

①



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

① Numéro de publication:

**0 217 374
B1**

②

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

④ Date de publication du fascicule du brevet:
07.02.90

⑤ Int. Cl. ⁸: **F 02 B 25/14**

② Numéro de dépôt: **86113495.5**

② Date de dépôt: **01.10.86**

⑤ Groupe piston-cylindre d'un moteur à combustion interne à deux temps.

③ Priorité: **02.10.85 IT 2233485**

④ Date de publication de la demande:
08.04.87 Bulletin 87/15

④ Mention de la délivrance du brevet:
07.02.90 Bulletin 90/06

④ Etats contractants désignés:
AT DE ES GB SE

⑤ Documents cités:
**FR-A-2 248 411
US-A-4 287 860
US-A-4 294 202**

⑦ Titulaire: **Dott. Vittorio Gllardoni S.p.A.
1, Via Marconi
I-22054 Mandello del Lario Como (IT)**

⑦ Inventeur: **Panzeri, Umberto
1, Frazione Castello Bellavista
I-22043 Calbiate (Como) (IT)**

⑦ Mandataire: **Marietti, Giuseppe
CENTRO DI CONSULENZA IN PROPRIETA'
INDUSTRIALE Viale Caldara, 43
I-20122 Milano (IT)**

EP 0 217 374 B1

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).

Description

L'invention est relative aux moteurs à combustion interne à deux temps et concerne un groupe piston-cylindre qui permet d'augmenter les performances desdits moteurs tout en gardant une cylindrée inchangée et sans apporter aucune modification au carter.

Le groupe selon l'invention peut être utilisé dans les moteurs à deux temps avec aspiration du type usuel, avec aspiration lamellaire dans le carter et/ou dans le cylindre, avec aspiration à soupape roulante, ou avec aspiration réglée par un dispositif quelconque.

On sait que pour augmenter les performances des moteurs à deux temps sans en accroître la cylindrée, il faut améliorer les conditions de balayage du cylindre en augmentant la section globale de passage des gaz frais. Ladite augmentation de section peut être obtenue en élargissant les lumières d'admission et/ou en augmentant si possible leur nombre.

Toutefois, dans les cas où l'on désire améliorer les conditions de balayage du cylindre d'un moteur déjà en production, il n'est pas possible de pratiquer de nouvelles lumières d'admission sans modifier aussi le carter du moteur.

Dans ce cas, et toujours dans le but d'augmenter la section globale de passage des gaz frais, on a proposé de pratiquer des cavités longitudinales dans le cylindre, essentiellement disposées entre le point mort supérieur et le point mort inférieur du piston, en face de la lumière d'échappement. Lesdites cavités sont alignées avec de petites fenêtres correspondantes pratiquées dans l'enveloppe du piston. De cette façon, pendant la course descendante du piston, une partie des gaz frais qui depuis le carter tendent à remplir le volume interne du piston, passe à travers les petites fenêtres pratiquées dans l'enveloppe du piston, s'écoule dans lesdites cavités et, de ces dernières, passe ensuite dans la chambre d'explosion. Ce procédé connu, tout en permettant d'améliorer les conditions de balayage du cylindre et d'augmenter les prestations du moteur, présente quelques inconvénients.

En effet, les gaz frais provenant du carter subissent des brusques déviations du fait qu'ils doivent passer d'une direction substantiellement axiale, lorsqu'ils sont poussés vers l'intérieur du piston, à une direction radiale, lorsqu'ils passent à travers les petites fenêtres pratiquées dans l'enveloppe du piston, et puis encore à une direction axiale lorsqu'ils s'écoulent le long desdites cavités et enfin de nouveau à une direction substantiellement radiale lorsqu'ils atteignent l'extrémité supérieure des cavités et là sont envoyés dans la chambre d'explosion.

Lesdites déviations brusques entraînent des pertes de charge qui ne permettent pas d'exploiter au maximum les avantages que l'augmentation de la section de passage des gaz frais devrait entraîner.

C'est pour cela que l'on envisage un groupe piston-cylindre qui permet d'améliorer les condi-

tions de balayage du cylindre d'un moteur à deux temps sans imposer la nécessité de modifier le carter du moteur lui-même et sans présenter les inconvénients des systèmes connus mentionnés plus haut.

US-A-4 294 2 et FR-A-2 240 411 prévoient des cavités, rainures, ou cannelures ménagées longitudinalement dans la chemise du cylindre, qui relient directement l'intérieur du carter du moteur avec sa chambre d'explosion pour des positions du piston situées à proximité son point mort inférieur.

De cette façon, les gaz frais passent directement du carter à l'intérieur de la chambre d'explosion, s'écoulent le long desdites cavités et subissent donc une seule déviation lorsqu'ils arrivent en correspondance de l'extrémité supérieure des cavités elles-mêmes.

Toutefois, comme on le sait, une augmentation de la section de passage des gaz frais entraîne une augmentation du volume mort du carter. Ladite augmentation du volume mort du carter cause une diminution de la vitesse de passage des gaz frais à travers lesdites sections et donc une diminution de la quantité des gaz frais globalement admis dans la chambre d'explosion.

Les cavités longitudinales pratiquées dans la surface de séparation du groupe piston-cylindre augmentent le volume mort du carter. Au moyen desdites cavités l'on obtient donc un effet positif (augmentation de la section de passage des gaz frais), mais en même temps on introduit un effet négatif (augmentation du volume mort du carter). La somme desdits effets est sans doute positive, mais l'idéal serait de réduire au maximum l'effet négatif.

En outre, lesdites rainures des brevets cités ne peuvent pas être ménagées dans un moteur déjà bati et fonctionnant.

Objet de la présente invention est donc d'améliorer les conditions de balayage d'un moteur à deux temps sans que cela entraîne une augmentation du volume mort du carter, avec des mesures qui peuvent être adoptées même dans un moteur déjà bati et fonctionnant, sans en modifier le carter.

