

(19)



(11)

**EP 2 003 330 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.01.2010 Patentblatt 2010/03**

(51) Int Cl.:  
**F02M 59/10** <sup>(2006.01)</sup> **F02M 39/02** <sup>(2006.01)</sup>  
**F01L 1/053** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **08010419.3**

(22) Anmeldetag: **09.06.2008**

(54) **Einspritzpumpenanordnung an einem Zwei- oder Vierzylinder-Dieselmotor**

Injection pump arrangement on a two or four cylinder diesel engine

Ensemble de pompe à injection sur un moteur diesel à deux ou quatre cylindres

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE GB IT**

(30) Priorität: **12.06.2007 DE 102007027087**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.12.2008 Patentblatt 2008/51**

(73) Patentinhaber: **Motorenfabrik Hatz GmbH & Co.  
KG  
94099 Ruhstorf (DE)**

(72) Erfinder: **Eder, Erich  
94152 Neuhaus/Inn (DE)**

(74) Vertreter: **Grättinger, Günter  
Grättinger - Möhring - von Poschinger  
Patentanwälte Partnerschaft  
Postfach 16 55  
82306 Starnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 3 102 905 DE-A1- 3 940 740  
US-A- 5 603 303 US-A1- 2003 005 903**

**EP 2 003 330 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einspritzpumpenanordnung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** Übliche Einspritzpumpenanordnungen verwenden sogenannte Monoblockpumpen mit einem innerhalb des Pumpengehäuses axial verschiebbar gelagerten und von außen betätigbarem Pumpenplunger, wobei das Gehäuse der Einspritzpumpe einteilig - bevorzugt aus Stahl - hergestellt ist. Monoblockpumpen sind infolge ihrer Konstruktionsweise, die auch in miniaturisierter Bauform realisierbar ist, zum Aufbau von für Industrie-Dieselmotoren vergleichsweise hohen Einspritzdrücken von 1000 bar oder höher geeignet und werden daher häufig auch als HD-Pumpen (Hochdruck-Pumpen) bezeichnet. Infolge der hohen Einspritzdrücke üben die mittels eines Einspritznockens der Nockenwelle betätigten Plunger der Einspritzpumpen eine vergleichsweise hohe Reaktionskraft auf die Nockenwelle aus. Üblicher Weise ist dabei die Nockenwelle in ihren gegenüberliegenden Endbereichen mittels je einer Lagerstelle am Kurbelgehäuse abgestützt, wobei zur Ableitung der auf die Einspritznocken wirkenden Reaktionskräfte zusätzliche Lagerstellen vorgesehen sind, die im Stand der Technik beidseits jedes Einspritznockens angeordnet sind. Dies nimmt viel Bauraum in Anspruch.

**[0003]** Des Weiteren sind aus dem Stand der Technik Platz sparende Einspritzpumpenanordnungen bekannt, bei welchen Einspritzpumpen verwendet werden, in deren Pumpengehäuse mehrere, jeweils von separaten Einspritznocken betätigte Pumpenelementen integriert sind. Solche Pumpen gibt es z.B. in 2-fach oder 4-fach-Anordnung, also mit zwei bzw. vier Pumpenelementen innerhalb eines Pumpengehäuses; diese haben ein Druckpotential bis ca. 700 bar. In für Industriezwecke ausgelegten Zwei- oder Vierzylinder-Dieselmotoren werden bisher insbesondere Einspritzpumpen in 2-fach-Anordnung verbaut. Für die Betätigung der einzelnen Plunger der beiden Pumpenelemente sind an der Nockenwelle zwei einander unmittelbar benachbarte Einspritznocken vorgesehen. Die Nockenwelle wird - neben den üblicherweise in beiden Endbereichen der Nockenwelle vorgesehenen Lagerstellen - beidseits des vorgenannten Einspritznockenpaars mittels je einer weiteren Lagerstelle gegen das Gehäuse abgestützt. Infolge des nur geringen Einspritzdrucks ist eine Einhaltung kommender Schadstoffemissionsrichtlinien mit dieser Einspritzpumpenanordnung nicht mehr mit vertretbarem Aufwand möglich.

