



(11) **EP 1 443 187 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.02.2007 Patentblatt 2007/06

(51) Int Cl.:
F01P 5/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04001768.3**

(22) Anmeldetag: **28.01.2004**

(54) **Kühlwasserpumpenmodul**

Cooling water pump module

Module de pompe de refroidissement à eau

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **28.01.2003 DE 10303102**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.08.2004 Patentblatt 2004/32

(73) Patentinhaber: **DEUTZ Aktiengesellschaft
51063 Köln (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bauer, Lothar
51109 Köln (DE)**

- **Zimmermann, Holger
50767 Köln (DE)**
- **Feuser, Wilhelm
53332 Bornheim (DE)**
- **Tedsen, Kai
57632 Orfgen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 201 889 EP-A- 1 211 391
CH-A- 311 360 DE-A- 2 524 668
US-A1- 2001 037 798 US-B1- 6 279 515

EP 1 443 187 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine in dem eine Kurbelwelle drehbar gelagert ist, an der zumindest ein einen Kolben tragendes Pleuel angelenkt ist, wobei der Kolben in einen von einem Zylinderkopf abgedeckten Zylinder bewegbar ist und wobei von der Kurbelwelle eine in einem frontseitig an dem Kurbelgehäuse montierten und zumindest einen integrierten Kanal für Kühlwasser aufweisenden Kühlwasserpumpenmodul angeordnete Kühlwasserpumpe und ein Generator mittels eines Riemens angetrieben sind, wobei das Kühlwasserpumpenmodul im Bereich des Übergangs von der Frontseite zu einer Seitenwand der Brennkraftmaschine angeordnet ist, und wobei der Kanal in Strömungsverbindung mit einem Ölkühlermodul steht.

[0002] Eine derartige Brennkraftmaschine ist aus der EP 1 211 391 A1 bekannt. Diese Brennkraftmaschine weist ein einteiliges Gehäusemodul für eine Kühlwasserpumpe und zumindest einen Ölkühler auf, das als eigenständiges Gussgehäuse ausgebildet ist und an der Frontseite der Brennkraftmaschine befestigt ist. Der Ölkühler ist dabei im Bereich des Übergangs von der Frontseite zu einer Seitenwand an das Gehäuse angebaut. Dieses Gehäuse dient gleichzeitig als Befestigung weiterer Hilfsgeräte der Brennkraftmaschine, wobei ein kompliziertes System von Stützen vorhanden ist, das Hilfsgeräte aufnimmt. Insgesamt handelt es sich dabei um ein kompliziertes Gebilde, wobei die einzelnen Hilfsgeräte über mehrere Riemen in verschiedenen Ebenen angetrieben werden.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Brennkraftmaschine mit einem Kühlwasserpumpenmodul anzugeben, dass durch Anordnung und Ausbildung eine bauliche Vereinfachung der Brennkraftmaschine bewirkt.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das eigenständige Ölkühlermodul an der Seitenwand der Brennkraftmaschine angeordnet ist und dass an dem Kühlwasserpumpenmodul Anschlüsse zur Verbindung mit einem Kühlwasserwärmetauscher und einem Ausgleichsbehälter angebracht sind. Dadurch, dass das Kühlwasserpumpenmodul im Bereich des Übergangs von der Frontseite zu einer Seitenwand der Brennkraftmaschine angeordnet ist, verbleibt an der restlichen Frontseite noch Platz für weitere Einrichtungen, die direkt an das Kurbelgehäuse oder einem Räder- bzw. Kettenkasten angeordnet und befestigt sind. Weiterhin steht der in das Kühlwasserpumpenmodul integrierte Kühlwasserkanal in Verbindung mit einem Ölkühlermodul. Dies erfolgt ohne weitere Leitung durch direktes Aneinanderstoßen der beiden Module. Das Ölkühlermodul ist an der Seitenwand der Brennkraftmaschine angeordnet, die an das Kühlwasserpumpenmodul angrenzt. Dabei ist dann entweder das Kühlwasserpumpenmodul oder das Ölkühlermodul über die Seitenwand bzw. die Frontseite hinausgezogen, so dass eine direkte leitungslose Verbindung des Übergangskanals mit dem Ölkühlermodul

