

En faisant varier la pression dans la chambre 50 en utilisant le clapet 52, on peut faire varier la position axiale du distributeur et, de ce fait, la quantité de
25 carburant fournie chaque fois que les plongeurs se déplacent vers l'intérieur.

Pour une position axiale donnée du distributeur et, en négligeant les fuites, la quantité de carburant fournie par les plongeurs reste constante sur toute la plage de
30 vitesses du moteur associé et une indication de la position axiale du distributeur est fournie par un transducteur.

On va décrire une forme de transducteur en référence aux fig. 6, 7 et 8. Deux sondes 54 et 55 détectent respectivement le passage de deux séries de repères lorsque
35 l'arbre tourne. Chaque fois qu'un repère passe devant un détecteur ou sonde, celle-ci émet un signal. La première

série de repères 56 est formée sur la partie 14a de l'arbre d'entraînement et chaque repère est constitué par une rainure axiale.

La deuxième série de repères est formée par plusieurs
5 nervures axiales 57 formées sur la surface périphérique
d'une pièce en forme de manchon 58 portée par le distributeur. Le manchon est appliqué par un ressort de compression hélicoïdal 59 en contact avec une butée fixe 60 et
10 une liaison à rainure inclinée et ergot est prévue entre
le distributeur et le manchon. Dans le cas présent, le distributeur comporte une rainure inclinée 61 qui coopère avec un ergot 62 portée par le manchon. Lorsque le distributeur est déplacé axialement, le manchon reste dans sa position axiale en contact avec la butée 60 et il
15 tourne avec le distributeur, mais la position angulaire relative du manchon et du distributeur varie du fait de la liaison à rainure hélicoïdale et ergot. Les impulsions émises par les sondes 54 et 55 ont un déphasage qui varie avec le déplacement axial du distributeur. Le transduc-
20 teur est étalonné par réglage de la butée 60.

Comme on le voit sur la fig. 9, les signaux émis par les détecteurs ou sondes 54, 55 sont amenés à un circuit de mesure de déphasage 63 dont est obtenu un signal représentatif de la position axiale du distributeur et,
25 de fait, un signal qui représente la quantité de carburant refoulée par l'appareil vers le moteur associé. Ce signal est amené à un circuit de commande 64 qui reçoit également un signal sur sa borne 65, représentant le signal de demande de carburant; la sortie du circuit 64 règle la
30 position du clapet 52.

Une variation de température peut provoquer une variation de la quantité de combustible fournie par l'appareil et une manière de compenser la variation de température consiste à modifier le signal apparaissant à la
35 sortie du circuit 63. Ce but est atteint par un circuit à retardement de phase 67 qui peut, par exemple, recevoir un signal de température produit comme résultat de la

mesure de la résistance des enroulements des clapets électromagnétiques, par exemple.

Une autre manière de réaliser une compensation en température est d'intercaler entre le circuit 63 et l'un
5 des détecteurs un circuit déphaseur 66 sensible à la température du corps de l'appareil et provoquant un déphasage compensateur de telle sorte que le signal obtenu à la sortie du circuit 63 est une indication vraie de la quantité de combustible refoulée par l'appareil vers le
10 moteur associé.

On a utilisé dans la description le terme "repère" et dans l'exemple décrit, les repères sont des rainures ou des nervures. Dans ce cas, les détecteurs ou sondes sont de nature capacitive. Il est bien entendu, toute-
15 fois, que l'on peut utiliser toutes autres formes de sondes et de repères. Par exemple, les repères peuvent être de nature magnétique et les détecteurs ou sondes peuvent être sensibles au flux magnétique produit lorsque les repères passent devant ces sondes.

On choisit de préférence la position du distributeur qui donne la coïncidence des impulsions de façon qu'elle corresponde à un maximum de carburant. Ceci permet d'obte-
20 nir la précision maximale du fait que des variations de la vitesse de rotation feront apparaître le signal de sortie du circuit 63 à des positions autres que celles qui
25 donnent la coïncidence des impulsions.

