

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 970 302 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

11.12.2002 Bulletin 2002/50

(21) Numéro de dépôt: **99901637.1**

(22) Date de dépôt: **28.01.1999**

(51) Int Cl.7: **F02D 9/16, F02D 9/14**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR99/00160

(87) Numéro de publication internationale:
WO 99/039091 (05.08.1999 Gazette 1999/31)

(54) **DISPOSITIF DE COMMANDE D'OUVERTURE ET DE FERMETURE D'AU MOINS UN CONDUIT
D'AIR D'UNE CULASSE D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE**

STEUERVORRICHTUNG ZUM ÖFFNEN UND SCHLIESSEN VON MINDESTENS EINER
LUFTZUFUHRLEITUNG EINES ZYLINDERKOPFES EINER BRENNKRAFTMASCHINE

DEVICE FOR CONTROLLING THE OPENING AND CLOSING OF AT LEAST AN INTERNAL
COMBUSTION ENGINE CYLINDER HEAD AIR CONDUIT

(84) Etats contractants désignés:
CH DE ES GB IT LI PT SE

(30) Priorité: **29.01.1998 FR 9800992**

(43) Date de publication de la demande:
12.01.2000 Bulletin 2000/02

(73) Titulaires:

- **AUTOMOBILES PEUGEOT**
75116 Paris (FR)
- **AUTOMOBILES CITROEN**
92200 Neuilly-sur-Seine (FR)

(72) Inventeur: **GIRARD, Didier**
F-95180 Menucourt (FR)

(74) Mandataire: **Gendraud, Pierre et al**
GIE PSA - Peugeot - Citroen,
Département Propriété Industrielle,
18, Rue des Fauvelles
92250 La Garenne Colombes (FR)

(56) Documents cités:

EP-A- 0 480 393	EP-A- 0 480 607
EP-A- 0 725 210	GB-A- 2 211 889
GB-A- 2 295 854	US-A- 3 628 518
US-A- 4 622 931	US-A- 4 864 980
US-A- 5 537 958	

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 270 (M-517), 13 septembre 1986 & JP 61 093228 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 12 mai 1986**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 249 (M-338), 15 novembre 1984 & JP 59 126031 A (YAMAHA HATSUDOKI KK), 20 juillet 1984**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 970 302 B1

Description

[0001] La présente invention se rapporte un dispositif de commande d'ouverture et de fermeture d'au moins un conduit d'air d'une culasse d'un moteur à combustion interne.

[0002] De façon générale, les dispositifs de commande d'ouverture et de fermeture des conduits d'admission d'air des moteurs à combustion interne sont constitués d'un axe disposé dans la culasse qui traverse de part et d'autre les conduits d'admissions et qui est pourvu au droit de chaque conduit d'un fraisage sur lequel est fixé un papillon, qui a la forme générale d'un disque, par l'intermédiaire de deux vis.

[0003] De tels dispositifs nécessitent de nombreux usinages de grande précisions dans la culasse, ainsi qu'un montage des papillons dans les conduits particulièrement difficiles pouvant entraîner par exemple des risques de pertes de vis dans les conduits d'admission, ce qui entraîne des temps de montage important et coûteux.

[0004] Le document EP-A-0 480 607 décrit, en tant que dispositif de commande d'ouverture et de fermeture de deux conduits d'admission d'air parallèles d'une culasse d'un moteur à combustion interne, un boisseau cylindrique disposé transversalement par rapport aux conduits d'air d'admission dans un alésage réalisé dans la culasse et apte à se déplacer entre une première position d'obturation des conduits et une seconde position d'ouverture de ceux-ci. Le boisseau divulgué dans ce document comporte successivement sur sa longueur pour chaque conduit un palier qui présente en coupe transversale la forme générale d'un cercle et d'autre part une seconde portion constituée d'une cloison verticale de longueur sensiblement équivalente au diamètre d'un conduit, chacune des portions étant délimitée par deux disques perpendiculaires à l'axe longitudinal du boisseau. Un inconvénient lié à ce boisseau est que l'écoulement de l'air autour de la cloison lors de la phase d'admission peut être fortement perturbé, ce qui est préjudiciable à la combustion immédiatement après.

[0005] Le but de la présente invention est de proposer un dispositif de commande d'ouverture et de fermeture d'au moins un conduit d'admission qui permet de résoudre les inconvénients mentionnés ci-dessus.

[0006] A cet effet, la présente invention concerne un boisseau cylindrique, destiné à la commande d'ouverture et fermeture d'au moins un conduit d'admission d'air d'une culasse d'un moteur à combustion interne, caractérisé en ce qu'il comporte successivement sur sa longueur pour chaque conduit d'une part une première portion formant palier qui présente en coupe transversale la forme générale d'une croix et d'autre part une seconde portion qui est constituée d'une barre cylindrique pourvue d'un orifice dont son axe de symétrie longitudinal (N) est perpendiculaire à l'axe longitudinal (M) dudit boisseau et dont le diamètre est équivalent au diamètre du conduit d'admission d'air correspondant.

[0007] Le dispositif de commande suivant l'invention peut également comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

- 5 - le boisseau est apte à se déplacer en translation dans l'alésage,
- le boisseau est apte à se déplacer en rotation dans l'alésage,
- 10 - le boisseau comporte sur l'une des portions formant palier, un moyen de détrompage du boisseau dans l'alésage permettant de s'assurer de la position adéquate desdites secondes portion au droit des conduits d'admission d'air,
- 15 - le moyen de détrompage est constitué d'une rainure longitudinale qui est apte à recevoir l'extrémité d'une vis de guidage qui est fixée sur la culasse,
- 20 - le moyen d'actionnement est constitué d'une chambre de dépression formée entre l'une des extrémités du boisseau et une plaque de fermeture qui est munie d'un orifice formant un système à dépression commandable par un calculateur en fonction des régimes moteurs,
- 25 - le moyen d'actionnement est constitué d'une bielle fixée sur l'une des extrémités du boisseau et qui est reliée à une capsule à dépression actionnée par un calculateur en fonction des régimes moteur,
- 30 - le boisseau est constitué d'un ensemble monopiece réalisé par moulage d'un matériau plastique qui est apte à résister à des températures inférieures ou égales à 100 degrés celsius tel que par exemple du polyamide.