Ledit objet est atteint par un groupe piston-cylindre d'un moteur à combustion interne à deux temps comportant des premières cavités ou rainures ménagées longitudinalement dans la chemise du cylindre, qui relient directement l'intérieur du carter du moteur avec sa chambre d'explosion pour des positions du piston situées à proximité de son point mort inférieur, caractérisé en ce que ces premières rainures coopèrent avec des deuxièmes rainures (ou cavités) ménagées longitudinalement dans l'enveloppe du piston en correspondance des rainures du cylindre, de manière à constituer, conjointement, des conduits ou passages qui sont destinés à assurer le balayage de la chambre d'explosion du moteur et qui n'intéressent aucun passage principal d'alimentation des gaz, lesdites deuxièmes rainures s'entendant depuis le bord inférieur de ladite enveloppe jusqu'au dessous des sièges destinés au logement

des segments élastiques du piston.

De cette façon, les conditions de balayage du cylindre sont améliorées tout en laissant substantiellement inchangée la valeur du volume mort du carter. En effet, comme l'intérieur du piston doit être considéré volume mort, la création de cavités dans l'enveloppe externe du piston, entraînant nécessairement une diminution de son volume interne, provoque une diminution du volume mort du carter. Alors, si la création de cavités dans la chemise du cylindre s'accompagne d'un accroissement du volume mort du carter, la création de cavités dans le piston s'accompagne d'une diminution dudit volume et la somme de ces deux effets donne comme résultat le fait de maintenir la valeur du volume mort du carter constante ou bien de la diminuer, la section de passage des gaz frais gagnée étant égale.

En conclusion, le groupe piston-cylindre selon l'invention permet d'améliorer les conditions de balayage du cylindre tout en laissant la valeur du volume mort du carter inchangée ou même en la diminuant.

En particulier, dans le cas où l'invention est appliquée à un moteur avec aspiration directement contrôlée par lamelles dans le cylindre, outre l'amélioration des conditions de balayage du cylindre, on obtient aussi une meilleure aspiration. En effet, pendant la course ascendante du piston, lorsque le piston a lui-même fermé les fenêtres des passages dans le cylindre et commence à développer la fonction de pompe aspirante des gaz frais dans le carter, les cavités pratiquées dans la surface de séparation piston-cylindre et communiquant avec le carter, mettent en communication constante le conduit d'aspiration, pratiqué dans le cylindre et réglé par les lamelles, avec le carter lui-même.

Comme déjà dit ci-dessus, le groupe piston-cylindre selon l'invention permet d'accroître les performances des moteurs à deux temps sans que cela entraîne la nécessité de modifier le carter du moteur lui-même en effet, pour accroître les performances du moteur il suffit de remplacer le groupe piston-cylindre d'origine par le groupe réalisé selon l'invention.

Après des essais appropriés, on a constaté que la création de cavités dans l'enveloppe du piston, tout en déterminant une diminution de la surface utile de contact entre l'enveloppe elle-même et la chemise du cylindre, n'entraîne aucune conséquence négative; au contraire, lesdites cavités provoquent un effet positif de raidissement du piston.

Ces caractéristiques et d'autres encore de l'invention seront maintenant décrites en référence aux dessins annexés dont les figures illustrent, à titre d'exemple non limitatif, des modes de réalisation différents d'un groupe piston-cylindre pour un moteur à deux temps monocylindrique. Sur les dessins:

- La figure 1 est une vue en plan, du côté du carter, d'un cylindre avec rainures longitudinales pour un moteur refroidi par air et avec

aspiration lamellaire dans le carter;

- la figure 2 est une coupe du cylindre selon la ligne A - A de la figure 1;
- la figure 3 est un développement linéaire du cylindre illustré dans les figures qui précèdent;
- la figure 4 est une vue latérale d'un piston selon l'invention, conçu pour opérer avec le cylindre des figures 1 - 3;
- la figure 5 est une coupe transversale d'un groupe constitué par le piston et le cylindre illustrés dans les figures qui précèdent;
- les figures 7, 8 et 9 sont des développements linéaires d'autres modes de réalisation possible du cylindre, lesdits cylindres étant destinés à un moteur refroidi par eau, avec aspiration lamellaire dans le cylindre et avec quatre passages principaux;
- la figure 10 est une coupe transversale au droit des fenêtres des passages principaux d'un groupe piston-cylindre où le cylindre est celui illustré dans la figure 7;
- la figure 11 est une coupe transversale au droit des fenêtres des passages principaux d'un groupe piston-cylindre, où le cylindre est celui illustré dans la figure 8;
- la figure 12 est une coupe transversale selon la ligne centrale du conduit d'aspiration d'un group piston-cylindre, où le cylindre est celui illustré dans la figure 9;
- la figure 13 est un détail de la surface de séparation piston-cylindre d'un autre mode de réalisation possible d'un groupe piston-cylindre.

En référence aux dessins annexés et en particulier aux figures 1 à 3, le cylindre 1 illustré est destiné à un moteur à refroidissement par air et aspiration lamellaire dans le carter. Ledit cylindre 1 comprend une pluralité d'ailettes de refroidissement 2, une chemise 3, une série de trous axiaux 4 pour le passage des vis de montage du cylindre moteur, un conduit principal d'échappement 5, avec deux conduits secondaires d'échappement 5' à côté, et une couple de passages principaux 6 débouchant dans la chemise 3 à travers des fenêtres 8. Dans la chemise 3 une cavité longitudinale 7 est pratiquée de façon en soi connue, du côté opposé au conduit principal d'échappement 5 et en position centrale par rapport aux fenêtres 8 des passages principaux. Ladite cavité s'étend vers le bas à partir d'un point sensiblement aligné avec le bord supérieur des fenêtres 8 des passages principaux jusqu'à un point placé au dessous du dessus de piston mais au dessus du bord inférieur de la chemise du piston lorsque ce dernier se trouve à son point mort inférieur. La cavité 7 n'est donc pas directement reliée au carter mais, comme on va l'expliquer ci-après, sa seule fonction est d'envoyer dans la chambre d'explosion une partie des gaz frais qui vont remplir le volume interne du piston depuis le carter. A côté de la cavité 7 sont pratiquées deux cavités longitudinales 9, lesdites cavités s'étendant vers le bas depuis un point sensiblement aligné avec le

bord supérieur des fenêtres 8 des passages principaux jusqu'au bord inférieur 10 de la chemise du cylindre. De cette façon, les cavités 9 sont directement reliées au carter du moteur.

En référence aux figures 4 et 5, le piston 11 illustré comprend une enveloppe 12, un dessus 13, un siège 14 de logement d'un segment d'étanchéité, un trou radial de passage 15 pour le logement des extrémités d'un axe de piston.

