

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 737 800 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.10.1996 Patentblatt 1996/42

(51) Int. Cl.⁶: F01L 3/06

(21) Anmeldenummer: 96102565.7

(22) Anmeldetag: 21.02.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: 14.04.1995 DE 19514116

(71) Anmelder: MERCEDES-BENZ AG
70327 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Fränkle, Gerhard, Dr.-Ing.
73630 Remshalden (DE)
• Korte, Magnus, Dipl.-Ing.
71229 Leonberg (DE)
• Schmitz, Thomas, Dipl.-Ing.
71397 Leutenbach (DE)

(54) Vorrichtung zur Steuerung von in einem Zylinder einer Brennkraftmaschine komprimierten Luft mittels eines Dekompensationsventils

(57) Eine Vorrichtung dient zur Steuerung von in einem Zylinder einer Brennkraftmaschine durch einen Kolben komprimierter Luft mittels eines Dekompressionsventils, das von einer Steuereinrichtung in einem Verdichtungs- oder Schließstellung verstellbar ist. Die über das Dekom-

pressionsventil dem Zylinder entnommene Luft ist in eine Abgasleitung oder einen Druckluftspeicher abführbar. Der zum Öffnen des Dekompressionsventils notwendige Druck ist mittels einer Hochdruckpumpe erzeugbar.

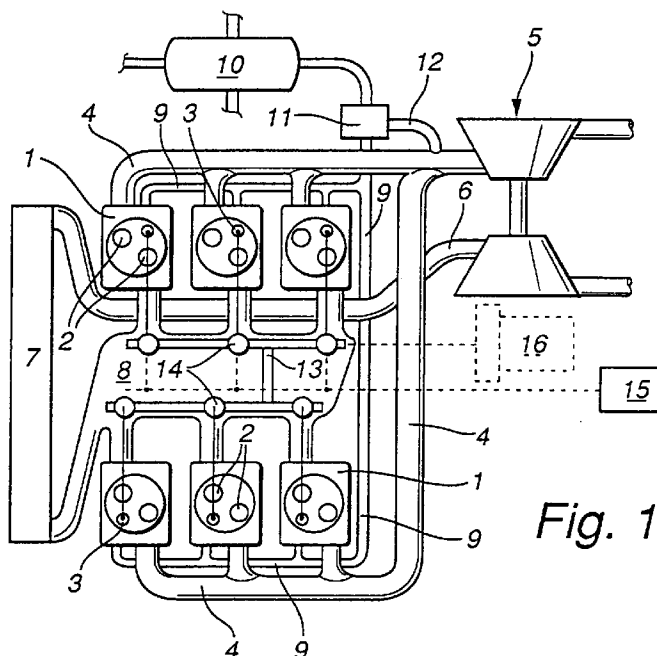


Fig. 1

EP 0 737 800 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Steuerung von in einem Zylinder einer Brennkraftmaschine komprimierter Luft nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher definierten Art.

Eine derartige Vorrichtung ist aus der DE 39 04 497 C1 bzw. der DE 43 09 860 C1 bekannt.

Mit der in der genannten Druckschrift beschriebenen Vorrichtung kann die in einem Zylinder einer Brennkraftmaschine durch einen Kolben komprimierte Luft wahlweise in eine mit einem Druckluftspeicher verbundene Druckluftleitung oder die Abgasleitung der Brennkraftmaschine gesteuert werden. Das Entnehmen der Druckluft aus dem Zylinder erfolgt über ein im Zylinderkopf angeordnetes Steuerventil, welches dann geöffnet wird, wenn der Druck der im Zylinder komprimierten Luft beispielsweise einen vorgegebenen Betriebsdruck im Druckluftbehälter erreicht hat.

Zum Betätigen des Steuerventiles wird ein dem Steuerventil vorgeschalteter Steuerkolben mit einem hydraulischen oder pneumatischen Steuermedium mit Druck beaufschlagt.

Als Steuerventil kann beispielsweise das in einer Brennkraftmaschine gegebenenfalls vorhandene Dekompressionsventil verwendet werden.

Aus der Praxis sind Hochdruckpumpen bekannt, mittels denen beispielsweise geeignet hohe Drücke für Commonrail-Systeme erzeugbar sind.