besteht. Die beiden Module sind dabei eigenständig ausgebildet. Weiterhin sind an dem Kühlwasserpumpenmodul Anschlüsse zur Verbindung mit einem Kühlwasserwärmetauscher und einem Ausgleichsbehälter angebracht. Diese beiden Anschlüsse sind so angeordnet, dass sie einerseits außerhalb des Laufbereiches des Riemens liegen und andererseits über einen kurzen Schlauch sowohl der Kühlwasserwärmetauscher als auch der Ausgleichsbehälter angeschlossen werden können. Dabei ist der Anschluss zur Verbindung mit dem Ausgleichsbehälter bevorzugt im Anbindungsbereich des Anschlusses für den Schlauch zu dem Kühlwasserwärmetauscher angeordnet.

[0005] In Weiterbildung der Erfindung ist ein von einem Thermostatventilmodul abzweigender Kühlwasserkurzschluss leitungslos mit dem Kühlwasserpumpenmodul verbunden. Leitungslos heißt, dass keine externe Leitung, beispielsweise in Form eines Schlauchs, vorhanden ist. Dabei kann im Rahmen der Erfindung das Thermostatventilmodul auch einstückig mit dem Kühlwasserpumpenmodul ausgebildet sein. Somit kann das Kühlwasserpumpenmodul komplett mit allen erforderlichen Bauteilen vorgefertigt werden und als komplette Einheit an die Brennkraftmaschine angebaut werden. Dabei ist das Kühlwasserpumpenmodul auch für Brennkraftmaschinen einer Baureihe mit unterschiedlichen Zylinderzahlen geeignet, wobei gegebenenfalls beispielsweise unterschiedliche leistungsfähige Wasserpumpen verbaut werden.

[0006] In Weiterbildung der Erfindung ist an dem Kühlwasserpumpenmodul ein Befestigungssattel für einen Generator angeordnet. Dabei ist der Befestigungssattel so angeordnet, dass der Generator oberhalb des Ölkühlermoduls angeordnet ist und von dem gleichen Riemen angetrieben wird, der auch die Kühlwasserpumpe antreibt.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung ist der Riemen über eine Umlenkrolle und einen Riemenspanner geführt. Dabei sind die Umlenkrolle und der Riemenspanner so angeordnet, dass ausreichende Umschlingungswinkel an den einzelnen Antriebsrollen vorhanden sind, wobei in weiterer Ausgestaltung die Umlenkrolle den Antrieb für eine in das Kühlwasserpumpenmodul integrierte Kraftstoffförderpumpe darstellt.

[0008] In Weiterbildung der Erfindung ist an dem Ölkühlermodul ein ÖlfILTER angeordnet. Dadurch werden keine zusätzlichen Leitungen zu einem an einer anderen Stelle der Brennkraftmaschine angeordneten ÖlfILTER benötigt.

[0009] In Weiterbildung der Erfindung sind in das Ölkühlermodul alle erforderlichen Ventile und Sensoren für den Ölkreislauf integriert. Damit ergibt sich auch bei dem Ölkühlermodul die Möglichkeit, dieses weitgehend vorzumontieren und als Einheit an die Brennkraftmaschine anzubauen.

[0010] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind das Ölkühlermodul und/oder das Kühlwasserpumpenmodul die Anschraubbasis für ein Brennkraftmaschinen-

steuergerät. Dies hat den Vorteil, dass für das Brennkraftmaschinensteuergerät ein günstiger Anbauplatz zur Verfügung steht, da die erforderlichen Leitungsanschlüsse zu den Sensoren, Ventilen und sonstigen Bauteilen in bzw. an der Brennkraftmaschine über kurze Leitungen herstellbar sind.