[0008] Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de plusieurs exemples de réalisation, en se référant aux dessins annexés sur lesquels

- 45 - la figure 1 est une vue en perspective partielle d'une culasse, d'un moteur à combustion interne, pourvu du dispositif de commande d'ouverture et de fermeture des conduits d'admission d'air,
- 50 - la figure 2 est une vue en coupe suivant la ligne II-II de la culasse de la figure 1 équipée d'un moyen d'actionnement du dispositif en translation,
- la figure 3 est une vue en perspective du dispositif selon la figure 2 sans la culasse,
- 55 - la figure 4 est une vue similaire à la figure 2, équipée selon une variante d'un moyen d'actionnement en

translation,

- la figure 5 est une vue en perspective du dispositif de commande d'ouverture et de fermeture et de son moyen d'actionnement en rotation, sans la culasse,
- les figures 6 et 7 sont des vues partielles en perspective d'une culasse et du dispositif selon les lignes VI-VI de la figure 2, respectivement en position d'ouverture et en position de fermeture des conduits d'admission d'air,
- la figure 8 est une vue de face en coupe d'un conduit d'admission d'air muni d'une variante de réalisation du dispositif de commande, et
- la figure 9 est une vue en perspective du dispositif de commande selon la figure 8.

[0009] On a représenté à la figure 1, une culasse 1 d'un moteur à combustion interne qui est pourvue, de manière classique, de conduits 2 d'admission d'air, par exemple quatre, disposés sur l'une des faces latérales de la culasse 1 et ayant chacun la forme générale d'un coude dont l'un des orifices est débouchant au niveau du plan de joint horizontal P sur lequel repose un carter arbre à cames, non représenté.

[0010] La culasse 1 est munie, avantageusement, d'un dispositif de commande d'ouverture et de fermeture des conduits d'admission d'air qui est constitué, selon la présente invention, d'un boisseau cylindrique 3 disposé transversalement par rapport aux conduits 2 d'air dans un alésage 4, comme visible à la figure 2, réalisé dans la culasse 1 et apte à se déplacer entre une première position d'obturation du conduit P2 et une seconde position d'ouverture P1 dudit conduit sous l'action d'un moyen d'actionnement.

[0011] L'alésage 4 est constitué d'un trou borgne qui est réalisé de manière à traverser transversalement de part et d'autre les conduits d'admission 2, comme visible à la figure 2.

[0012] Le boisseau 3 est constitué d'un ensemble monopiece réalisé par moulage d'un matériau plastique qui est apte à résister à des températures inférieures ou égales à 100 degrés celsius tel que par exemple du polyamide.

[0013] Ce boisseau 3 comporte successivement sur sa longueur pour chaque conduit 2 d'une part une première portion 5 formant palier qui présente en coupe transversale la forme générale d'une croix et d'autre part une seconde portion 6 qui est constituée d'une cloison verticale 7 de longueur sensiblement équivalente au diamètre d'un conduit 2. Chacune des portions 5, 6 étant délimitée par deux disques perpendiculaires à l'axe longitudinal M du boisseau 3.

[0014] On notera que de manière à assurer le détrompage de la cloison verticale 7 des secondes portion 6 du boisseau 3 lors du montage de celui-ci dans l'alésage

4, il est prévu un moyen de détrompage sur l'une des branches formant la croix de l'une des premières portions 5 qui est constitué d'une rainure longitudinale 9, comme visible sur la figure 3.

[0015] Cette rainure 9 est apte à recevoir l'extrémité d'une vis 10 de guidage qui est fixée sur la culasse 1, comme visible à la figure 2.

[0016] On a représenté sur les figures 2 et 3, des moyens d'actionnement du boisseau 3 permettant à ce dernier de se déplacer en translation à l'intérieur de l'alésage, suivant une direction représentée par la flèche F.

[0017] A cet effet, le boisseau 3 cylindrique est pourvu à l'une de ses extrémités 11 d'une gorge circulaire 12 dans laquelle est monté un joint torique 13 formant ainsi un piston.

[0018] Une plaque de fermeture 14 est fixée par l'intermédiaire de vis V sur la culasse 1 de manière à obturer le trou borgne 4 assurant ainsi l'étanchéité du dispositif de commande. Cette plaque 14 est munie d'un orifice 15 de faible diamètre permettant la prise de dépression dans une chambre 16 formée entre la plaque 14 et l'extrémité du boisseau 3 formant piston.

[0019] Le fonctionnement du dispositif de commande d'ouverture et de fermeture de la présente invention va maintenant être expliqué au regard des figures 6, 7 et 2.

[0020] La commande d'arrivée d'air dans les conduits d'admission 2 est assurée par le boisseau 3 cylindrique qui est déplaçable en translation entre une première position P1 par exemple d'ouverture, tel que représentée à la figure 6, ou la cloison verticale 7 est disposée au droit des conduits 2 d'admission d'air et une seconde position d'obturation P2, tel que représentée aux figures 7 et 2, ou la première portion 5 du boisseau 3 est disposée au droit des conduits 2 d'admission d'air.