Als Commonrail wird ein Hochdruckleitungssystem bezeichnet, in welchem immer ein ausreichend hoher Druck vorherrscht, um verschiedenste Verbraucher, wie beispielsweise Hydraulik- oder Pneumatikzylinder, mit einem notwendigen Betriebsdruck versorgen zu können.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für derartige Hochdruckpumpen neue Verwendungs- bzw. Anwendungsmöglichkeiten vorzusehen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

Dadurch, daß an dem Steuerventil bzw. dem Dekompressionsventil der mittels einer Hochdruckpumpe erzeugte Druck eines Hochdrucksystems anliegt, steht jederzeit ein geeignet hoher Druck zum Betätigen des Dekompressionsventiles zur Verfügung, so daß dieses zu beliebigen Zeitpunkten von der Steuerungseinrichtung ansteuerbar ist.

Gleichzeitig ist somit eine neue Verwendungs- bzw. Anwendungsmöglichkeit für Hochdruckpumpen gegeben.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus den nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipiell beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Es zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, und

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 3 ein Common-Rail System 13 gemäß Fig. 1 im einzelnen anhand eines schematischen Schnittes durch einen Zylinder.

In Fig. 1 ist schematisch eine Brennkraftmaschine mit sechs Zylindern 1 dargestellt, welche jeweils Gaswechselventile 2 bekannter Bauart sowie jeweils ein Dekompressionsventil 3 pro Zylinder 1 aufweisen.

Von den einzelnen Zylindern 1 aus führen Abgasleitungen 4 zu einem Abgasturbolader 5, welcher wiederum über eine Leitung 6 mit einem Ladeluftkühler 7 verbunden ist. Von dem Ladeluftkühler 7 aus führt ein Leitungs- und Verteilersystem 8 zu den einzelnen Zylindern 1 der Brennkraftmaschine.

Über das Leitungs- und Verteilersystem 8 wird den einzelnen Zylindern 1 Luft zugeführt.

Von den Zylindern 1 aus führen des weiteren Druckluftleitungen 9 zu einem Druckluftspeicher 10, wobei die auf bekannte Art und Weise in den Zylindern 1 erzeugte Druckluft über die Druckluftleitungen 9 dem Druckluftspeicher 10 zuführbar ist.

In der Druckluftleitung 9 ist vor dem Druckluftspeicher 10 ein Umschaltventil 11 angeordnet, welches entweder den Weg von der Druckluftleitung 9 zu dem Druckluftspeicher 10 freigibt oder die in den Zylindern 1 erzeugte Druckluft über eine Nebenleitung 12 den Abgasleitungen 4 der Brennkraftmaschine zuführt.

Je nachdem, wie hoch der Druck in dem Druckluftspeicher 10 ist, wird das Umschaltventil 11 von einer geeigneten Steuereinrichtung 15 entsprechend angesteuert, so daß vermieden wird, daß sich im Druckluftspeicher 10 ein zu hoher Druck aufbaut bzw. daß sich im Falle eines zu niederen Druckes im Druckluftspeicher 10 dort ein geeignet hoher Druck durch das Zuführen von Druckluft aus den Zylindern 1 der Brennkraftmaschine aufbauen kann.

Von dem Druckluftspeicher 10 aus können verschiedene nicht dargestellte Druckluftverbraucher gespeist werden.

Damit die hydraulisch betätigten und getakteten Dekompressionsventile 3 jedes einzelnen Zylinders selektiv je nach Druckluftbedarf ansteuerbar sind, können die einzelnen Dekompressionsventile 3 durch den in einem Hochdrucksystem, beispielsweise einem Commonrail-System 13, anstehenden Systemdruck geöffnet bzw. angesteuert werden, wobei die Ansteuerung jedes einzelnen Dekompressionsventiles 3 über Magnetventile 14 erfolgt und für jedes Dekompressionsventil 3 ein separates Magnetventil 14 vorgesehen ist, so daß die Dekompressionsventile jeweils gezielt ansteuerbar sind.

Der in dem Commonrail-System 13 vorherrschende Druck wird z.B. mittels einer in der Fig. 1 gestrichelt nicht näher dargestellten Hochdruckpumpe 16 erzeugt, d.h. der von der Hochdruckpumpe 16

erzeugte Druck wird indirekt, d.h. über das Commonrail-System 13, zum Betätigen des Dekompressionsventiles 3 verwendet.