[0011] In weiterer Ausgestaltung ist ein ebenfalls frontseitig angeordnetes Schmierölpumpengehäuse mit dem Kühlwasserpumpenmodul einteilig ausgebildet und das Ölkühlermodul ist von hinten dagegen geschraubt. Die Dichtfläche des Schmierölpumpengehäuses und des Ölkühlermoduls liegt auf einer Ebene und bildet so die Anflanschfläche für das Ölkühlermodul außerhalb der Dichtfläche zu dem Kurbelgehäuse. In einer weiteren Zusammenfassung kann ein Kompletmodul das Thermostatventilmodul, das Kühlwasserpumpenmodul, das Schmierölpumpengehäuse und einen Träger für ein Lüfterrad umfassen. Dieses Kompletmodul kann mit Ölpumpe, Kühlwasserpumpe, Wellendichtring für die Kurbelwelle und dem Thermostatventil vorkomplettiert an das Montageband angeliefert werden. Die stirnseitige Anflanschung des Kühlwasserpumpenmoduls an das Ölkühlermodul reduziert Umlenkungen des Kühlwasserstroms und verringert damit den kühlmittelseitigen Strömungswiderstand.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der Zeichnungsbeschreibung zu entnehmen, in der ein in den Figuren dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben ist.

[0013] Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht der teilmontierten Brennkraftmaschine,

Fig. 2 eine frontseitige Ansicht der Bauteile Kühlwasserpumpenmodul, Ölkühlermodul und Riementrieb und

Fig. 3 eine rückseitige Ansicht des Kühlwasserpumpenmoduls.

[0014] Die Brennkraftmaschine 1 ist als selbstzündende sechszylindrige (oder alternativ als vierzylindrige) Maschine ausgelegt und weist bevorzugt ein Common-Rail-Einspritzsystem auf. Der Hochdruckspeicher 2 des Common-Rail-Einspritzsystems ist entlang der Zylinderreihe in Höhe der Trennebene zwischen dem Zylinderkopf 3 und der Ventildeckelhaube 4 angeordnet. Der Hochdruckspeicher 2 weist Anschlüsse auf, an die Einspritzleitungen angeschlossen sind, die den Hochdruckspeicher 2 mit Einspritzventilen in dem Zylinderkopf 3 verbinden. Weitere Anschlüsse an dem Hochdruckspeicher 2 sind über Hochdruckleitungen mit zwei Hochdruckpumpen 5 verbunden, die in seitliche Öffnungen des Kurbelgehäuses 6 der Brennkraftmaschine 1 in Höhe der Trennebene zwischen dem Kurbelgehäuse 6 und dem Zylinderkopf 3 eingelassen sind. Die Hochdruckpumpen 5 werden direkt von der Gaswechselventilnockenwelle

der Brennkraftmaschine 1 angetrieben, die dementsprechend neben den Gaswechselnocken zumindest zwei Hochdrucknocken ausweist.

[0015] Frontseitig weist die Brennkraftmaschine 1 einen Riementrieb mit einem als Flachriemen ausgebildeten Riemen 7 auf, der von einem auf der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine 1 befestigten Treibrad 8 über einen Riemenspanner 9 das Antriebsrad 10 einer Kühlwasserpumpe 10a, einen Generator 11 und weiter über eine Umlenkrolle 12, die zudem in einer Ausführungsvariante den Antrieb für eine in das Kühlwasserpumpenmodul integrierte Kraftstoffpumpe darstellt, ein Lüfterrad 13 antreibt. Zur besseren Übersicht ist der Lüfter in Fig. 1 nicht auf dem Lüfterrad 13 montiert.

[0016] Die Kühlwasserpumpe 10a ist in einem Kühlwasserpumpenmodul 14 eingebaut, wobei das Kühlwasserpumpenmodul 14 im Bereich des Übergangs von der Frontseite 15 zu einer Seitenwand 16 der Brennkraftmaschine 1 angeordnet ist. Das Kühlwasserpumpenmodul 14 weist einen Befestigungssattel 17 für den Generator 11 auf, wobei weiterhin die Umlenkrolle 12 und der Riemenspanner 9 ebenfalls an dem Kühlwasserpumpenmodul 14 befestigt bzw. angeordnet sind. Das Lüfterrad 13 ist auf einem als Dreibein ausgebildeten Träger 18 (Fig. 3) angeordnet, der neben dem Kühlwasserpumpenmodul 14 an der Frontseite 15 der Brennkraftmaschine 1 befestigt ist. Das Kühlwasserpumpenmodul 14 ist - wie ausgeführt - am Übergang von der Frontseite 15 zu der Seitenwand 16 angeordnet und ragt dabei mit einem Teilbereich über die Frontseite 15 von der Seitenwand 16 trennenden Kante hinaus. An diesen Teilbereich schließt ein Ölkühlermodul 19 an, das an der Seitenwand 16 befestigt ist. Das Ölkühlermodul 19 trägt einen als Becherfilter oder Wechselfatronenfilter ausgebildeten Ölfiler 20 und enthält einen in das Ölkühlermodul 19 integrierten gehäuselosen Wärmetauscher in Schalenbauweise. Weiterhin sind in das Ölkühlermodul 19 Ventile wie ein Überdruckventil und/oder ein Absteuerventil, sowie Sensoren wie Drucksensoren und/oder Temperatursensoren eingebaut.