REVENDECATIONS

1 - Appareil de pompage à injection de carburant pour moteur à combustion interne, comportant un corps (10), un distributeur rotatif (28) monté à l'intérieur du
5 corps et disposé pour être, en service, entraîné en synchronisme avec le moteur auquel l'appareil est associé, un alésage transversal (29) formé dans le distributeur, un plongeur (30) situé dans cet alésage, un suiveur de came (44, 45) disposé à l'extrémité extérieure du plongeur
10 pour coopérer avec une surface de came formée sur un anneau-came (41) entourant le distributeur (28), des moyens de butée (49) pour limiter le déplacement du plongeur vers l'extérieur, ces moyens de butée comportant des surfaces inclinées de façon complémentaire respectivement, sur le suiveur et sur une partie (14a), cette
15 partie pouvant tourner avec le distributeur, mais étant axialement fixe à l'intérieur du corps, grâce à quoi, lorsque le distributeur (28) est déplacé axialement à l'intérieur du corps (10), la distance dont le plongeur (30) peut se déplacer vers l'extérieur lorsque du carburant est amené à l'alésage varie, des moyens de passage (31, 32, 37, 34) pour amener du combustible à l'alésage et pour l'en évacuer pendant la rotation du distributeur, ce distributeur étant axialement mobile à l'intérieur du
20 corps, des moyens (50) pour faire varier la position axiale du distributeur à l'intérieur du corps, et un transducteur pour émettre un signal représentatif de la position axiale du distributeur, caractérisé par le fait que le transducteur comporte une première série de repères (36) sur ladite partie (14a), une deuxième série de repères (57) sur un autre élément (58) pouvant tourner avec le distributeur (28), un premier et un deuxième détecteur (54, 55) montés dans le corps de l'appareil, destinés à émettre des signaux électriques lors du passage des repères devant les détecteurs, cet autre élément
25 (58) étant entraîné par le distributeur (28) par des moyens de liaison (61, 62) de telle sorte que, lorsque

le distributeur est déplacé axialement à l'intérieur du corps, le déphasage entre les signaux émis par les deux détecteurs varie, et un circuit électrique pour mesurer ce déphasage et procurer une indication de la position axiale du distributeur.

2 - Appareil selon la revendication 1, dans lequel les moyens de liaison comportent une liaison à ergot (62) et rainure hélicoïdale (61), l'autre élément étant sous la forme d'un manchon (58) entourant le distributeur (28).

3 - Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que des moyens élastiques (59) rappellent le manchon (58) en contact avec une butée (60) portée par le corps.

4 - Appareil selon l'une des revendications 2 et 3, dans lequel la rainure hélicoïdale (61) est formée dans le distributeur (28).

5 - Appareil selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le circuit électrique comporte un circuit de mesure du déphasage (63).

6 - Appareil selon la revendication 5, comportant des moyens (66 ou 67) pour corriger le signal produit par ce circuit (63) en fonction de la température.

7 - Appareil selon la revendication 6, dans lequel les moyens de correction de température comportent un circuit de retardement de phase (67) interposé entre ce circuit (63) et l'un des détecteurs, ce circuit à retardement de phase recevant un signal de commande qui varie en fonction de la température de l'appareil.

FIG.1.

