



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 041 260 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.10.2000 Patentblatt 2000/40

(51) Int. Cl.⁷: **F02B 75/22**

(21) Anmeldenummer: **00103445.3**

(22) Anmeldetag: **28.02.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI
(30) Priorität: **05.03.1999 DE 19909619**

(71) Anmelder:
**Volkswagen Aktiengesellschaft
38436 Wolfsburg (DE)**
(72) Erfinder:
**Lagies, Dietmar, Dipl.-Ing.
38124 Braunschweig (DE)**

(54) **Brennkraftmaschine**

(57) Brennkraftmaschine der Hubkolbenmotoren-
bauart mit drei V-förmig zueinander angeordneten
Zylinderbänken (3,5,7), die in einem gemeinsamen Kur-
belgehäuse (1) angeordnet sind und mit wenigstens
einer Wasserpumpe (17,19), die am Kurbelgehäuse (1)
angeordnet ist.

Dabei ist die Pumpe (17,19) platzsparend in einem
zwischen den Zylinderbänken (3,5,7) gebildeten V-för-
migen Zwischenraum (13,15) eingesetzt und dort direkt
am Kurbelgehäuse (1) befestigt.

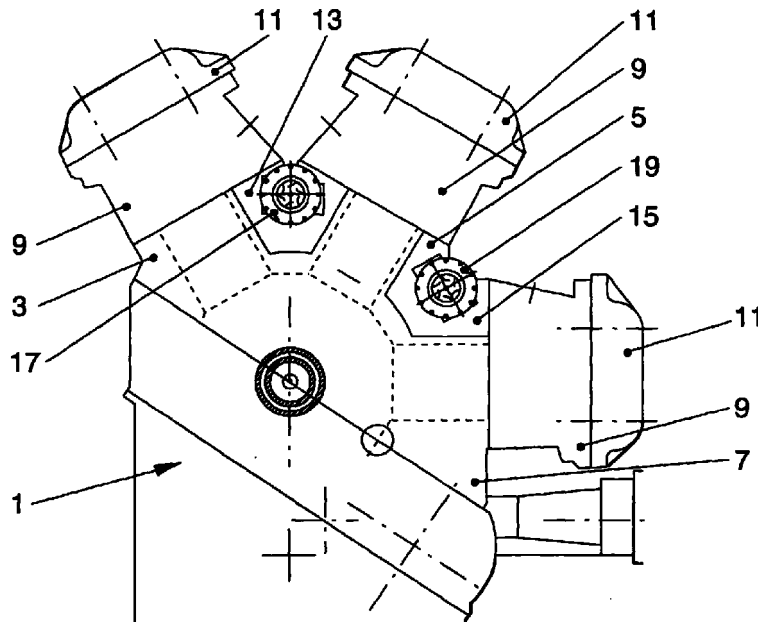


FIG. 1

EP 1 041 260 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht von einer Brennkraftmaschine nach der Gattung des Patentanspruchs 1 aus. Bei einer derartigen aus der Schrift GB 337 475 bekannten Brennkraftmaschine der Hubkolbenmotorenbauart sind 3 Zylinderbänke mit jeweils 6 in Reihe angeordneten Zylindern V-förmig zueinander in einem Kurbelgehäuse angeordnet.

[0002] Zur Kühlung der Brennkraftmaschine ist dabei eine Wasserpumpe vorgesehen, die an einer Stirnseite des Kurbelgehäuses angeordnet ist und die zwei Auslaßkanäle aufweist, an die entsprechende Kühlkanäle zu den einzelnen Zylinderbänken angeschlossen sind. Dabei ist ein erster Auslaßkanal der Wasserpumpe mit Kühlkanälen zur linksliegenden äußeren Zylinderbank und über eine Verzweigung mit einem Kühlkanal zum pumpenfernen hinteren Teil der mittleren Zylinderbank verbunden. Der zweite Auslaßkanal der Wasserpumpe ist an entsprechende Kühlkanäle der rechtsliegenden äußeren Zylinderbank und über eine Verzweigung an einen Kühlkanal zur Versorgung des vorderen, pumpennahen Teils der mittleren Zylinderbank angeschlossen. Die Rück- bzw. Abführung des Kühlwassers aus dem Motor erfolgt dabei über externe Rücklaufsammelleitungen.