Sur l'enveloppe 12 du piston on a pratiqué, de façon en soi connue, une petite fenêtre 16 destinée à s'aligner avec la cavité 7 pratiquée dans la chemise du cylindre 1. A travers la petite fenêtre 16, lorsque le piston se trouve à proximité de son point mort inférieur, une partie des gaz frais passe de l'intérieur du piston lui-même à la cavité 7 et depuis cette dernière à la chambre d'explosion.

Latéralement à la petite fenêtre 16, l'enveloppe 12 du piston présente une paire de cavités longitudinales 17 s'étendant depuis le bord inférieur 18 de l'enveloppe jusqu'au dessous du siège 14 de logement du segment d'étanchéité.

La figure 6, illustrant le piston 11 inséré dans le cylindre 1, montre comment les cavités 17 pratiquées dans l'enveloppe du piston s'alignent avec les cavités longitudinales 9 pratiquées dans la chemise du cylindre 1 en créant des conduits 19. De cette façon, lorsque le piston se trouve à proximité de son point mort inférieur, une partie des gaz frais présents dans le carter du moteur monte à travers les conduits 19 créés par l'alignement des cavités longitudinales 9 et 17 pratiquées respectivement dans la chemise et dans l'enveloppe 11 du piston. Lorsque le segment d'étanchéité du piston 11 passe au dessous de l'extrémité supérieure des cavités 9, les gaz frais présents dans les conduits 19 pénètrent dans la chambre d'explosion, s'ajoutant aux gaz frais qui s'écoulent de la cavité 7 et des fenêtres 8 des passages principaux.

En particulier, les gaz frais sortant des cavités 19, ayant une composante de mouvement dirigée vers le haut, contribuent à diriger vers le haut les gaz frais sortant des fenêtres 8 des passages principaux, en augmentant la longueur de leur parcours de sorte que le piston a le temps de fermer la lumière d'échappement avant que ceux-ci puissent s'écouler à travers ladite lumière.

La figure 7 montre le développement linéaire d'un cylindre destiné à un moteur avec quatre passages principaux et avec l'aspiration dans le carter contrôlée par des lamelles.

Dans ce cylindre, on voit comment les cavités longitudinales 20, pratiquées dans la chemise 21 du cylindre et en communication avec le carter, débouchent sur les fenêtres 22 de deux des passages principaux. Cette forme de réalisation se révèle particulièrement avantageuse pour des moteurs de petite cylindrée ayant une faible valeur d'alésage.

La figure 10 illustre une coupe transversale effectuée au droit des fenêtres des passages principaux du cylindre de la figure 7 en combinaison avec le piston selon l'invention. Dans cette fi-

gure on voit comment les cavités 21, pratiquées dans la chemise du cylindre et en communication avec le carter, s'alignent avec les cavités correspondantes 23 pratiquées dans l'enveloppe du piston 24 pour former des conduits 25.

Bien que le cylindre que l'on vient de décrire soit destiné à un moteur avec aspiration lamellaire dans le carter, il est possible de le prévoir aussi pour des moteurs à deux temps avec aspiration lamellaire dans le cylindre, à soupape roulante ou avec n'importe quel autre dispositif de réglage de l'aspiration.

Sur la figure 8 le cylindre 26 présente quatre fenêtres 27 des passages principaux, un conduit d'échappement 28, et un conduit d'aspiration 29. Dans la chemise du cylindre on a aussi pratiqué trois cavités longitudinales, dont la cavité centrale 30 n'est pas reliée avec le carter et les cavités latérales 31 sont en communication avec le carter. Comme on peut le voir d'après la figure 11, qui est une coupe effectuée au droit des fenêtres des passages principaux du cylindre de la figure 8, en combinaison avec le piston selon l'invention, les cavités 31 sur la chemise du cylindre et les cavités 32 sur l'enveloppe du piston 33 forment des conduits 34 reliés au carter. Lesdits conduits 34, outre leur fonction de passages supplémentaires, ont aussi la fonction de conduits supplémentaires d'alimentation de gaz frais au carter. En effet, lorsque le piston effectue sa course descendante, développant la fonction de pompage des gaz frais du carter jusqu'à la chambre d'explosion, lesdits gaz frais passent à travers les passages principaux aussi bien qu'à travers les conduits 34 qui ont donc ladite fonction de passages supplémentaires mentionnée plus haut. Lorsque, au contraire, le piston effectue sa course ascendante, développant la fonction d'aspiration des gaz frais dans le carter en fermant les fenêtres des passages principaux, les conduits 34 mettent en communication constante et directe le conduit d'aspiration prévu dans le cylindre et réglé par les lamelles avec le carter, en améliorant ainsi l'aspiration des gaz frais. Cet effet positif est obtenu sans accroître le volume mort du carter.

La figure 9 montre un cylindre substantiellement semblable au cylindre illustré sur la figure 8, excepté le fait que les trois cavités longitudinales 35 pratiquées dans la chemise sont en communication avec le carter.

La figure 12 est une coupe effectuée sur la ligne centrale du conduit d'aspiration du cylindre de la figure 9 en combinaison avec le piston selon l'invention.

La figure 13 montre un détail de la surface de séparation piston-cylindre d'un autre mode de réalisation possible selon l'invention. La référence 36 indique la chemise du cylindre et 37 est une cavité longitudinale pratiquée dans la chemise elle-même. Le bord supérieur de ladite cavité est substantiellement au droit des bords supérieurs des fenêtres des passages principaux, tandis que le bord inférieur est situé à proximité du point mort inférieur du piston. Ladite cavité 37 n'est pas en communication avec le carter. L'enveloppe du

piston 38 montre une cavité longitudinale 39, tout à fait semblable aux cavités pratiquées dans le piston illustré dans les figures 4 et 5, qui s'aligne avec la cavité 37 pratiquée dans l'enveloppe.

Da cette façon, lorsque le piston effectue sa course descendante, une partie des gaz frais présents dans le carter pénètre dans la cavité 39 et depuis celle-ci dans la cavité 37; lorsque le bord supérieur du piston descend au dessous de l'extrémité supérieure de la cavité 37, les gaz frais présents dans la cavité elle-même pénètrent dans la chambre d'explosion s'ajoutant aux frais qui s'écoulent des passages principaux. On obtient ainsi une amélioration des conditions de balayage du cylindre sans accroître le volume mort du carter et sans besoin de modifier le carter lui-même. Il va sans dire que plusieurs cavités alignées entre elles peuvent être pratiquées sur la chemise du cylindre et sur l'enveloppe du piston.