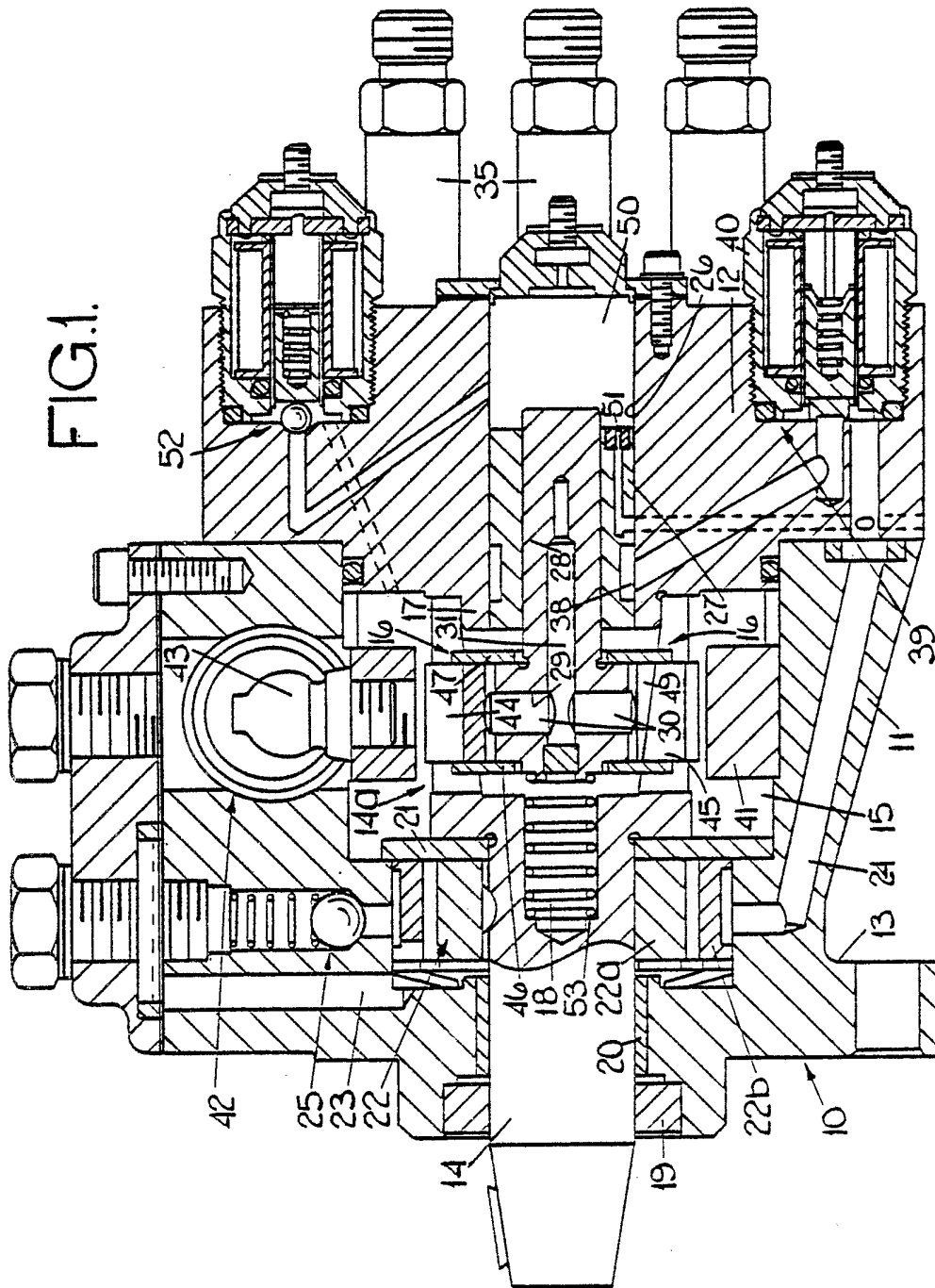


FIG.2.

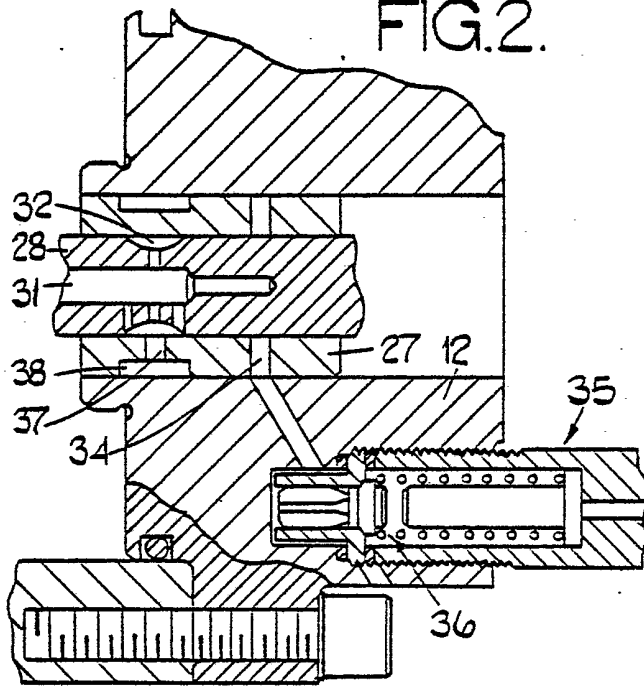


FIG. 3.

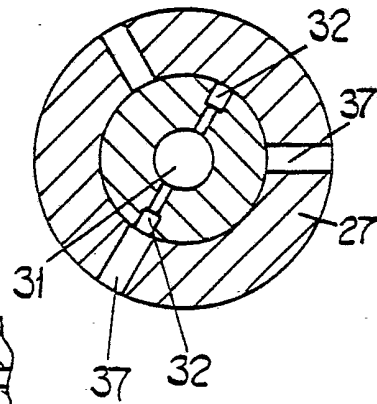


FIG.5.