[0021] Ce boisseau 3 est actionné par un système à dépression/surpression, en fonction du régime moteur, réalisée dans la chambre 16 formée entre l'extrémité 11 dudit boisseau 3 et la plaque 14 de fermeture qui est commandée par exemple par un calculateur, non représenté.

[0022] On notera que le déplacement du boisseau 3 est commandé de manière variable entre les deux positions d'ouverture P1 et de fermeture P2 des conduits 2 d'admission d'air.

[0023] On a représenté à la figure 4, une variante de réalisation du moyen d'actionnement du boisseau 3, dans laquelle la chambre de dépression 16 est remplacée par une capsule à dépression 17 montée en bout de l'alésage 4 permettant le déplacement du boisseau 3 en translation, suivant la flèche F, en fonction des régimes moteur contrôlés par un calculateur, non représenté.

[0024] Une autre variante de réalisation du moyen d'actionnement est représentée à la figure 5, dans laquelle le déplacement en translation est remplacé par un déplacement en rotation, flèche R. Ces moyens d'actionnement sont par exemple constitués par une bielle 18 fixée sur l'une des extrémités 11 du boisseau 3 qui

est reliée à une capsule 19 à dépression qui est actionnée en fonction des régimes moteur contrôlés par un calculateur.

[0025] On a représenté aux figures 8 et 9, une autre variante de réalisation du boisseau 3 de commande permettant, avantageusement, de ne pas perturber l'écoulement d'air dans le conduit 2 d'admission d'air.

[0026] La forme du boisseau 3 est réalisée de telle manière que celui-ci soit complètement effacé du conduit d'air en position d'ouverture P1, comme visible à la figure 8.

[0027] Ce boisseau 3 comporte successivement sur sa longueur pour chaque conduit 2 d'une part une première portion 20 formant palier qui présente en coupe transversale la forme générale d'une croix et d'autre part une seconde portion 21 qui est constituée d'une barre cylindrique munie d'un orifice 22 dont l'axe de symétrie longitudinal N est perpendiculaire à l'axe longitudinal M du boisseau 3 et dont le diamètre est équivalent au diamètre du conduit d'admission d'air correspondant, comme visible à la figure 8.

[0028] On notera que le boisseau 3 peut être déplacé en translation ou en rotation suivant les moyens d'actionnement décrit ci-dessus ou des moyens équivalents.

[0029] On comprend à la lecture de la description ci-dessus, que le dispositif de commande de la présente invention permet avantageusement un montage plus aisé dans la culasse et d'être peu coûteux.

Revendications

1. Boisseau (3) cylindrique, destiné à la commande d'ouverture et fermeture d'au moins un conduit (2) d'admission d'air d'une culasse (1) d'un moteur à combustion interne, **caractérisé en ce qu'il** comporte successivement sur sa longueur pour chaque conduit (2) d'une part une première portion (20) formant palier qui présente en coupe transversale la forme générale d'une croix et d'autre part une seconde portion (21) qui est constituée d'une barre cylindrique pourvue d'un orifice (22) dont son axe de symétrie longitudinal (N) est perpendiculaire à l'axe longitudinal (M) dudit boisseau (3) et dont le diamètre est équivalent au diamètre du conduit (2) d'admission d'air correspondant.
2. Boisseau selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est constitué d'un ensemble monopiece réalisé par moulage d'un matériau plastique qui est apte à résister à des températures inférieures ou égales à 100 degrés celsius tel que par exemple du polyamide.
3. Boisseau selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** comporte sur l'une des portions (20) formant palier, un moyen de détrompage (9, 10) du

boisseau (3) dans l'alésage (4) dudit conduit (2) d'admission d'air permettant de s'assurer de la position adéquate de chacune desdites secondes portions (21) au droit dudit conduit (2).

4. Boisseau selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le moyen de détrompage est constitué d'une rainure (9) longitudinale qui est apte à recevoir l'extrémité d'une vis (10) de guidage fixée sur la culasse (1).
5. Moteur à combustion interne comprenant une culasse avec au moins un conduit (2) d'admission d'air dans lequel est disposé transversalement, dans un alésage (4), le boisseau (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes en tant que dispositif de commande d'ouverture et de fermeture dudit conduit.
6. Moteur selon la revendication 5, dans lequel le boisseau (3) est apte à se déplacer en translation entre une première position d'obturation (P2) et une seconde position d'ouverture (P1) sous l'action d'un moyen d'actionnement solidaire du moteur, **caractérisé en ce que** le moyen d'actionnement est constitué d'une chambre (16) de dépression formée entre l'une des extrémités (11) du boisseau (3) et une plaque (14) de fermeture qui est munie d'un orifice (15) formant un système à dépression commandable par un calculateur en fonction des régimes moteur.
7. Moteur selon la revendication 5, dans lequel le boisseau (3) est apte à se déplacer en translation entre une première position d'obturation (P2) et une seconde position d'ouverture (P1) sous l'action d'un moyen d'actionnement solidaire du moteur, **caractérisé en ce que** le moyen d'actionnement est constitué par une capsule à dépression (17) montée en bout de l'alésage (4).
8. Moteur selon la revendication 5, dans lequel le boisseau (3) est apte à se déplacer en rotation entre une première position d'obturation (P2) et une seconde position d'ouverture (P1) sous l'action d'un moyen d'actionnement solidaire du moteur, **caractérisé en ce que** le moyen d'actionnement est constitué d'une bielle (18) fixée sur l'une des extrémités (11) du boisseau (3) et qui est reliée à une capsule (19) à dépression actionnée par un calculateur en fonction des régimes moteur.