[0003] Dabei weist die bekannte Brennkraftmaschine jedoch den Nachteil auf daß die Wasserpumpe zur Versorgung des Aggregates mit Kühlwasser außerhalb des eigentlichen Baumaßes des Kurbelgehäuses zusätzlich an diesem befestigt ist und so die Einbaumaße der Brennkraftmaschine vergrößert. Da bei der Verwendung derartiger Brennkraftmaschinen als Triebwerk eines Fahrzeuges, insbesondere eines PKW jedoch nur ein begrenzter Einbauraum zur Verfügung steht, genügt die bekannte Brennkraftmaschinen den aktuellen Erfordernissen an moderne Brennkraftmaschinen nicht mehr.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Brennkraftmaschine der Hubkolbenmotorenbauart mit V-förmig zueinander angeordneten Zylinderbänken derart weiterzubilden, daß notwendige Zusatzaggregate den Gesamtbauraum des Motors nicht wesentlich vergrößern.

Vorteile der Erfindung

[0005] Die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat gegenüber den bekannten Lösungen den Vorteil, daß die Zusatzaggregate, insbesondere die Pumpen für die Kühlflüssigkeit in den vorhandenen Bauraum an der Brennkraftmaschine integriert sind und so keinen zusätzlichen Platzbedarf verursachen.

[0006] Dies wird dabei in vorteilhafter Weise durch die Anordnung der Pumpen in den zwischen den Zylinderbänken gebildeten V-förmigen Zwischenräumen am Kurbelgehäuse erreicht, wobei die Pumpen vorzugs-

weise auch direkt am Kurbelgehäuse befestigt sind, was zudem kurze Förderwege zur Folge hat.

[0007] Dabei sind im Ausführungsbeispiel, das beispielhaft eine Brennkraftmaschine mit drei V-förmig zueinander angeordneten Zylinderbänken mit jeweils sechs Zylindern aufweist, zwei als Wasserpumpen ausgebildete Pumpen in den V-förmigen Zwischenräumen der Zylinderbänke angeordnet es können jedoch alternativ auch mehr Pumpen, z.B. vier Pumpen oder nur eine einzige Pumpe vorgesehen sein. Darüberhinaus ist es alternativ auch möglich andere Förderaggregate (z.B. Ölpumpe o.ä.) für Betriebsstoffe der Brennkraftmaschine oder diese in Kombination mit den Wasserpumpen in die V-förmigen Zwischenräume einzusetzen.

[0008] Die im Ausführungsbeispiel dargestellten zwei Wasserpumpen sind dabei nebeneinanderliegend in zwei benachbarten V-förmigen Zwischenräumen angeordnet, es ist jedoch auch möglich, diese axial hintereinanderliegend oder versetzt zueinander unterzubringen. Wesentlich ist dabei, daß die in die V-förmigen Zwischenräume eingesetzten Hilfsaggregate wie z.B. eine Wasserpumpe nicht oder nur unwesentlich über das Maß des Kurbelgehäuses hinausragen, so daß zusätzlicher Bauraum durch diese Aggregate vermieden werden kann und die Brennkraftmaschine in ihrer Gesamtheit kleiner baut.

[0009] Die Pumpen sind dabei im Ausführungsbeispiel über eine entsprechende Flanschverbindung senkrecht zu ihrer Achse am Kurbelgehäuse befestigt, es ist alternativ jedoch auch möglich die Pumpen axial zu befestigen.