Revendication

Groupe piston-cylindre d'un moteur à combustion interne à deux temps comportant des premières cavités ou rainures (9, 20, 31) ménagées longitudinalement dans la chemise (3, 21, 36) du cylindre, qui relie directement l'intérieur du carter du moteur avec sa chambre d'explosion pour des positions du piston (11) situées à proximité de son point mort inférieur, caractérisé en ce que ces premières rainures coopèrent avec des deuxième rainures ou cavités (17, 23, 32, 39) ménagées longitudinalement dans l'enveloppe (12, 24, 33, 38) du piston en correspondance des rainures du cylindre, de manière à constituer, conjointement, des conduits ou passages (19, 25, 34) qui sont destinés à assurer le balayage de la chambre d'explosion du moteur et qui n'intéressent aucun passage principal d'alimentation des gaz, lesdites deuxième rainures (17, 23, 32, 39) s'étendant depuis le bord inférieur de ladite enveloppe jusqu'au dessous des sièges (14) destinés au logement des segments élastiques du piston.

Claim

A piston-cylinder assembly for a two cycle internal combustion engine, having first recesses or grooves (9, 20, 31) longitudinally extending in the cylinder liner (3, 21, 36) and directly connecting the inner portion of motor crankcase with the motor combustion chamber when said piston (11) is in positions near its bottom dead center, characterized in that said first grooves cooperate with second grooves or recesses (17, 23, 32, 39) longitudinally extending in the piston liner (12, 24, 33, 38), in correspondence with the cylinder grooves, so as to coinjointly form ducts or passages (19, 25, 34) which are adapted to ensure a sweeping of the motor combustion chamber, without involving any main gas feeding passage, said second grooves (17, 23, 32, 39) extending from the lower edge of said piston liner up to a

position below the piston seats (14) for seating the piston rings.

Patentanspruch

Ein Pistonzylinderband von einem mit inneren Verbrennung Zweiaktmotor, der aus einigen ersten Hoheungen oder Nuten besteht; diese sind in longitudinaler Weise in dem Zylindermantel (3; 21; 36;) geordnet und schalten unmittelbar das Innere des Motorblocks mit seinem Verbrennungsraum wenn das Piston in Stellungen ist, die sich nahe am niedrigsten totpunkt befinden; dadurch gekennzeichnet dass die obengenannten ersten Nuten mit zweiten Nuten oder Hoheungen (17, 23, 32, 39) in longitudinaler Weise in dem Pistonmantel und in Übereinstimmung mit den Zylindernuten geordnet sind, so dass die erste und zweite Nute zusammen Leitungsrohre oder Durchgänge (19; 25; 34) bilden, die zur Ausführung des Wegfegens des Motorverbrennungsraumes dienen und die mit keinen Hauptdurchgängen für die Gasfüllung interferieren; die obengenannte Nuten (17, 23, 32, 39) verbreiten sich von dem niedrigen Rand des Pistonmantels bis unter der Sitze für das Lager des Kolbenringe.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