Claims

1. Cylindrical sliding gate (3), intended for controlling the opening and closing of at least one air intake conduit (2) of a cylinder head (1) of an internal com-

bustion engine, **characterised in that** it comprises, in succession over its length, for each conduit (2) on the one hand a first portion (20) forming a bearing that is generally cross-shaped in cross section and, on the other hand, a second portion (21) that is constituted by a cylindrical bar provided with an orifice (22), the longitudinal axis of symmetry (N) of which is perpendicular to the longitudinal axis (M) of said sliding gate (3) and the diameter of which is equivalent to the diameter of the corresponding air intake conduit (2).

2. Sliding gate according to Claim 1, **characterised in that** it is constituted by a single-part assembly produced by moulding a plastic material that is capable of resisting temperatures below or equal to 100 degrees Celsius, such as for example polyamide.
3. Sliding gate according to Claim 1 or 2, **characterised in that** it comprises, on one of the portions (20) forming a bearing, a fool-proofing means (9, 10) for the sliding gate (3) in the bore hole (4) of said air intake conduit (2) making it possible to ensure the correct position of each of said second portions (21) in line with said conduit (2).
4. Sliding gate according to Claim 3, **characterised in that** the fool-proofing means is constituted by a longitudinal slot (9) that is capable of receiving the end of a guide screw (10) fixed to the cylinder head (1).
5. Internal combustion engine comprising a cylinder head with at least one air intake conduit (2) in which there is arranged transversely, in a bore hole (4), the sliding gate (3) according to any one of the preceding claims as a device for controlling the opening and closing of said passage.
6. Engine according to Claim 5, in which the sliding gate (3) is capable of being displaced in translation between a first blocking position (P2) and a second open position (P1) by the action of an actuating means integral with the engine, **characterised in that** the actuation means is constituted by a vacuum chamber (16) formed between one of the ends (11) of the sliding gate (3) and a closing plate (14), which is provided with an orifice (15) forming a vacuum system controllable by a calculator as a function of engine speeds.
7. Engine according to Claim 5, in which the sliding gate (3) is capable of being displaced in translation between a first blocking position (P2) and a second open position (P1) by the action of an actuation means integral with the engine, **characterised in that** the actuation means is constituted by a vacuum capsule (17) mounted at the end of the bore hole (4).

8. Engine according to Claim 5, in which the sliding gate (3) is capable of being displaced in rotation between a first blocking position (P2) and a second open position (P1) by the action of an actuation means integral with the engine, **characterised in that** the actuation means is constituted by a link (18) fixed to one of the ends (11) of the sliding gate (3) and which is connected to a vacuum capsule (19) actuated by a calculator as a function of engine speeds.

Patentansprüche

1. Zylindrische Steuerwelle (3) für die Steuerung der Öffnung und des Schließens mindestens eines Lufteinlasskanals (2) eines Zylinderkopfes (1) eines Brennkraftmotors, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie nacheinander auf ihrer Länge für jeden Kanal einerseits einen ersten Abschnitt (20), der einen Absatz bildet, der im Querschnitt die allgemeine Form eines Kreuzes aufweist, und andererseits einen zweiten Abschnitt (21) aufweist, der aus einem zylindrischen Stab besteht, der eine Öffnung (22) aufweist, dessen Symmetrielängsachse (N) senkrecht zur Längsachse (M) der Steuerwelle ist, und dessen Durchmesser dem Durchmesser des entsprechenden Luftansatzrohres 2 entspricht.
2. Steuerwelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einstückig aufgebaut ist und durch Gießen eines Plastikmaterials erreicht wird, das Temperaturen von unter oder gleich 100°C widerstehen kann, so wie beispielsweise das Polyamid.
3. Steuerwelle nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie auf einem der Abschnitte (20), die den Absatz bilden, eine Kodierung (9, 10) der Steuerwelle (3) in der Bohrung (4) des Lufteinlasskanals (2) aufweist, die die geeignete Position eines jeden der zweiten Abschnitte (21) vor dem Kanal (2) sicherstellt.
4. Steuerwelle nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kodierung aus einer Längsrille besteht, die das Ende einer Führungsschraube (10) aufnehmen kann, die an dem Zylinderkopf (1) befestigt ist.
5. Verbrennungsmotor, der einen Zylinderkopf mit mindestens einem Lufteinlasskanal (2) aufweist, in dem quer in einer Bohrung (4) die Steuerwelle (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche als Steuervorrichtung zum Öffnen und Schließen des Kanals angeordnet ist.
6. Motor nach Anspruch 5, wobei die Steuerwelle (3)

sich translatorisch zwischen einer ersten Verschlussposition (P2) und einer zweiten Öffnungsposition (P1) durch die Betätigung einer Betätigungseinrichtung verschieben kann, die fest mit dem Motor verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinrichtung aus einer Unterdruckkammer (16) besteht, die zwischen einem der Enden (11) des Ansatzrohres (3) und einer Verschlussplatte (14) gebildet ist, die mit einer Öffnung (15) versehen ist und ein Unterdrucksystem bildet, das von einem Rechner in Abhängigkeit von den Motorbetriebszuständen steuerbar ist.

7. Motor nach Anspruch 5, bei dem die Steuerwelle sich translatorisch zwischen einer ersten Verschlussposition (P2) und einer zweiten Öffnungsposition (P1) durch die Betätigung einer Betätigungseinrichtung verschoben werden kann, die fest mit dem Motor verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinrichtung aus einer Unterdruckkapsel (17) besteht, die am Ende der Bohrung (4) angeordnet ist.
8. Motor nach Anspruch 5, bei dem die Steuerwelle (3) drehend zwischen einer ersten Verschlussposition (P2) und einer zweiten Öffnungsposition (P1) durch die Betätigung einer Betätigungseinrichtung verschoben werden kann, die fest mit dem Motor verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinrichtung aus einer Betätigungsstange (18) besteht, die fest an einem der beiden Enden (11) der Steuerwelle befestigt ist und die mit einer Unterdruckkapsel (19) verbunden ist, die in Abhängigkeit von den Motorbetriebszuständen von einem Rechner betätigt wird.