Das Commonrail-System 13 kann sowohl als Commonrail eines Einspritzsystems der Brennkraftmaschine als auch als Commonrail eines eigenen Hydrauliksystems ausgeführt sein.

Da derartige Commonrail-Systeme zum Erzeugen von geeigneten Drücken für verschiedene Verbraucher bereits in vielen Fahrzeugen vorhanden sind, ergibt sich bei einer derartigen Anordnung der Vorteil, daß auf andere Einrichtungen zum Erzeugen eines geeigneten hohen Druckes zum Betätigen der einzelnen Dekompressionsventile 3 vollständig verzichtet werden kann.

Da in dem Commonrail-System 13 immer ein geeignet hoher Systemdruck vorherrscht, der es ermöglicht, die Dekompressionsventile 3 zu nahezu jedem beliebigen Zeitpunkt zu betätigen, muß lediglich, je nach Druckluftbedarf, eines oder mehrere der Magnetventile 14 von einer geeigneten Steuereinrichtung 15, beispielsweise der Motorelektronik, vor dem Erreichen des oberen Totpunktes des jeweiligen Zylinders angesteuert werden, so daß über diese selektive Ansteuerung der einzelnen Magnetventile 14 die Druckluftförderung in den Druckluftspeicher 10 auf einfache Art und Weise gesteuert werden kann.

Die Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Die Dekompressionsventile 3 werden hierbei direkt von einer Hochdruckpumpe 16 mit variablen Steuerzeiten angesteuert.

Über eine Variation der Steuerzeiten der Hochdruckpumpe 16, die beispielsweise mittels einer Steuerscheibe erfolgen oder mittels einer geeigneten Zuordnung des Pumpenzahnrads zum Antriebsrad über ein Verstellgetriebe zwischen der Antriebseinrichtung für die Hochdruckpumpe und der Hochdruckpumpe 16 durchgeführt werden kann, kann das Zeitfenster zur Öffnung des Dekompressionsventils 3 nach "früh" in den Kompressionstakt der Brennkraftmaschine verschoben werden.

Dies bedeutet, daß das Dekompressionsventil 3 zu einem früheren Zeitpunkt geöffnet und auch zu einem früheren Zeitpunkt wieder geschlossen wird, als dies im normalen Fahrbetrieb der Brennkraftmaschine der Fall ist.

Eine derartige Anordnung ist insbesondere für Fahrzeuge geeignet, welche nicht mit einem Commonrail-System ausgerüstet sind, so daß auch bei diesen Fahrzeugen das Dekompressionsventil 3 auf einfache Art und Weise angesteuert bzw. betätigt werden kann.

In Fig. 3 ist ein Common-Rail System 13 gemäß Fig. 1 im einzelnen anhand eines schematischen Schnittes durch einen Zylinder näher dargestellt.

Bereits in Fig. 1 enthaltene Bauelemente sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Der Zylinder 1 ist durch einen Zylinderkopf 17 abgedeckt. Zwischen dem Zylinderkopf 17 und einem in jedem Zylinder 1 angeordneten Kolben 18 ist ein Ver-

dichtungsraum 19 oder Brennraum ausgebildet, in den über einen Einlaßkanal 20 mit Einlaßventil 21 Luft angesaugt und vom Kolben 18 verdichtet wird. In jeden Zylinder 1 ragt ferner eine Einspritzdüse 22, über die Kraftstoff in die verdichtete Luft eingespritzt werden kann. Über einen Auslaßkanal 23 mit einem Auslaßventil 24 wird das durch die Verbrennung entstandene Abgas in die Abgasleitung 4 abgeleitet.

Im Zylinderkopf 17 eines jeden Zylinders 1 ist ferner zusätzlich zu den Gaswechselventilen 21 und 24 ein Dekompressionsventil 3 vorgesehen, daß eine Verbindung des Verdichtungsraumes 19 mit einem Kanal 26 steuert. Jeder einzelne Kanal 26 ist außerhalb des Zylinderkopfes mit der Sammelleitung 9 verbunden.

Das Dekompressionsventil 3 besitzt einen Betätigungszylinder 27, der über das Magnetventil 14 gesteuert mit unter Hochdruck stehenden Kraftstoff beaufschlagbar ist.