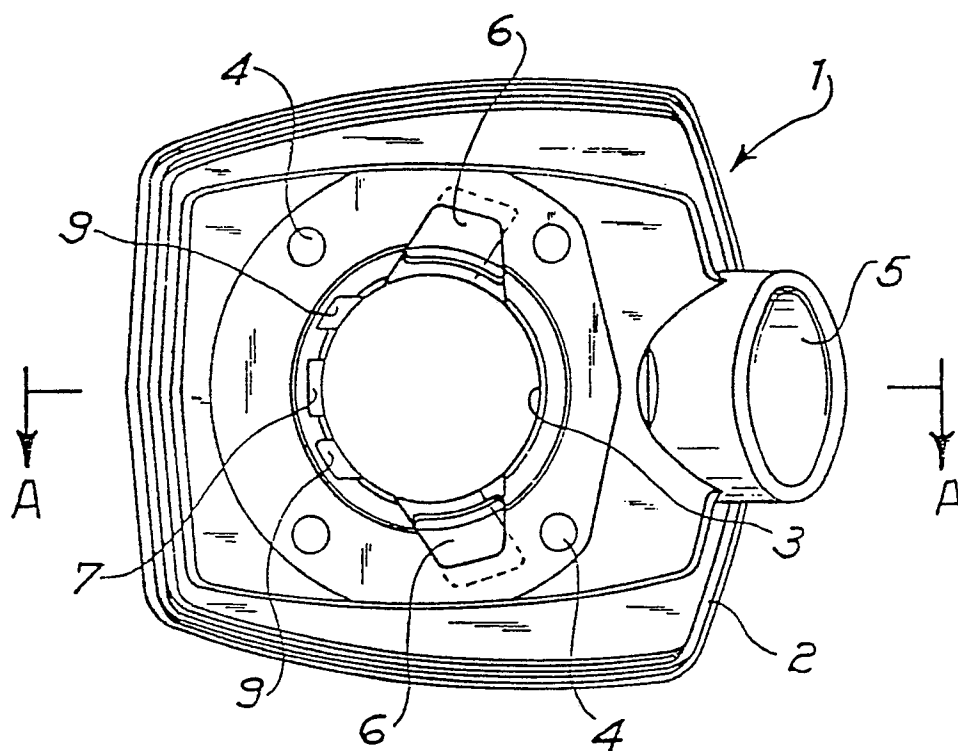


Fig. 2

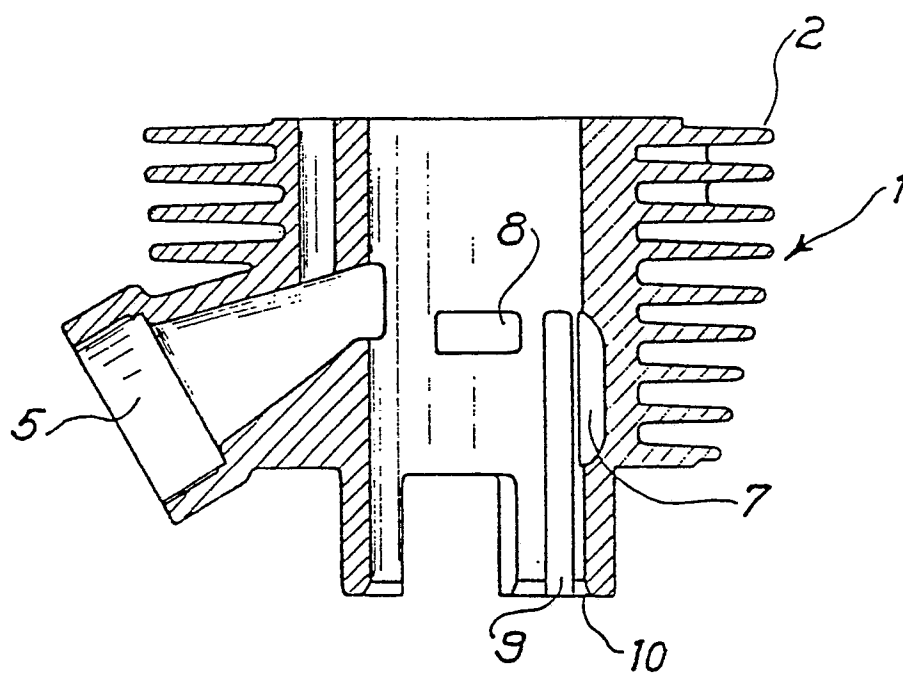


Fig. 3

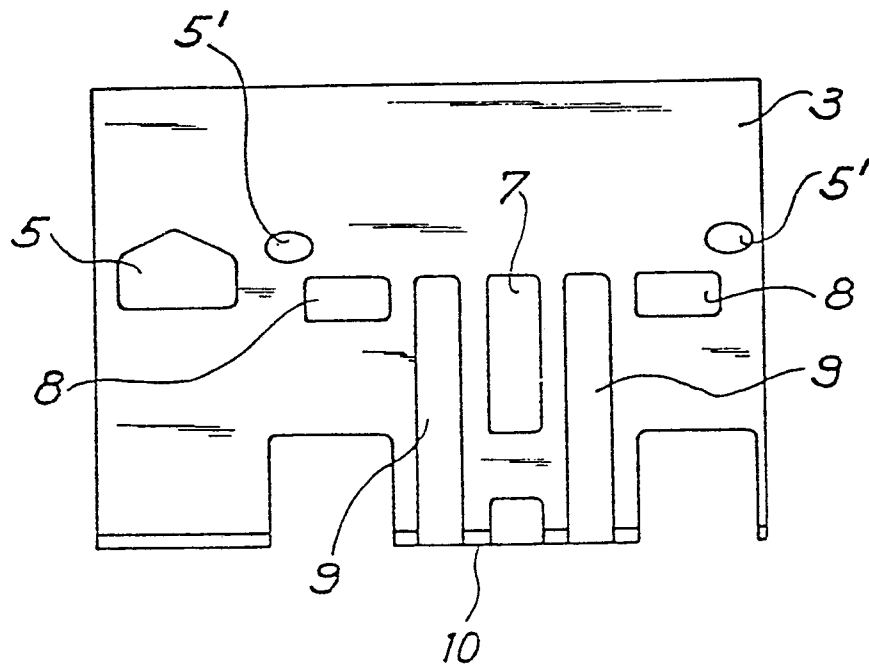


Fig. 4