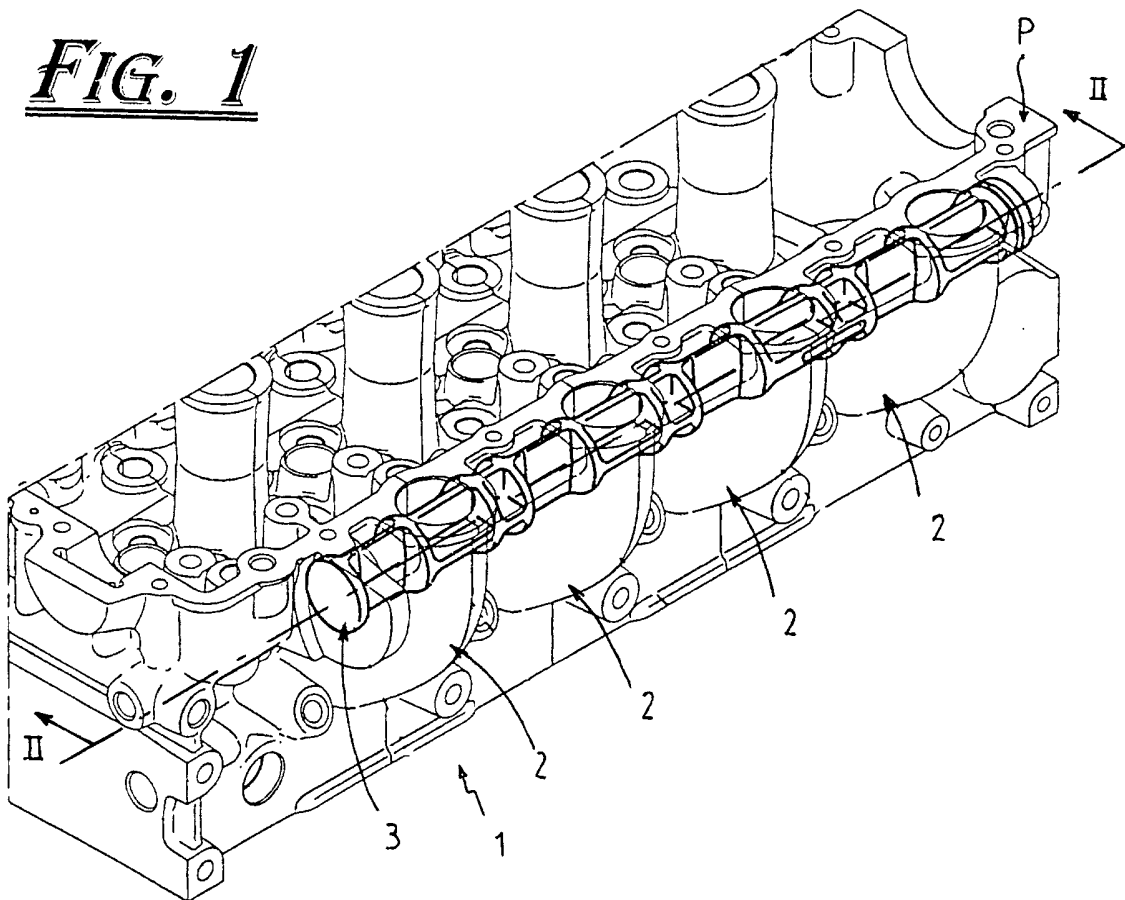
40

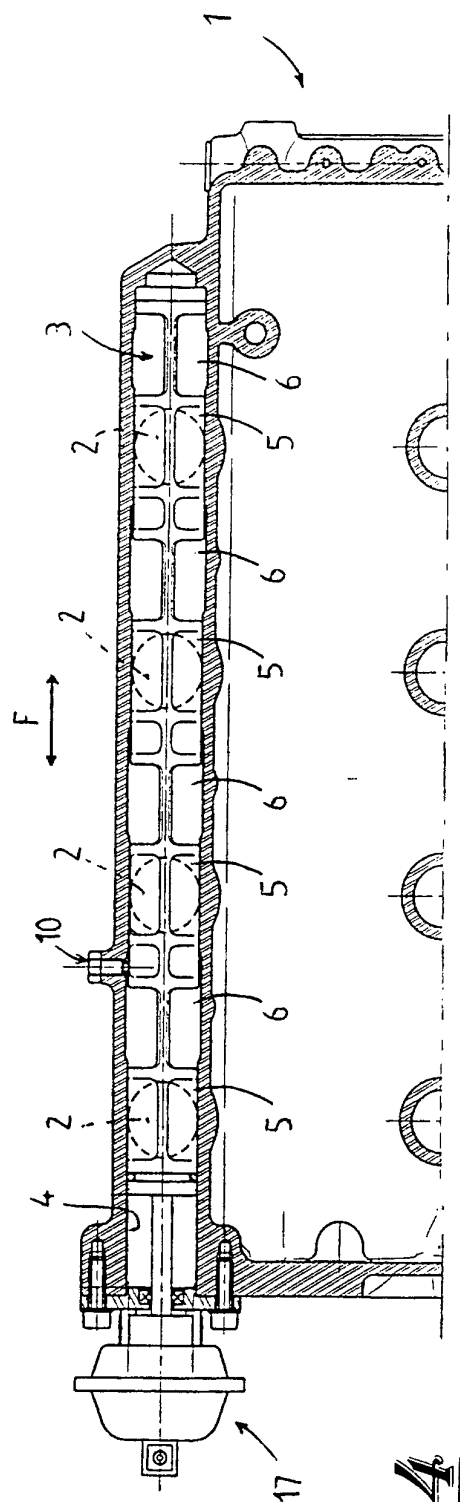