[0010] Ein weiterer Vorteil wird durch den nicht näher beschriebenen direkten Antrieb der Pumpen über einen gemeinsamen Mittenantrieb an der Brennkraftmaschine erreicht, wobei dieser vorzugsweise reine Zahnradantrieb in der Mitte des Kurbelgehäuses in Richtung dessen Längserstreckung angeordnet ist. Dies wird in vorteilhafter Weise durch eine Teilung der innenliegenden mittleren Zylinderbank möglich, wodurch der notwendige Bauraum für einen derartigen Mittenantrieb geschaffen wird. Der mittige Pumpenantrieb hat dabei neben einer Einsparung von Bauraum für einen zusätzlichen Antrieb, z.B. einen Riementrieb den weiteren Vorteil, daß die Pumpen bei vorstehend beschriebener freien Auswahl der Anordnung in den V-förmigen Zwischenräumen direkt über einen gemeinsamen Antrieb angetrieben werden können.

[0011] Da aufgrund der geteilten Bauform der mittleren Zylinderbank eine direkte Durchströmung von Kühlwasser durch diese nicht mehr möglich ist, erfolgt die Kühlwasserzufuhr zum hinteren, den Pumpen abgewandten Teil der mittleren Zylinderbank nunmehr in vorteilhafter Weise über die benachbarten äußeren Zylinderbänke. Dazu strömt das von den Pumpen geförderte Kühlwasser über entsprechende Verzweigungen jeweils in den angrenzenden Teil der mittleren, innenliegenden Zylinderbank und in die jeweilige außenliegende Zylinderbank. Die außenliegenden

Zylinderbänke werden durchströmt und an entsprechenden Verzweigungen strömt dann das Kühlwasser aus diesen über in den hinteren Teil der mittleren Zylinderbank. Dabei sind die Kühlwasserkanäle zwischen den Wasserpumpen und allen Zylinderbänken in vorteilhafter Weise in das Kurbelgehäuse integriert, so daß auf externe Leitungen verzichtet werden kann.

[0012] Aufgrund der hohen Leistungsanforderungen an die Förderaggregate der Kühlflüssigkeit sind die Wasserpumpen vorzugsweise 3-stufig aufgebaut, wobei über die jeweils geänderte Schaufelradgeometrie verschiedene Druckerhöhungsstufen während der Förderung realisiert werden. Darüber hinaus ist es mit einem entsprechenden Getriebe auch möglich, die Antriebsdrehzahl und somit die Förderleistung der Pumpe variabel zu regeln.

[0013] Das Ausführungsbeispiel zeigt einen 18-Zylindermotor mit drei Zylinderbänken zu je sechs Zylindern in Reihe, wobei die Zylinderbänke V-förmig zueinander angeordnet sind.

[0014] Diese Anordnung hat dabei hinsichtlich der Kühlwasserführung bei der Verwendung von zwei nebeneinander in benachbarten Zwischenräumen angeordneten Wasserpumpen den Vorteil, daß die Kanalgeometrie der Wasserführungen im wesentlichen symmetrisch ausgebildet sein kann und sich somit gleiche Kühlverhältnisse erreichen lassen.

[0015] Es ist jedoch alternativ auch möglich, die beschriebene Anordnung von Pumpen in den V-förmigen Zwischenräumen zwischen den Zylinderbänken an Brennkraftmaschinen mit nur zwei V-förmig zueinander angeordneten Zylinderbänken oder an Brennkraftmaschinen mit mehr als drei Zylinderbänken vorzusehen.

[0016] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung sind der Zeichnung, der Beschreibung und den Patentansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

[0017] Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der folgenden Beschreibung näher erläutert.

[0018] Es zeigen die Figur 1 eine vereinfachte Ansicht auf die Stirnseite der Brennkraftmaschine mit der Darstellung der Anordnung der Wasserpumpen, die Figur 2 eine Draufsicht auf das Kurbelgehäuse mit der Darstellung der Anordnung der Wasserpumpen und die Figur 3 eine Schema-Darstellung des Kühlwasserkreislaufes der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0019] Die in der Figur 1 vereinfacht dargestellte Brennkraftmaschine der Hubkolbenmotorenbauart weist ein Kurbelgehäuse 1 auf, das in bekannter Weise durch eine nicht näher dargestellte Ölwanne nach unten