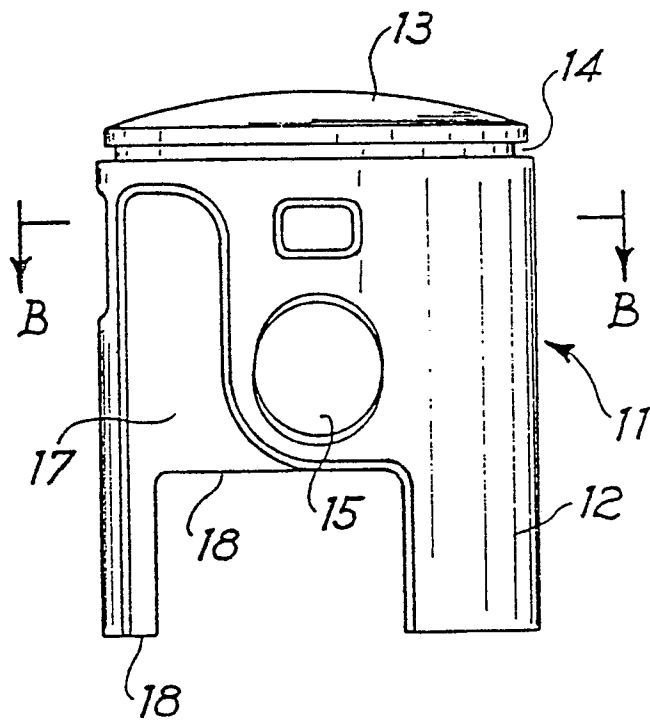


Fig. 5

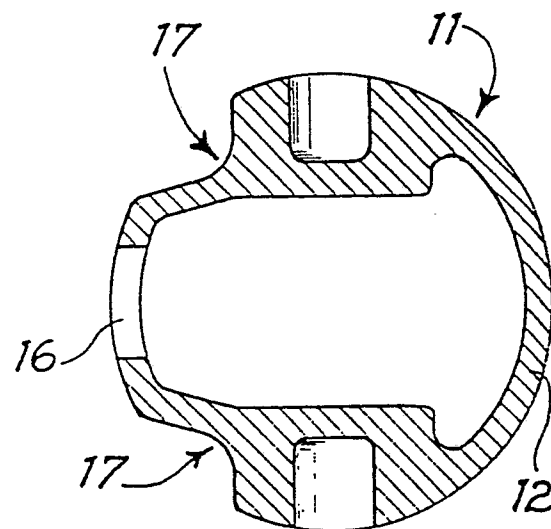


Fig. 6

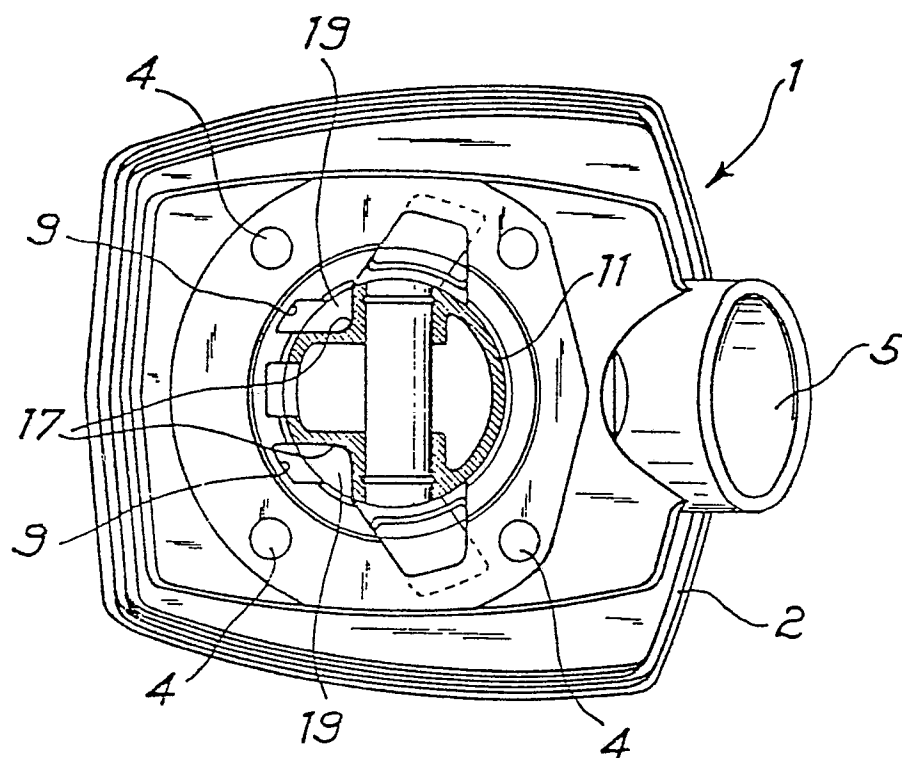


Fig. 7