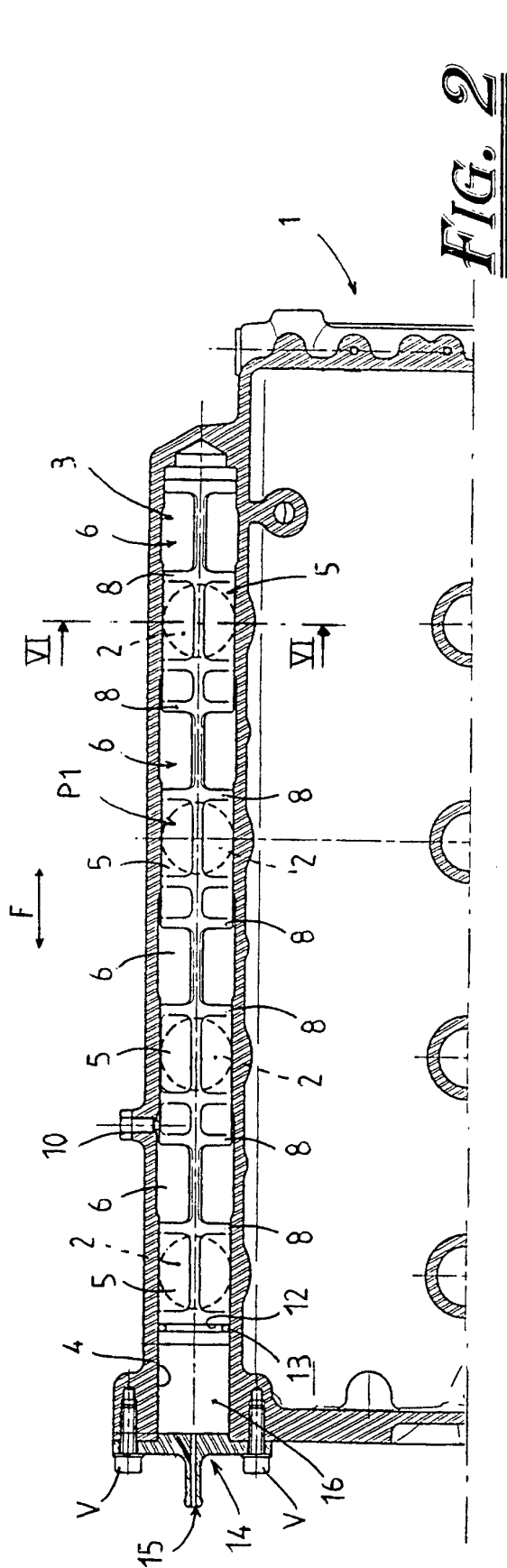
45