verschlossen ist und welche drei V-förmig zueinander angeordnete Zylinderbänke mit jeweils sechs Zylindern in Reihe trägt. Dabei bildet eine in der Stirnansicht links liegende äußere Zylinderbank eine erste Zylinderbank 3, eine mittlere, innenliegende Zylinderbank eine zweite Zylinderbank 5 und eine rechts liegende äußere Zylinderbank eine dritte Zylinderbank 7. Die Zylinderbänke 3,5,7 des Kurbelgehäuses 1 sind mittels entsprechender Zylinderköpfe 9 und darauf aufgesetzter Zylinderkopfhäuben 11 in bekannter Weise verschlossen.

[0020] Die einzelnen Zylinderbänke 3,5,7 weisen einen Winkel von vorzugsweise 60° zu den ihnen jeweils benachbarten Zylinderbänken auf, so daß sich im Zwickel zwischen zwei benachbarten Zylinderbänken jeweils ein V-förmiger Zwischenraum ergibt. Dabei bildet der Bereich zwischen der ersten und zweiten Zylinderbank 3,5 einen ersten Zwischenraum 13 und der Bereich zwischen der zweiten und dritten Zylinderbank 5,7 einen zweiten Zwischenraum 15.

[0021] In diese V-förmigen Zwischenräume 13 und 15 zwischen den Zylinderbänken 3,5,7 ist jeweils eine ein Kühlmittel, vorzugsweise Wasser fördernde Pumpe eingesetzt, wobei eine im ersten Zwischenraum 13 angeordnete Pumpe eine erste Wasserpumpe 17 und eine im zweiten Zwischenraum 15 angeordnete Pumpe eine zweite Wasserpumpe 19 bildet.

[0022] Diese Wasserpumpen 17, 19 sind dabei als dreistufige Pumpen ausgebildet und mittels eines nicht näher dargestellten Flansches senkrecht zu ihrer Achse an einer entsprechenden Aufnahme fläche des Kurbelgehäuses 1 dichtend verschraubt, wobei innerhalb des Befestigungsflansches die Förderöffnung der Wasserpumpen 17, 19 angeordnet ist, die in einen entsprechenden Zulaufraum innerhalb des Kurbelgehäuses 1 mündet. Die Zuführung von Frischwasser erfolgt dabei, wie auch den Pfeilen in der Figur 2 entnehmbar über eine axiale Eintrittsöffnung an den Stirnseiten. Die Pumpen 17, 19 ragen dabei nicht über den Bauraum des Kurbelgehäuses 1 hinaus.

[0023] Die in der Figur 2 dargestellte Draufsicht auf das Kurbelgehäuse 1 zeigt eine mittige Ausnehmung 21 im Kurbelgehäuse 1, durch die die innenliegende zweite Zylinderbank 5 zwischen dem dritten und vierten Zylinder geteilt ist, so daß ein vorderer, den Wasserpumpen 17,19 benachbarter Teil 5A der zweiten Zylinderbank 5 und ein hintenliegender, den Pumpen 17, 19 ferner Teil 5B der zweiten Zylinderbank 5 gebildet ist.

[0024] In dieser mittigen Ausnehmung 21 ist ein nicht näher dargestellter Steuertrieb der Brennkraftmaschine angeordnet, der in vorteilhafter Weise auch den gemeinsamen Antrieb der nebeneinander benachbart angeordneten Wasserpumpen 17, 19 über einen entsprechenden Rädertrieb rotierend antreibt.

[0025] Der vorteilhafte Kühlwasserkreislauf der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Brennkraftmaschine mit geteilter innenliegender Zylinderbank 5 wird anhand des in der Figur 3 dargestellten Schemas erläutert.