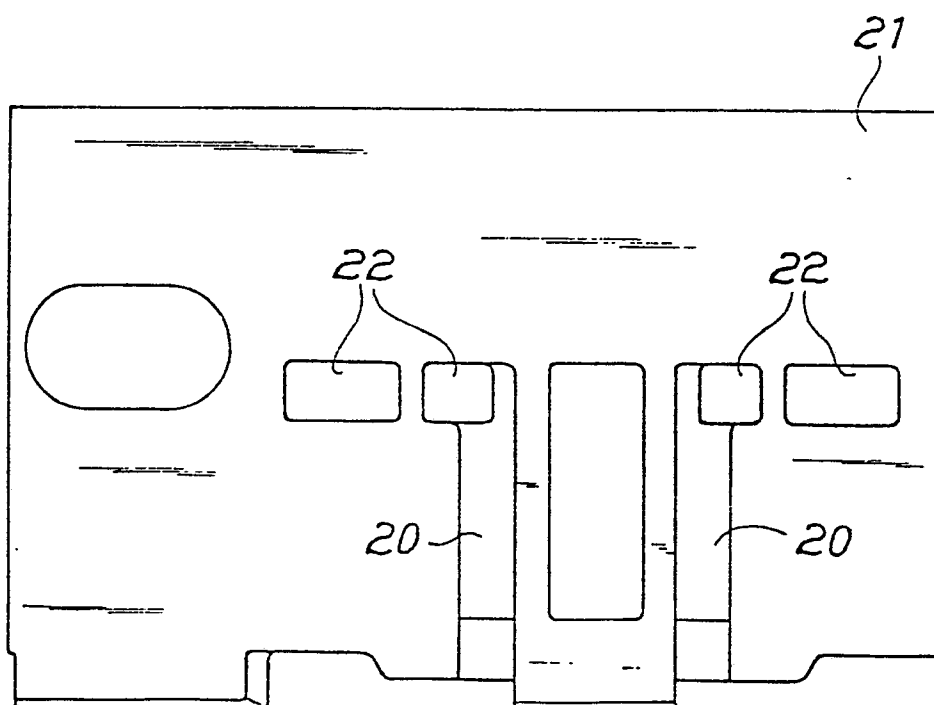


Fig. 8

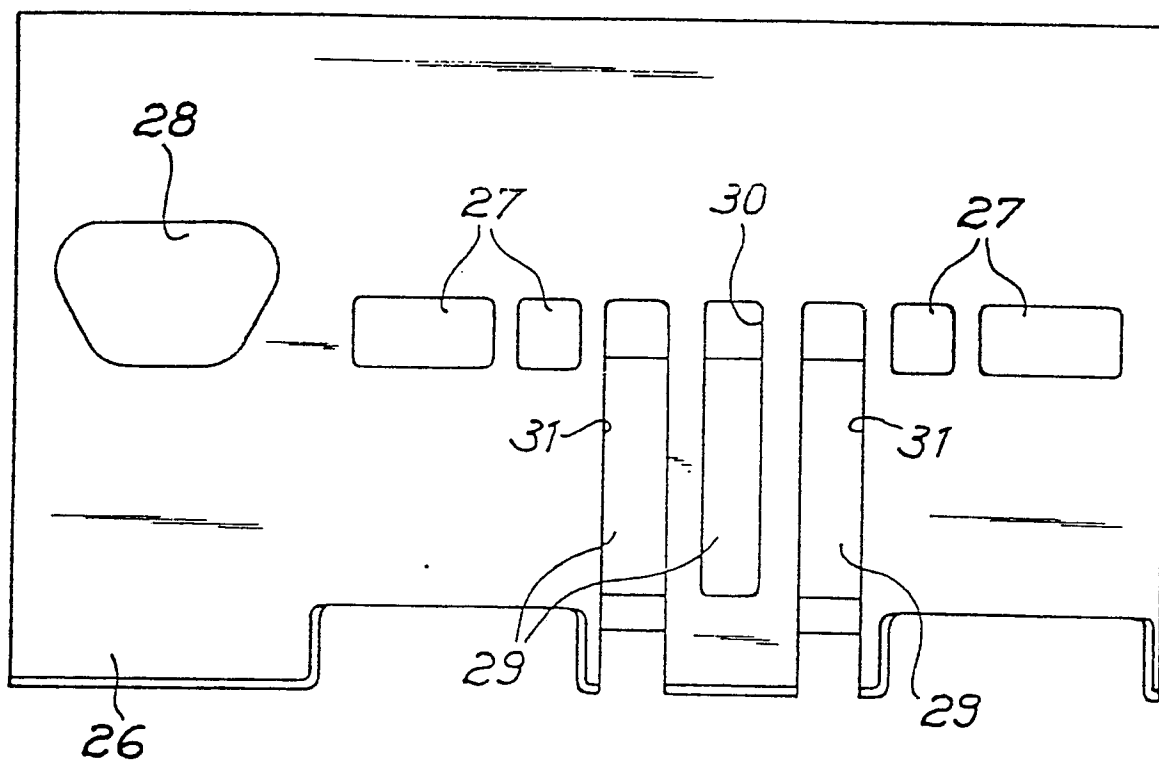


Fig. 9

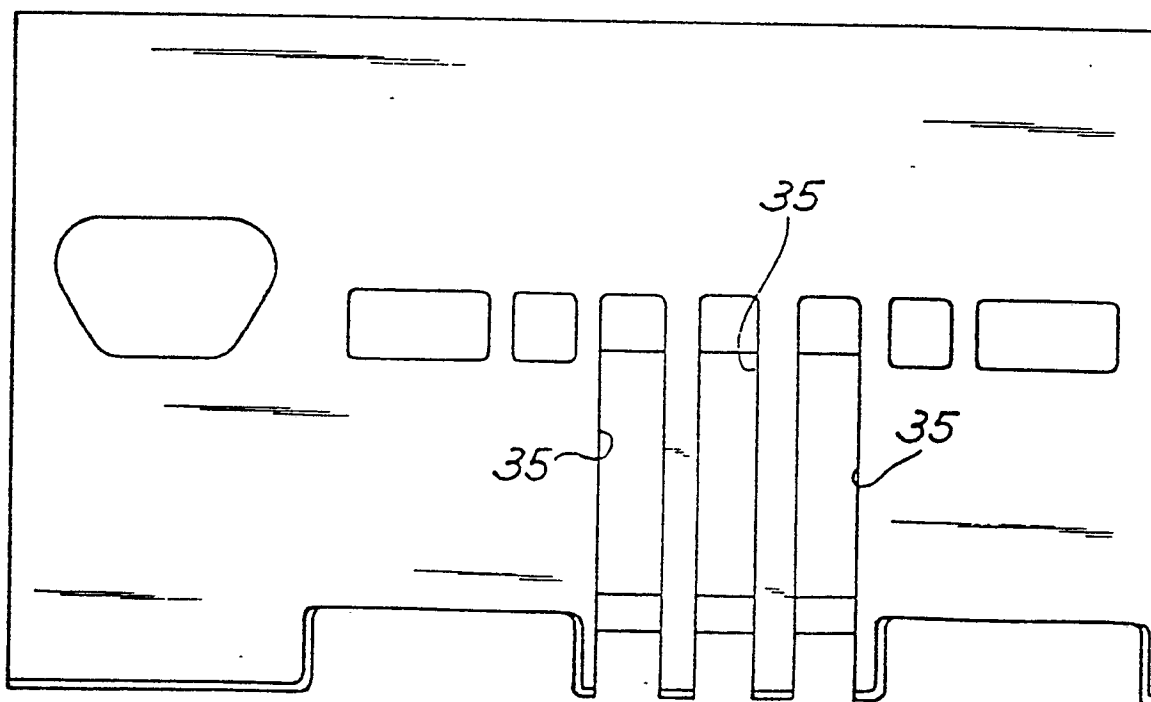


Fig.10

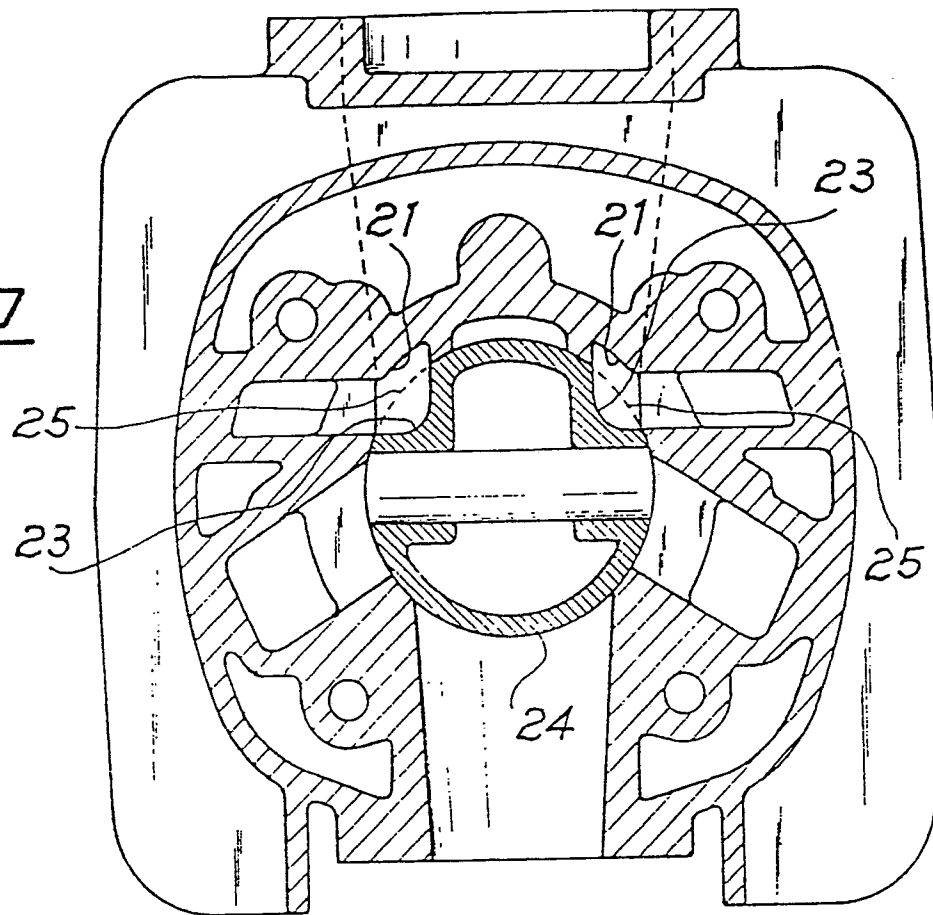