50

55

FIG. 1





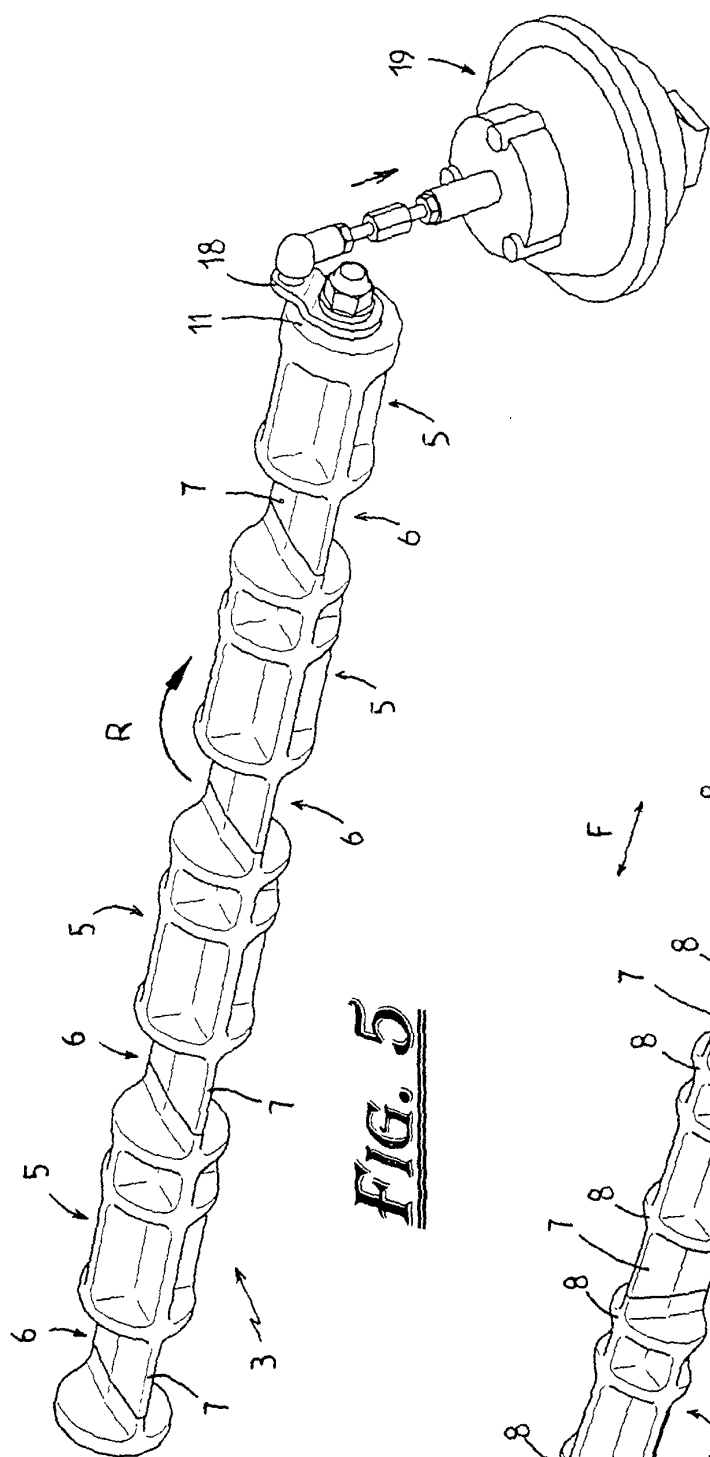


FIG. 5

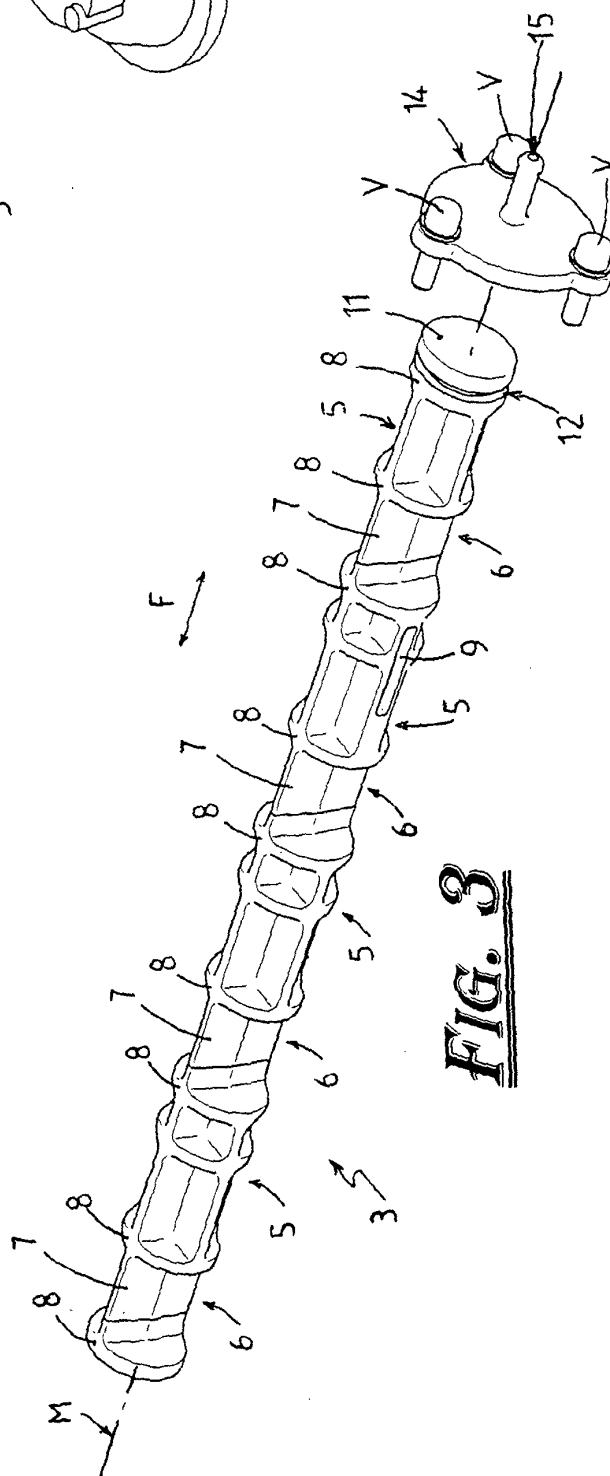


FIG. 3

FIG. 6

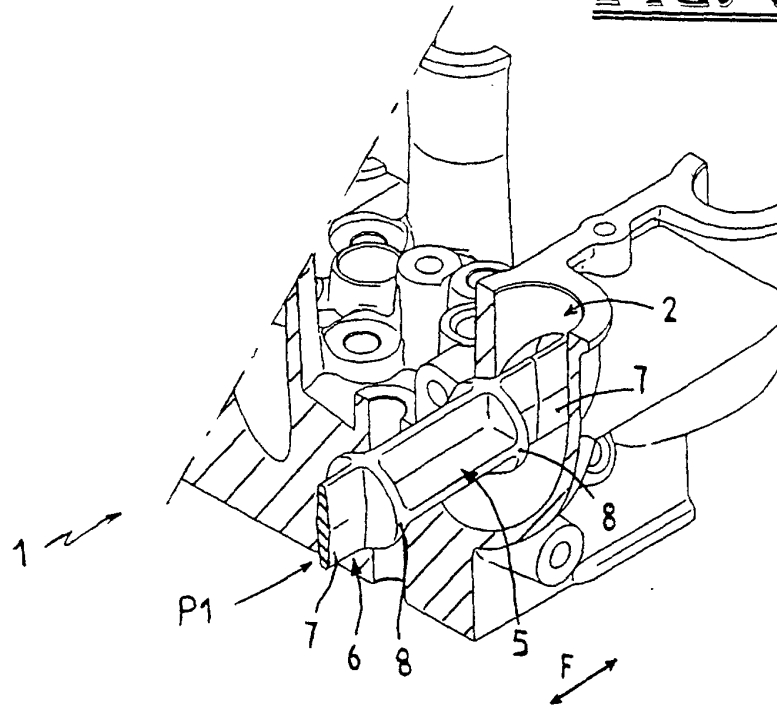