[0026] Dabei fördert die erste Wasserpumpe 17

über eine Zulaufleitung 22 aus einem Kühler 23 kaltes Wasser über eine Verzweigung in den vorderen Teil 5A der mittleren Zylinderbank 5, das dort die links liegenden drei Zylinder umströmt und in eine Rücklaufleitung 24 abströmt. Ein weiterer Teil des von der ersten Pumpe 17 geförderten Kühlwassers strömt in die erste Zylinderbank 3, wobei dort ein Teil des Kühlwassers über die linksliegenden drei Zylinder in die Rücklaufleitung 24 abströmt und ein weiterer Teil zu den rechtsliegenden drei Zylindern innerhalb der ersten Zylinderbank 3 strömt. Dabei teilt sich dieser Kühlstrom erneut, wobei ein Teil in einen pumpenfernen Anschluß der Rücklaufleitung 24 abströmt und ein weiterer Kühlwasserteilstrom über eine Verbindungsleitung 25 in den hinteren, pumpenfernen Teil 5B der mittleren Zylinderbank 5 einströmt und dort die rechtsliegenden drei Zylinder kühlend umströmt, bevor er ebenfalls in einem pumpenfernen Anschluß der Rücklaufleitung 24 einströmt.

[0027] Die Rücklaufleitung 24 mündet dabei unter Zwischenschaltung eines Thermostats 26 in den Kühler 23 oder nach einem entsprechenden Umschalten des Thermostats bei kalter Brennkraftmaschine erneut direkt in die Zulaufleitung 22.

[0028] Aufgrund der vorteilhaften Symmetrie der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine fördert die zweite Wasserpumpe 19 analog dazu aus der Zulaufleitung 22 kaltes Wasser in den pumpennahen vorderen Teil 5A der mittleren Zylinderbank 5, wo dieses, die linksliegenden drei Zylinder umströmend wieder in die Rücklaufleitung 24 austritt. Über eine Verzweigung fördert die zweite Wasserpumpe 19 zudem Frischwasser in die dritte Zylinderbank 7, wo ein Teilstrom nach Entlangströmen an den linksliegenden drei Zylindern ebenfalls wieder in die Rücklaufleitung 24 austritt. Ein weiterer Teilstrom des Kühlwassers strömt innerhalb der dritten Zylinderbank 7 nach rechts, umströmt die rechtsliegenden drei Zylinder und tritt an einem pumpenfernen Anschluß in die Rücklaufleitung 24 ein. Ein Teilstrom der rechtsströmenden Kühlwassermenge gelangt über eine Verbindungsleitung 25 ebenfalls in den hinteren, pumpenfernen Teil 5B der mittleren Zylinderbank 5 und strömt dort entlang der rechtsliegenden drei Zylinder über einen pumpenfernen Anschluß in die Rücklaufleitung 24 ab.

[0029] Auf diese Weise ist es trotz geteilter mittlerer Zylinderbank 5 in einfacher Weise möglich, den pumpenfernen Teil der mittleren Zylinderbank 5 ausreichend zu kühlen. Um dabei einen gleichmäßigen Kühlmitteldurchfluß und somit eine gleichmäßige Kühlwirkung an allen Zylindern zu erreichen ist es zudem möglich die Kühlwasserkanäle im Kurbelgehäuse je nach Bedarf unterschiedlich zu dimensionieren.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine der Hubkolbenmotorenbauart mit wenigstens zwei V-förmig zueinander angeord-