[0017] Das Kühlwasserpumpenmodul 14 weist einen Anschluss 21 a zur Verbindung mit einem Kühlwasserrwärmetauscher sowie einen in den Anschluss 21a einmündenden Anschluss 21b zur Verbindung mit einem Ausgleichsbehälter auf. Der Anschluss 21a bildet den Eintritt des Kühlwassers in die Brennkraftmaschine 1, wobei das eintretende Kühlwasser von der Kühlwasserpumpe 10 über einen spiralförmigen Kanal 22 (Fig. 3) in einen Übergangskanal 23 in dem überstehenden Teilbereich gefördert wird, wobei der Übergangskanal 23 mit einem Eingangskanal 24 (Fig. 2) in dem Ölkühlermodul 19 in Verbindung steht. Von dem Eingangskanal 24 gelangt das Kühlwasser zu dem Ölkühlerraum und wird von diesem weiter in den internen Kühlkreislauf der Brennkraftmaschine eingeleitet. Nachdem das Kühlwasser die Kühlwasserräume der Brennkraftmaschine durchströmt hat, gelangt es über einen zentralen Auslass in ein Thermostatventilmodul 25 (Fig. 1 und Fig. 3), das mit einem

Einlass 26 an dem Auslass der Brennkraftmaschine befestigt ist. In den Thermostatventilmodul 25 ist das Thermostatventil integriert, das das Kühlwasser bei niedrigen Kühlwassertemperaturen direkt über einen Kühlwasserkurzschluss 27 in den von dem Anschluss 21 a kommenden Eingang zu der Kühlwasserpumpe 10 in dem Kühlwasserpumpenmodul 14 einleitet. Hierzu ist das Thermostatventilmodul 25 direkt ohne direkte Leitung mit dem Kühlwasserpumpenmodul 14 über eine Steckverbindung verbunden. Bei heißem Kühlwasser wird das Kühlwasser in einen frontseitigen Auslass 28 des Thermostatventilmoduls 25 eingeleitet, der wiederum mit dem Kühlwasserwärmetauscher über eine Schlauchverbindung verbunden ist.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit einem Kurbelgehäuse (6), in dem eine Kurbelwelle drehbar gelagert ist, an der zumindest ein einen Kolben tragendes Pleuel angeordnet ist, wobei der Kolben in einen von einem Zylinderkopf (3) abgedeckten Zylinder bewegbar ist und wobei von der Kurbelwelle eine in einem frontseitig an dem Kurbelgehäuse (6) montierten und zumindest einen integrierten Kanal für Kühlwasser aufweisenden Kühlwasserpumpenmodul (14) angeordnete Kühlwasserpumpe (10a) und ein Generator (11) mittels eines Riemens (7) angetrieben sind, wobei das Kühlwasserpumpenmodul (14) im Bereich des Übergangs von der Frontseite (15) zu einer Seitenwand (16) der Brennkraftmaschine (1) angeordnet ist, und wobei der Kanal (23) in Strömungsverbindung mit einem Ölkühlermodul (19) steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eigenständige Ölkühlermodul (19) an der Seitenwand (16) der Brennkraftmaschine (1) angeordnet ist und dass an dem Kühlwasserpumpenmodul (14) Anschlüsse (21a, 21 b) zur Verbindung mit einem Kühlwasserwärmetauscher und einem Ausgleichsbehälter angebracht sind.
2. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von einem Thermostatventilmodul (25) abzweigender Kühlwasserkurzschluss (27) leitungslos mit dem Kühlwasserpumpenmodul (14) verbunden ist.
3. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Kühlwasserpumpenmodul (14) ein Befestigungssattel (17) für einen Generator (11) angeordnet ist.
4. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riemen (7)

über eine Umlenkrolle (12) und einen Riemenspanner (9) geführt ist.