FIG. 7

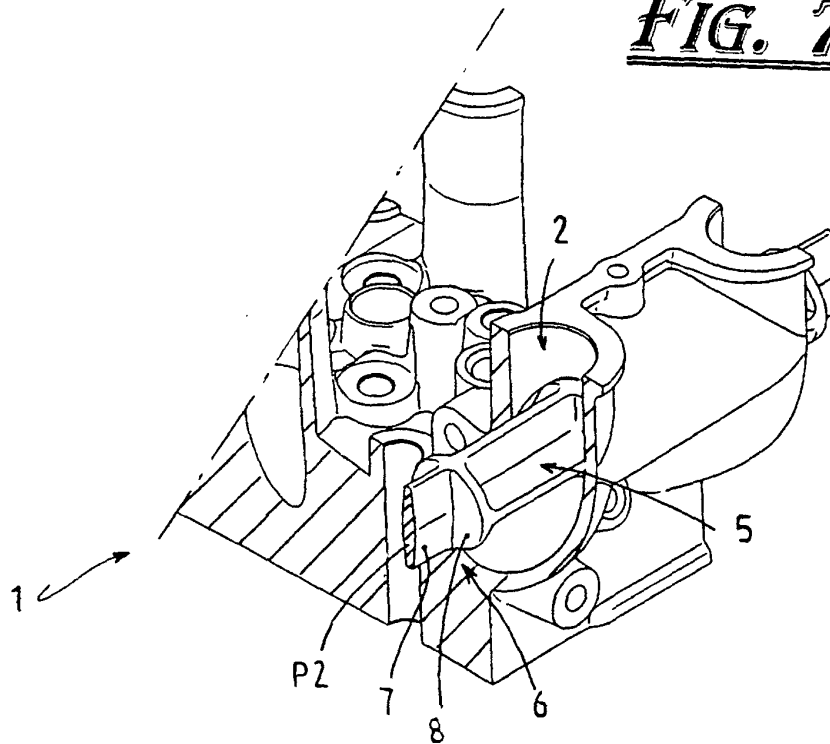


FIG. 8

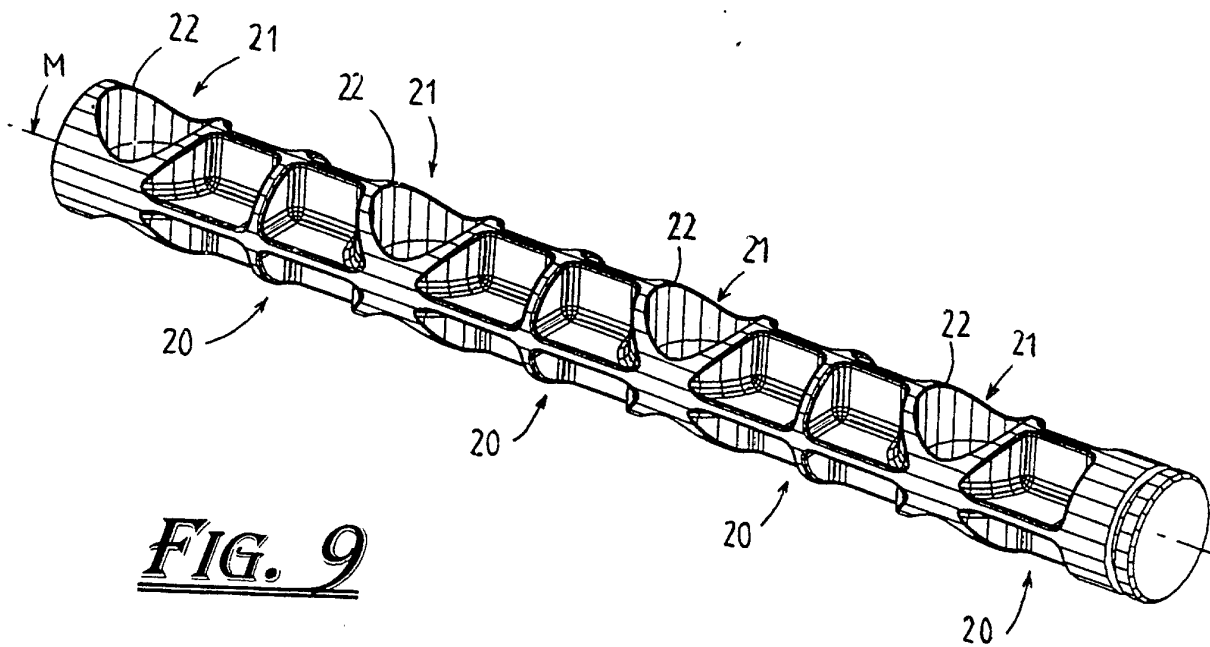
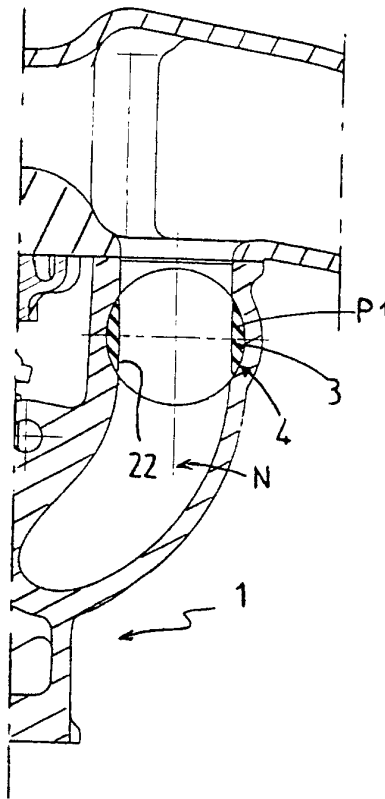


FIG. 9