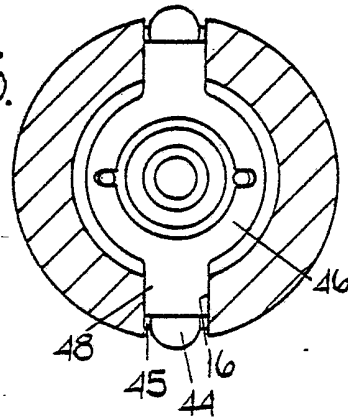
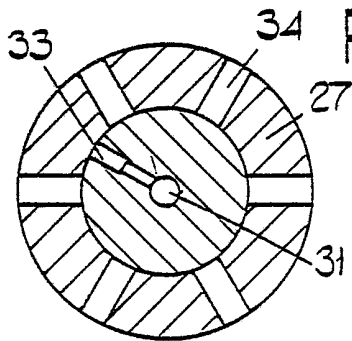


FIG.4.



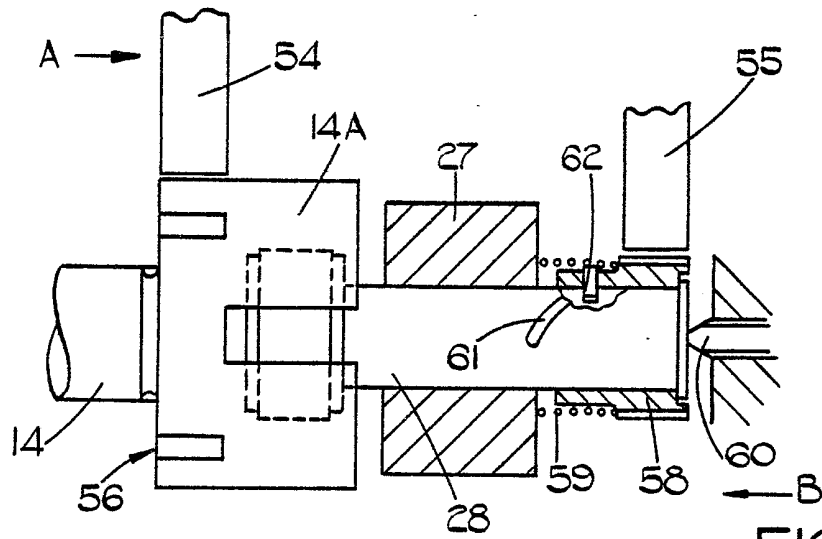


FIG. 6.

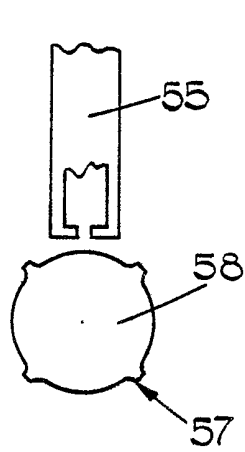


FIG. 7.

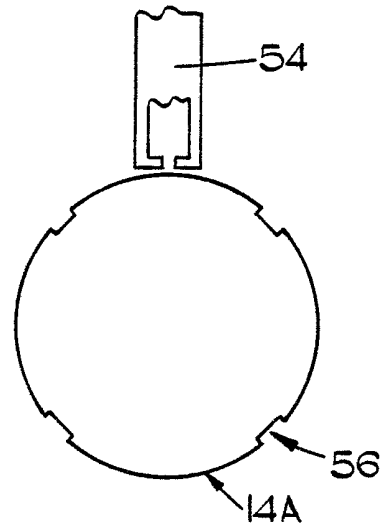


FIG. 8.

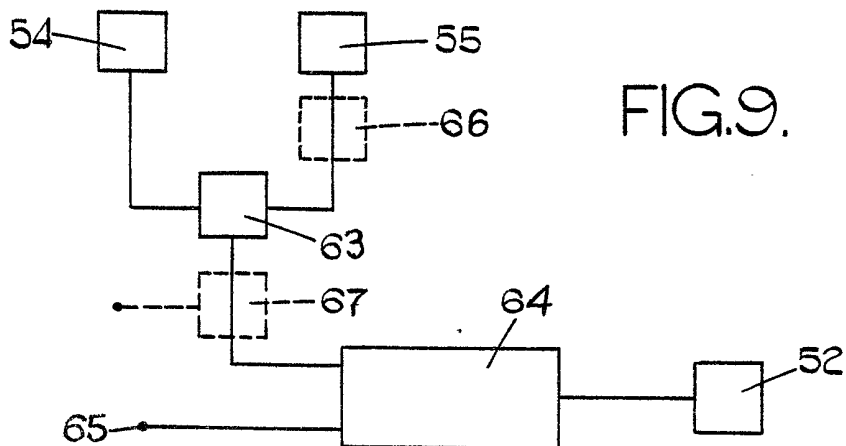


FIG. 9.