neten Zylinderbänken (3,5,7), die an einem gemeinsamen Kurbelgehäuse (1) angeordnet sind und mit wenigstens einer, einen Betriebsstoff der Brennkraftmaschine fördernden Pumpe (17,19), die am Kurbelgehäuse (1) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (17,19) in einem zwischen den Zylinderbänken (3,5,7) gebildeten V-förmigen Zwischenraum (13,15) eingesetzt und dort direkt am Kurbelgehäuse (1) befestigt ist.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vorzugsweise zwei Pumpen (17,19) vorgesehen sind, die jeweils in einem der V-förmigen Zwischenräume (13,15) der Zylinderbänke (3,5,7) angeordnet sind und daß der geförderte Betriebsstoff Kühlwasser ist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserpumpen (17,19) in Längsrichtung des Kurbelgehäuses (1) axial nebeneinander in jeweils einer der V-förmigen Zwischenräume (13,15) angeordnet sind.
4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in den V-förmigen Zwischenraum (13,15) der Zylinderbänke (3,5,7) eingesetzte Pumpe (17,19) vollständig in die Außenabmessungen des Kurbelgehäuses (1) eintaucht.
5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ein Betriebsmittel, vorzugsweise Wasser fördernde Pumpe (17,19) mehrstufig, vorzugsweise 3-stufig ausgebildet ist.
6. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördermedium der Pumpe (17,19) stirnseitig zugeführt wird und über eine senkrecht zur Pumpenachse liegende Förderöffnung in eine entsprechende Öffnung am Kurbelgehäuse (1) eingespeist wird.
7. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in den V-förmigen Zwischenräumen (13,15) angeordneten Pumpen (17,19) über einen mittig im Kurbelgehäuse (1) angeordneten Antrieb rotierend angetrieben werden.
8. Brennkraftmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Pumpen (17,19) in den V-förmigen Zwischenräumen (13,15) von einem gemeinsamen Antrieb angetrieben werden.
9. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß drei jeweils V-förmig zueinander angeordnete Zylinderbänke (3,5,7) mit jeweils sechs Zylindern vorgesehen sind.

10. Verfahren zur Wasserkühlung einer Brennkraftmaschine mit wenigstens zwei V-förmig zueinander angeordneten Zylinderbänken, die an einem gemeinsamen Kurbelgehäuse (1) angeordnet sind und von wenigstens einer Pumpe (17,19) mit Kühlwasser versorgt werden, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil des geförderten Kühlwassers von einer ersten Zylinderbank (3) in eine benachbarte zweite Zylinderbank (5) überströmt. 5
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß drei V-förmig zueinander angeordnete Zylinderbänke (3,5,7) vorgesehen sind, wobei eine innenliegende Zylinderbank (5) von wenigstens einer außenliegenden Zylinderbank (3,7) über entsprechende Verbindungakanäle (25) mit Kühlwasser versorgt wird. 10 15
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die innenliegende Zylinderbank (5) zwischen zwei benachbarten Zylinderbohrungen geteilt ist und daß die Kühlwasserzufuhr in einen, den Kühlwasserpumpen (17,19) abgewandten hinteren Teil (5B) der geteilten Zylinderbank (5) über einen Verbindungskanal (25) aus wenigstens einer benachbarten Zylinderbank (3,7) erfolgt. 20 25