Fig.11

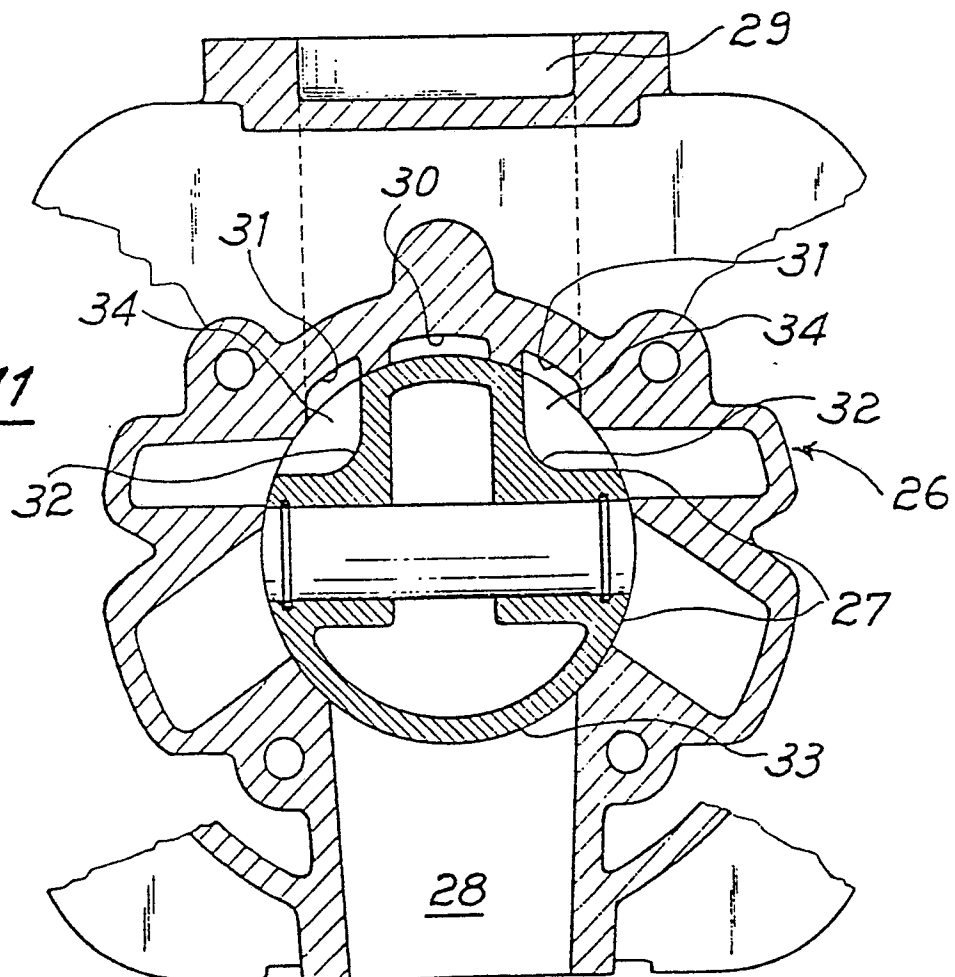


Fig. 12

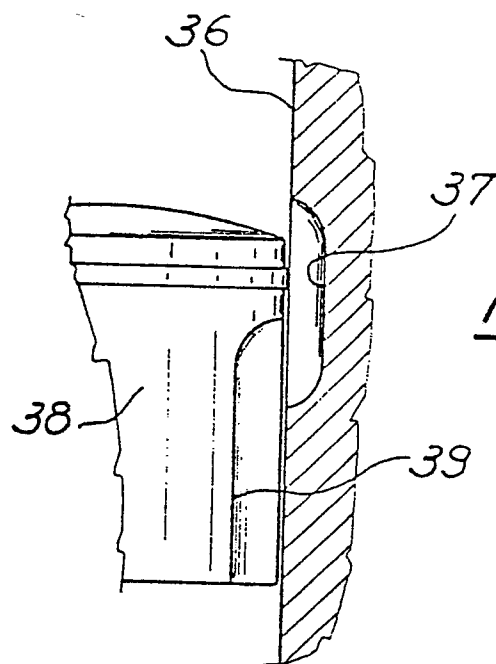
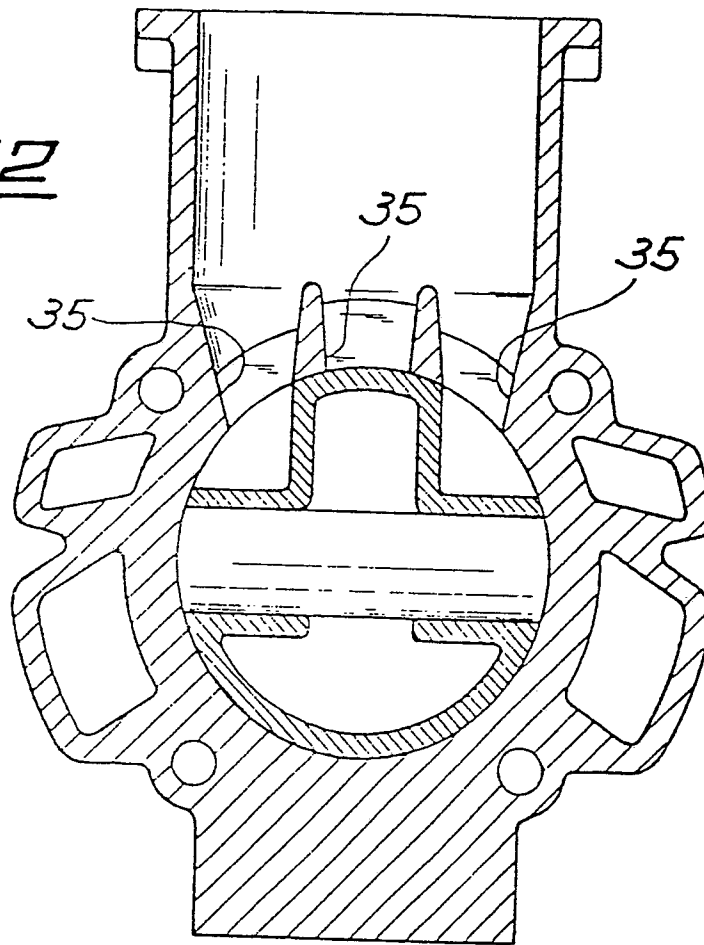


Fig. 13