5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkrolle (12) den Antrieb für eine in das Kühlwasserpumpenmodul (14) integrierte Kraftstoffförderpumpe bildet.
6. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Ölkühlermodul (19) ein Ölfilter (20) angeordnet ist.
7. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Ölkühlermodul (19) Ventile und Sensoren für den Ölkreislauf integriert sind.
8. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ölkühlermodul (19) und/oder das Kühlwasserpumpenmodul (14) die Anschraubbasis für ein Brennkraftmaschinensteuergerät sind.

Claims

1. Internal combustion engine having a crankcase (6), in which a crankshaft is mounted rotatably, on which at least one connecting rod which carries a piston is articulated, the piston being movable in a cylinder which is covered by a cylinder head (3), and a generator (11) and a cooling-water pump (10a) which is arranged in a cooling-water pump module (14) which is mounted on the front side of the crankcase (6) and has at least one integrated channel for cooling water being driven by the crankshaft by means of a belt (7), the cooling-water pump module (14) being arranged in the region of the transition from the front side (15) to a side wall (16) of the internal combustion engine (1), and the channel (23) being flow-connected to an oil-cooler module (19), **characterized in that** the independent oil-cooler module (19) is arranged on the side wall (16) of the internal combustion engine (1), and **in that** connections (21a, 21b) are attached to the cooling-water pump module (14) for connection to a cooling-water heat exchanger and an equalizing container.
2. Internal combustion engine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a cooling-water short circuit (27) which branches off from a thermostat valve module (25) is connected to the cooling-water pump module (14) in a line-free manner.

3. Internal combustion engine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a fastening bracket (17) for a generator (11) is arranged on the cooling-water pump module (14).
4. Internal combustion engine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the belt (7) is guided over a deflection roller (12) and a belt tensioner (9).
5. Internal combustion engine according to Claim 6, **characterized in that** the deflection roller (12) forms the drive for a fuel delivery pump which is integrated into the cooling-water pump module (14).
6. Internal combustion engine according to one of the preceding claims, **characterized in that** an oil filter (20) is arranged on the oil-cooler module (19).
7. Internal combustion engine according to one of the preceding claims, **characterized in that** valves and sensors for the oil circuit are integrated into the oil-cooler module (19).
8. Internal combustion engine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the oil-cooler module (19) and/or the cooling-water pump module (14) are the screw-on base for a control unit of an internal combustion engine.

Revendications

1. Moteur à combustion interne, avec un carter de vilebrequin (6), dans lequel un vilebrequin, sur lequel est articulée une bielle portant un piston est logé de façon rotative (3), le piston étant mobile dans un cylindre recouvert par une culasse de cylindre et le vilebrequin entraînant une pompe d'eau de refroidissement (10a) disposée dans un module de pompe d'eau de refroidissement (14) monté sur la face frontale sur le carter de vilebrequin (6), et comportant au moins un conduit intégré pour de l'eau de refroidissement et un générateur (11) au moyen d'une courroie (7), le module de pompe d'eau de refroidissement (14) étant disposé dans la zone de passage de la face frontale (15) vers une paroi latérale (16) du moteur à combustion interne (1) et le conduit (23) étant en liaison par écoulement avec un module refroidisseur d'huile (19), **caractérisé en ce que** le module refroidisseur d'huile (19) autonome est disposé sur la paroi latérale (16) du moteur à combustion interne (1) et **en ce que** des raccords (21a, 21b) pour l'assemblage avec un échangeur thermique d'eau de refroidissement et avec un réservoir d'expansion sont montés sur le module de pompe d'eau de refroidissement (14).