30

35

40

45

50

55

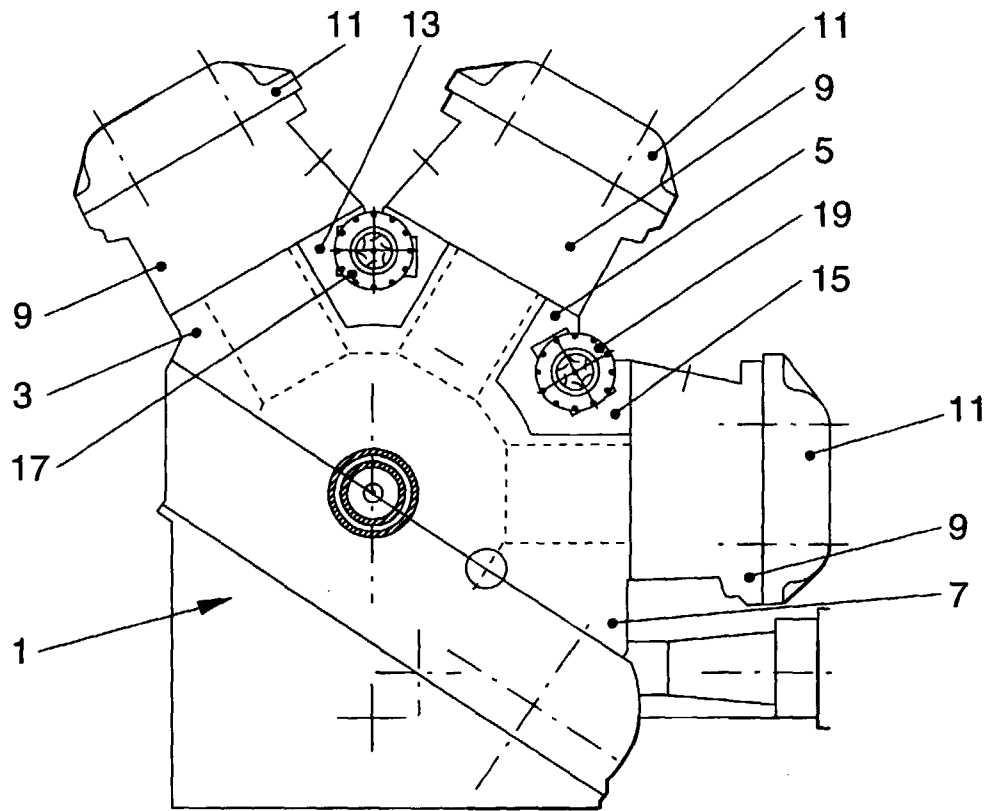


FIG. 1