**[0004]** Nach DE 3102905 A1 werden für eine V-förmige Zylinderanordnung Einzelpumpen für die Kraftstoffeinspritzung in jeden Zylinder eingesetzt und direkt von einer Nockenwelle betätigt. Diese ist parallel zu den beiden Zylinderreihen und zwischen diesen an drei Stellen im Gehäuse gelagert.

**[0005]** Ausgehend von dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik besteht somit die Aufgabe der

vorliegenden Erfindung darin, eine zuverlässige Einspritzpumpenanordnung für Zwei- oder Vierzylinder-Dieselmotoren bereit zu stellen, die bei hohen Einspritzdrücken wenig Bauraum beansprucht.

**[0006]** Diese Aufgabe wird mit einer Einspritzpumpenanordnung nach Anspruch 1 gelöst. Die Verwendung separater Monoblockpumpen pro Zylinder erlaubt die Erzielung hoher Einspritzdrücke, vorzugsweise im Bereich von 1000 bis 1200 bar, was gegenüber den niedrigeren Einspritzdrücken bei Einspritzpumpen in 2- bzw. 4-fach-Anordnung eine deutliche Reduzierung an schädlichen Abgasemissionen ermöglicht. In der erfindungsgemäßen paarweisen Anordnung der Monoblockpumpen sind jeweils zwei zueinander benachbarte Einspritzpumpen eines Paares mit engem Abstand zueinander angeordnet; die beiden Plunger der benachbarten Einspritzpumpen werden von je einem Einspritznocken betätigt, wobei zur Bauraumeinsparung beiträgt, dass die Nockenwelle bei einer erfindungsgemäßen Einspritzpumpenanordnung in unmittelbarer Umgebung der Einspritznocken nicht mittels zweier seitlicher Lagerstellen, sondern mittels genau einer zwischen den beiden Einspritznocken befindlichen Lagerstelle gegen das Kurbelgehäuse abgestützt ist. Die von den zwei Pumpenplungern eines Monoblock-

einspritzpumpenpaars ausgehenden Reaktionskräfte können dabei in zuverlässiger Art und Weise von nur einer - zwischen den zugeordneten Einspritznocken angeordneten - Lagerstelle auf das Kurbelgehäuse abgeleitet werden. Die Nockenwelle eines erfindungsgemäßen Zweizylinder-Dieselmotors ist damit mittels insgesamt drei erfindungsgemäß angeordneten Lagerstellen gegen das Kurbelgehäuse abgestützt; bei einem Vierzylinder-Dieselmotor sind es genau vier Lagerstellen.

**[0007]** Vorteilhaft sind dabei die beiden Einspritznocken für ein Monoblockeinspritzpumpenpaar unmittelbar benachbart zu der dazwischen liegenden Lagerstelle der Nockenwelle angeordnet. Der fertigungstechnisch notwendige, jedoch möglichst eng zu haltende Axialabstand zwischen der Lagerstelle und den beidseits hiervon auf der Nockenwelle angeordneten Einspritznocken ist zu beiden Seiten bevorzugt gleich groß, um eine symmetrische Kraftableitung über die Lagerstelle auf das Kurbelgehäuse zu ermöglichen, was die Lebensdauer der Nockenwelle bei einer erfindungsgemäßen Einspritzpumpenanordnung erhöht.

**[0008]** Ferner ist bei einer erfindungsgemäßen Einspritzpumpenanordnung bevorzugt vorgesehen, dass die - im Vergleich zu den Einspritznocken geringeren Belastungen ausgesetzten - Ein- und Auslassnocken zur Steuerung der Ein- und Auslassventile benachbart zu dem dem jeweiligen Zylinder zugeordneten Einspritznocken auf der Nockenwelle angeordnet sind, und zwar auf der der benachbarten Lagerstelle abgewandten Seite des zugehörigen Einspritznockens. Die Reihenfolge der Ein- und Auslassnocken ist bauartabhängig an das jeweilige Kurbelgehäuse bzw. die Anordnung der Ein- bzw. Auslassventile am Motorblock anzupassen.

**[0009]** Als Lagerstellen für die Nockenwelle kommen

insbesondere radiale Gleitlager in Frage, mit denen bezüglich der Nockenwellenachse quer auf die Nockenelle einwirkende Kräfte besonders effektiv an das Kurbelgehäuse weitergegeben werden können.