2. Moteur à combustion interne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** piège d'eau de refroidissement (27) dérivant du module de la soupape thermostatique (25) est relié sans conduit avec le module de pompe d'eau de refroidissement (14).
3. Moteur à combustion interne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** sellette de fixation (17) pour un générateur (11) est disposée sur le module de pompe d'eau de refroidissement (14).
4. Moteur à combustion interne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la courroie (7) est guidée par l'intermédiaire d'une poulie de renvoi (12) et d'un tendeur de courroie (9).
5. Moteur à combustion interne selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la poulie de renvoi (12) forme l'entraînement pour une pompe de transport de carburant intégrée dans le module de pompe d'eau de refroidissement (14).
6. Moteur à combustion interne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** filtre à huile (20) est disposé sur le module refroidisseur d'huile (19).
7. Moteur à combustion interne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des soupapes et des capteurs pour le circuit d'huile sont intégrés dans le module refroidisseur d'huile (19).
8. Moteur à combustion interne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module refroidisseur d'huile (19) et/ou le module de pompe d'eau de refroidissement (14) sont la base de boulonnage d'un instrument de commande du moteur à combustion interne.

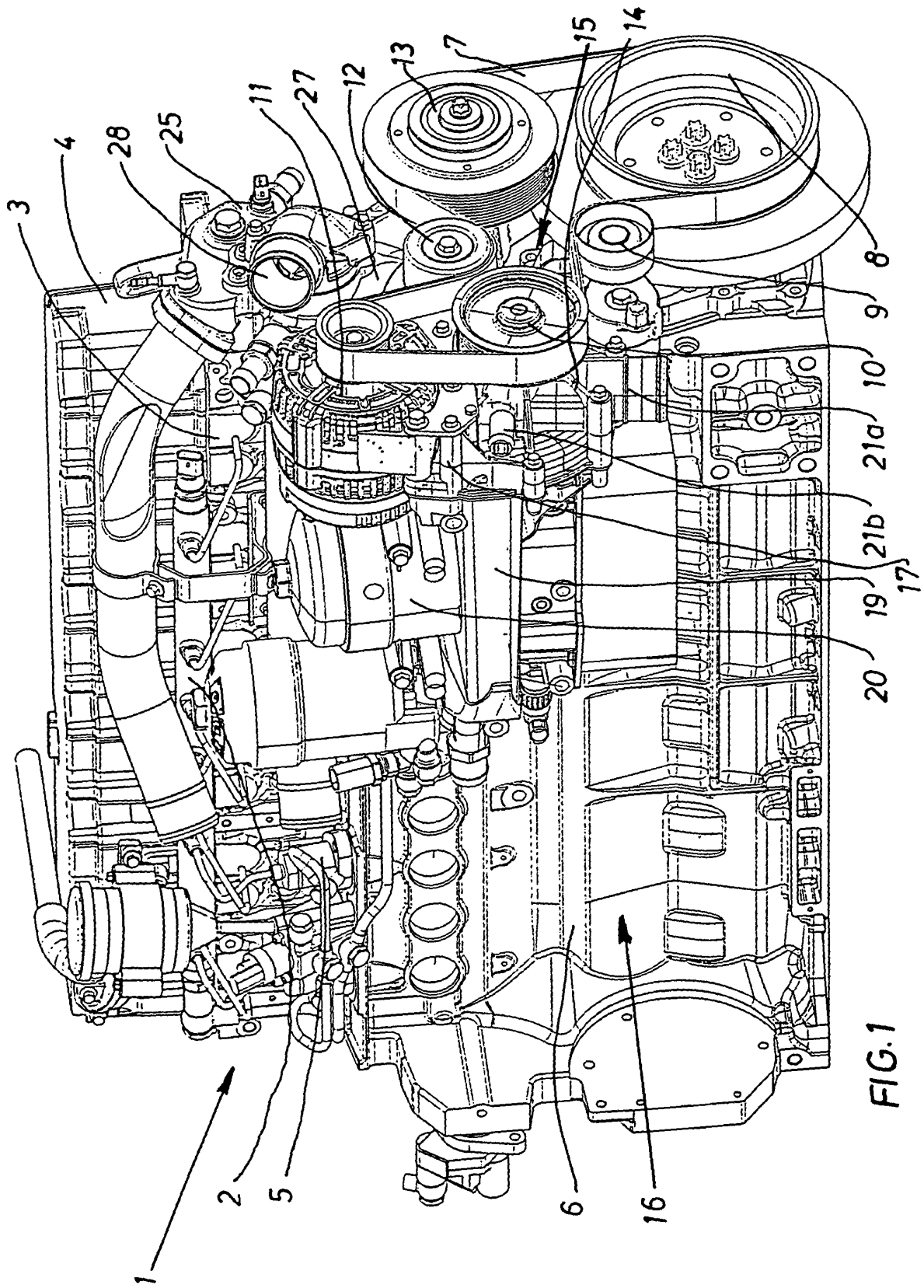


FIG.1

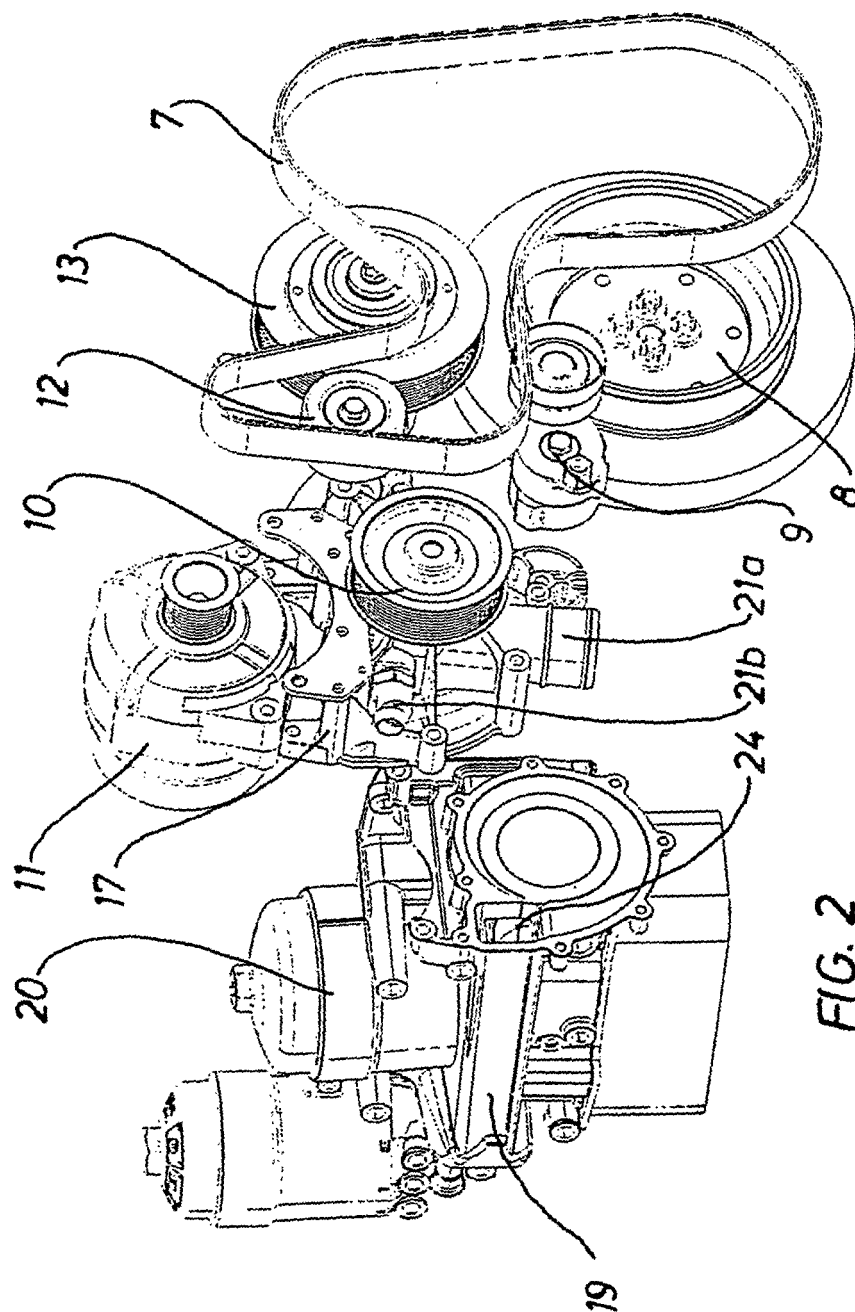


FIG. 2