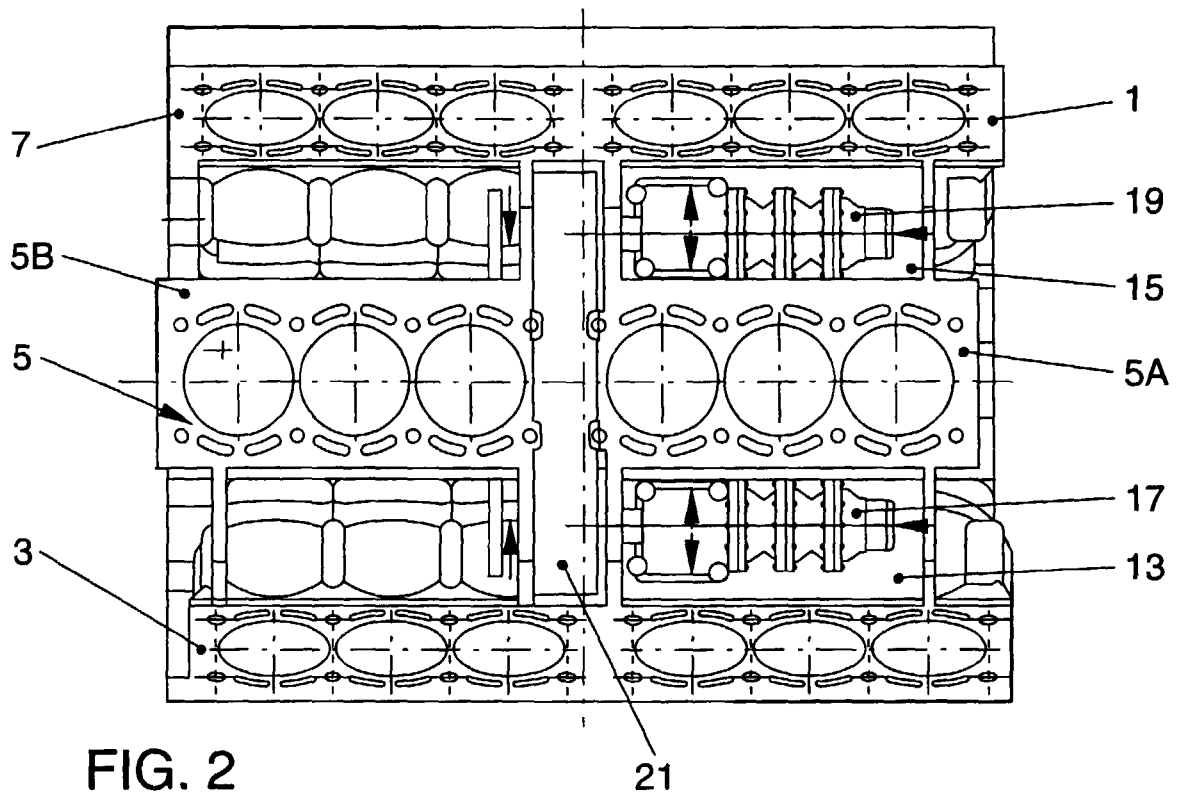


FIG. 2

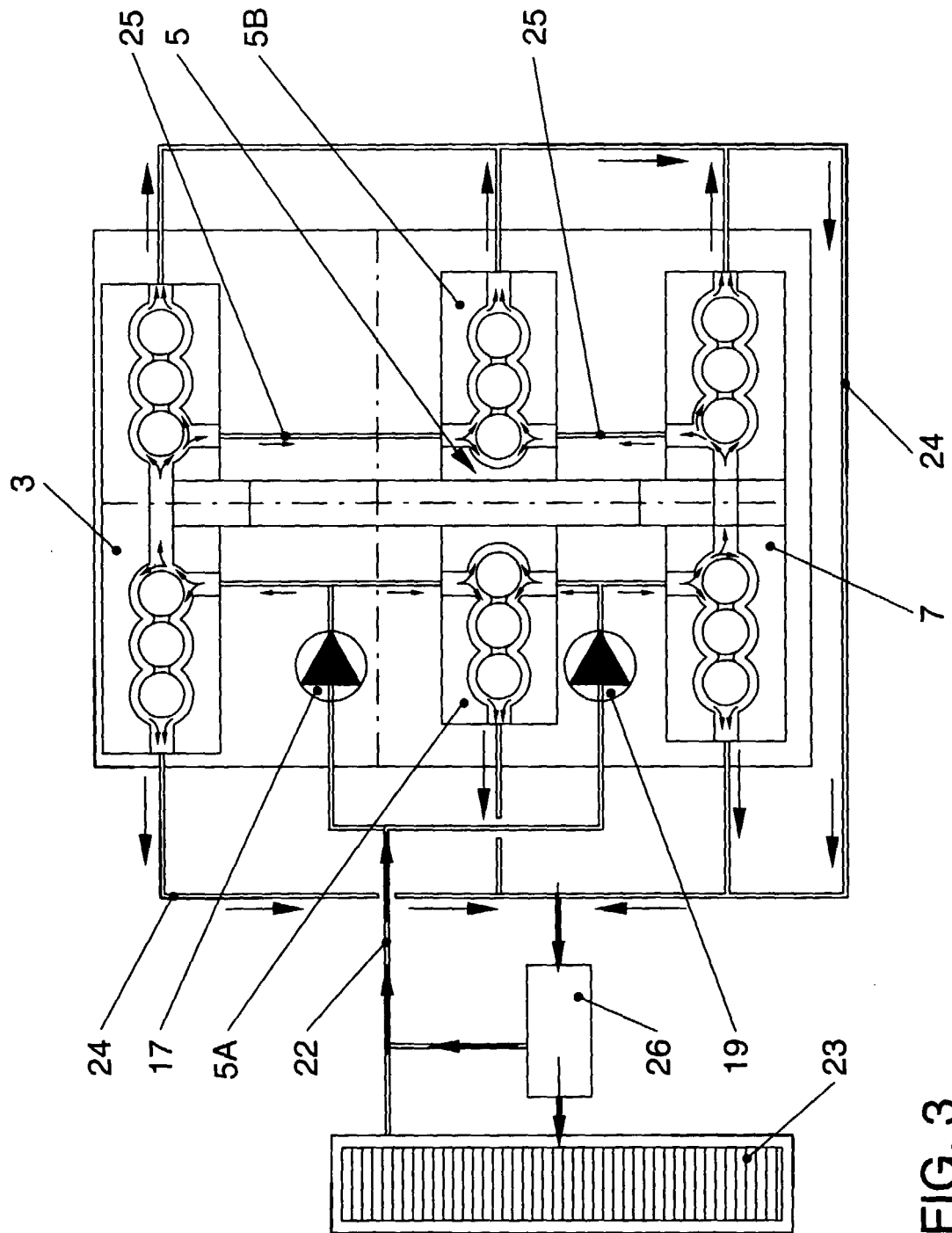


FIG. 3