**[0010]** Das mittig zwischen den Einspritznocken eines Monoblockeinspritzpumpenpaars angeordnete Gleitlager weist dabei bevorzugt eine auf seiner Zylinderfläche mittig umlaufende und mit einem Schmierölkanal des Kurbelgehäuses fluidleitend verbundene Nut zur Schmierölversorgung des Lagers auf.

**[0011]** Im übrigen betrifft die vorliegende Erfindung nicht nur die Einspritzpumpenanordnung als solche, sondern auch einen Zwei- bzw. Vierzylinder-Dieselmotor, der mit einer entsprechenden Einspritzpumpenanordnung ausgestattet ist.

**[0012]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

**[0013]** Figur 1 zeigt einen Teilquerschnitt der erfindungsgemäßen Einspritzpumpenanordnung 1 eines Zweizylinder-Dieselmotors. Diese weist zwei Monoblockeinspritzpumpen 2, 3 auf, deren Plunger 4, 5 von Einspritznocken 6, 7 der Nockenwelle 8 betätigt werden. Die um die Achse A rotierend angetriebene Nockenwelle 8 ist in ihren gegenüberliegenden Endbereichen mittels zweier Lagerstellen 9, 10 gegen das Kurbelgehäuse 11 abgestützt. Beide Lagerstellen 9, 10 sind als radiale Gleitlager ausgestaltet, wobei die links dargestellte Lagerstelle 10 den antriebsseitigen Durchlass der Nockenwelle 8 durch eine Seitenwand 12 des Kurbelgehäuses 8 bildet. Die zwei Monoblockeinspritzpumpen 2, 3 sind paarweise und einander unmittelbar benachbart angeordnet und zur Aufbringung von Einspritzdrücken im Bereich von 1000 bis 1200 bar geeignet. Die bei der Betätigung der Einspritzpumpen 2, 3 auf die Nockenwelle 8 im Bereich der Einspritznocken 6, 7 rückwirkenden Reaktionskräfte werden von genau einer, mittig zwischen und unmittelbar benachbart zu den Einspritznocken 6, 7 angeordneten Lagerstelle 13 auf das Kurbelgehäuse 11 abgeleitet. Die Lagerstelle 13 ist in Form eines radialen Gleitlagers mit einer mittig angeordneten Längsnut 14 zur Schmierölversorgung ausgebildet. An der Nockenwelle sind ferner für jeden Zylinder ein Einlassnocken 15, 16 und ein Auslassnocken 17, 18 angeordnet, mit denen über Stößelstangen 19 - 22 die nicht dargestellten Ein- bzw. Auslassventile der beiden Zylinder betätigt werden. Die Einlass- und Auslassnocken 15 - 18 für jeden Zylinder sind jeweils benachbart zu dem dem jeweiligen Zylinder zugeordneten Einspritznocken 6, 7 angeordnet, und zwar in Axialrichtung der Nockenwelle 8 gesehen auf der der mittig zwischen den beiden Einspritznocken 7, 8 angeordneten Lagerstelle 13 abgewandten Seite des jeweiligen Einspritznockens 7, 8.

#### Patentansprüche

1. Einspritzpumpenanordnung (1) an einem Zwei- oder Vierzylinder-Dieselmotor, bei der jedem Zylinder ei-

ne separate Monoblockeinspritzpumpe (2, 3) zugeordnet ist, wobei die Plunger (4, 5) der Einspritzpumpen (2, 3) von Einspritznocken (6, 7) einer Nockenwelle (8) betätigt werden und wobei die Nockenwelle (8) in ihren gegenüberliegenden Endbereichen mittels je einer Lagerstelle (9, 10) am Kurbelgehäuse (11) abgestützt ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Einspritzpumpen (2, 3) paarweise benachbart angeordnet sind und dass die Nockenwelle (8) pro Einspritzpumpenpaar mittels genau einer weiteren Lagerstelle (13) gegen das Kurbelgehäuse (11) abgestützt ist, wobei die Lagerstelle (13) zu jedem Paar von Einspritzpumpen (2, 3) zwischen den zugehörigen Einspritznocken (6, 7) angeordnet ist.

2. Einspritzpumpenanordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die zwei Einspritznocken (6, 7) zur Betätigung der Plunger (4, 5) eines Paares benachbarter Einspritzpumpen (2, 3) in Axialrichtung (A) der Nockenwelle (8) jeweils unmittelbar benachbart zu der zwischen ihnen befindlichen Lagerstelle (13) der Nockenwelle (8) und mit gleichem Abstand hierzu angeordnet sind.
3. Einspritzpumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Einlass- und Auslassnocken (15 - 18) zur Betätigung der Einlass- und Auslassventile eines Zylinders benachbart zu dem dem jeweiligen Zylinder zugeordneten Einspritznocken (6, 7) angeordnet sind, und zwar in Axialrichtung (A) der Nockenwelle (8) gesehen auf der der weiteren Lagerstelle (13) abgewandten Seite des Einspritznockens (6, 7).
4. Einspritzpumpenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Lagerstellen (9, 10, 13) als Gleitlager ausgestaltet sind.
5. Zwei- oder Vierzylinder-Dieselmotor mit einer Einspritzpumpenanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche.

#### Claims

1. Injection pump arrangement (1) in a two- or four-cylinder diesel engine, in which each cylinder is associated with a separate monoblock injection pump (2, 3), wherein the plungers (4, 5) of the injection pumps (2, 3) are operated by injection cams (6, 7) of a camshaft (8) and wherein the camshaft (8) is supported on the crankcase (11) in its mutually opposite end regions by means of one bearing point (9, 10) in each case, **characterised in that**

the injection pumps (2, 3) are arranged adjacent to each other in pairs and that the camshaft (8) is supported against the crankcase (11) by means of exactly one further bearing point (13) per injection pump pair, wherein the bearing point (13) for each pair of injection pumps (2, 3) is arranged between the associated injection cams (6, 7).

2. Injection pump arrangement (1) according to Claim 1, **characterised in that** the two injection cams (6, 7) for operating the plungers (4, 5) of a pair of adjacent injection pumps (2, 3) are arranged in the axial direction (A) of the camshaft (8) in each case directly adjacent to the bearing point (13), which is situated between them, of the camshaft (8) and at the same distance from it.
3. Injection pump arrangement according to one of the preceding claims, **characterised in that** the inlet and outlet cams (15-18) for operating the inlet and outlet valves of a cylinder are arranged adjacently to the injection cams (6, 7) which are associated with the respective cylinder, on the side of the injection cam (6, 7) which faces away from the further bearing point (13), viewed in the axial direction (A) of the camshaft (8).
4. Injection pump arrangement according to Claim 1, **characterised in that** the bearing points (9, 10, 13) are configured as sliding bearings.
5. Two- or four-cylinder diesel engine with an injection pump arrangement according to one of the preceding claims.

2. Agencement de pompes d'injection (1) selon la revendication 1,

**caractérisé en ce que**

les deux cames d'injection (6, 7) pour l'actionnement des pistons plongeurs (4, 5) d'une paire de pompes d'injection (2, 3) voisines sont disposées dans le sens axial (A) de l'arbre à cames (8) à chaque fois à proximité directe du point d'appui (13), se trouvant entre elles, de l'arbre à cames (8) et à une distance identique l'une de l'autre.

3. Agencement de pompes d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les cames d'entrée et de sortie (15, 18) pour l'actionnement des vannes d'entrée et de sortie d'un cylindre sont disposés à proximité des cames d'injection (6, 7) associés au cylindre respectif, et ce vu dans la direction axiale (A) de l'arbre à cames (8) sur le côté, opposé à l'autre point d'appui (13), de la came d'injection (6, 7).

4. Agencement de pompes d'injection selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les points d'appui (9, 10, 13) sont conçus comme des paliers à glissement.

5. Moteur diesel à deux ou quatre cylindres avec un agencement de pompes d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes.

## Revendications

1. Agencement de pompes d'injection (1) sur un moteur diesel à deux ou quatre cylindres, sur lequel une pompe d'injection monobloc (2, 3) séparée est attribuée à chaque cylindre, les pistons plongeurs (4, 5) des pompes d'injection (2, 3) étant actionnés par des cames d'injection (6, 7) d'un arbre à cames (8) et l'arbre à cames (8) étant soutenu dans ses zones d'extrémité se faisant face à chaque fois au moyen d'un point d'appui (9, 10) sur le carter de vilebrequin (11),  
**caractérisé en ce que** les pompes d'injection (2, 3) sont disposées par paires de façon voisine et **en ce que** l'arbre à cames (8) est soutenu par paire de pompes d'injection au moyen d'exactly un autre point d'appui (13) contre le carter de vilebrequin (11), le point d'appui (13) étant disposé par rapport à chaque paire de pompes d'injection (2, 3) entre les cames d'injection (6, 7) spécifiques.

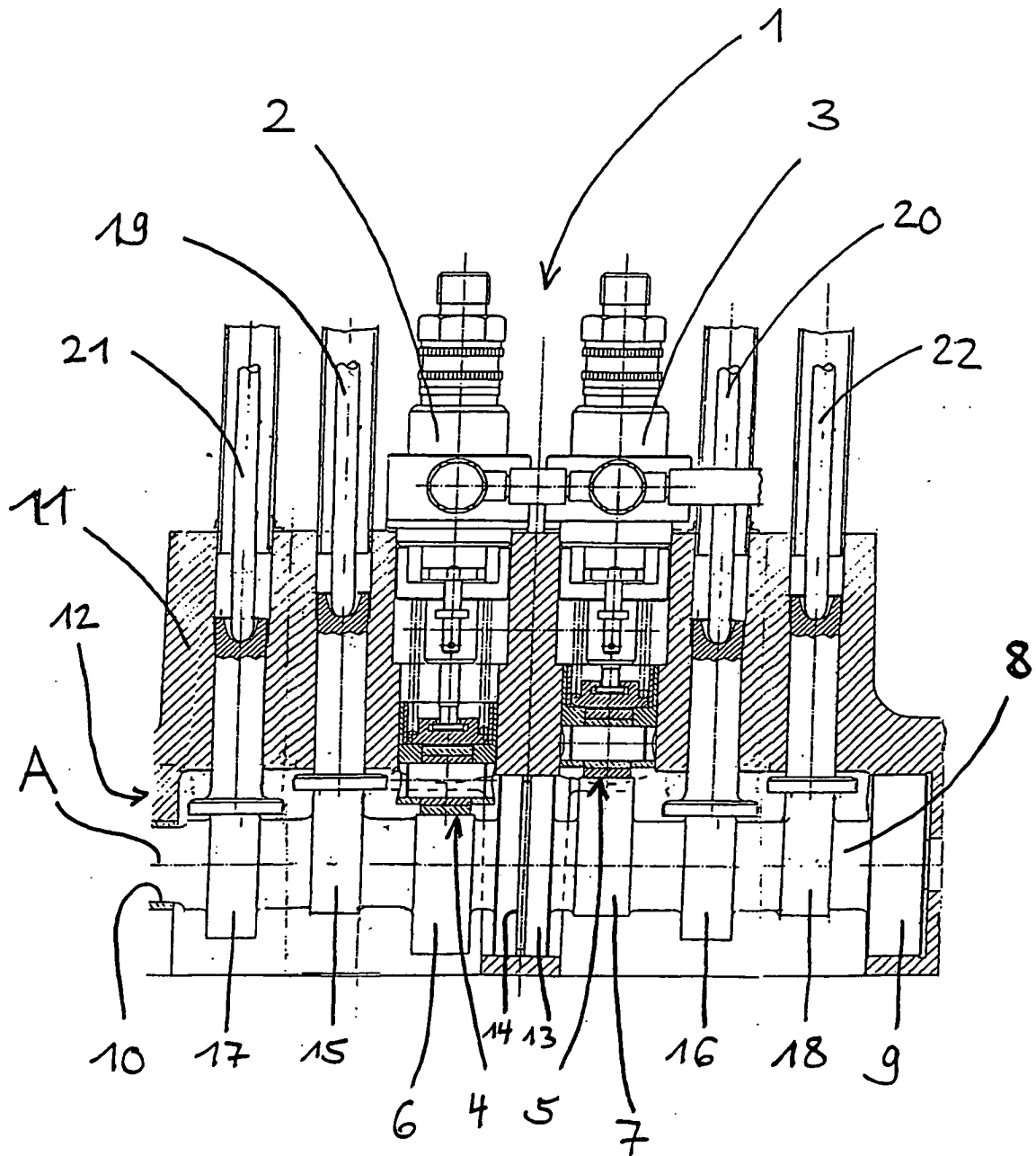


Fig. 1

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 3102905 A1 [0004]