Das primär zur Versorgung der Kraftstoffeinspritzdüsen 22 vorgesehene Common-Rail-System bzw. Kraftstoffhochdruck-System umfaßt die Hochdruckpumpe 16, der von einer Kraftstoffpumpe 28 aus einem Kraftstofftank 29 unter geringem Druck durch eine Förderleitung 30 geförderter Kraftstoff zugeführt wird.

Von der Hochdruckpumpe 16 wird der Kraftstoff unter hohem Druck durch eine Hochdruckleitung 31 in einen Hochdruckspeicher 32 eingespeist.

Mit der Hochdruckpumpe 16 ist ein Druckregelventil 25 gekoppelt, von dem aus in Abhängigkeit von Signalen der Steuereinheit 15 der Druck im Hochdruckspeicher 32 verändert werden kann. Vom Druckregelventil 25 aus der Hochdruckpumpe 16 abgesteuerter Kraftstoff wird über eine Rücklaufleitung 36 in den Kraftstofftank 29 abgeleitet.

An den Hochdruckspeicher 32 ist nun jede Kraftstoffeinspritzdüse 22 für sich über eine Kraftstoffeinspritzleitung 33 und jeder Betätigungszylinder 27 über eine Steuerleitung 34 angeschlossen. Die direkte Zusteuerung des unter dem hohen Speicherdruck stehenden Kraftstoffes sowohl zur Kraftstoffeinspritzdüse 22 als auch zum Kolben des Betätigungszylinders 27 erfolgt über Magnetventile 35 und 14, von denen das Magnetventil 35 am Eingang der Kraftstoffeinspritzdüse 22 und das Magnetventil 14 am Eingang des Betätigungszylinders 27 angeordnet ist.

Die Magnetventile 14 und 35 werden von der elektronischen Steuereinheit 15 aus in Abhängigkeit von Motorbetriebsparametern oder in Abhängigkeit von manuell in die Steuereinheit 15 eingegebenen Signalen angesteuert. Neben den im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 angegebenen Möglichkeiten, wie Motorbremsbetrieb oder Luftspeicherbetrieb durch Förderung der verdichteten Luft in den Speicher 10, ist auch eine Steuerung der Magnetventile 14 bzw. 35 zur Einblasung von Druckluft aus dem Speicher 10 über die Leitung 9 sowie Kanal 26 in den Verdichtungsraum 19 zur Verbesserung der Verbrennung möglich. Schließlich kann über die elektronische Steuereinheit auch eine Steuerung der Dekompressionsventile 3 derart vorgenommen werden,

daß während der ersten Motorstartphase die Dekompressionsventile 3 für ein erleichtertes Anlaufen der Brennkraftmaschine geöffnet werden.

Hochdruckpumpe (16) und der Hochdruckpumpe (16) selbst ein Verstellgetriebe angeordnet ist.

Patentansprüche

5

1. Vorrichtung zur Steuerung von in einem Zylinder einer Dieselmotorkraftmaschine eingeschlossenem Gas mittels eines Dekompressionsventils in einen Kanal, wobei das Dekompressionsventil über einen Betätigungszyylinder mit unter Hochdruck stehenden Kraftstoff in eine mindestens spaltweite Offenstellung verstellbar ist, wobei ferner der unter Hochdruck stehende Kraftstoff durch eine Steuerleitung zugeführt wird, die von einer Kraftstoff-Hochdruckleitung abgezweigt ist, welche mit einer Kraftstoff-Hochdruckpumpe und mindestens einer Kraftstoffeinspritzdüse verbunden ist, und wobei ein erstes Steuerventil zur Steuerung der Beaufschlagung der Kraftstoffeinspritzdüsen mit unter Hochdruck stehenden Kraftstoff und ein weiteres Steuerventil zur Steuerung der Beaufschlagung der Betätigungszyylinder mit unter Hochdruck stehenden Kraftstoff vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Kraftstoff-Hochdruckleitung (31) einen Hochdruckspeicher (32) aufweist, an den die Steuerleitung (34) der Betätigungszyylinder (27) und jede Kraftstoffeinspritzdüse (22) für sich mittels einer Kraftstoff-Einspritzleitung (33) angeschlossen ist, und daß die Betätigungszyylinder (27) und die Kraftstoffeinspritzdüsen (22) unabhängig voneinander von der elektronischen Steuereinheit (15) aus über Magnetventile (14, 35) ansteuerbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß das Dekompressionsventil (3) im Zylinderkopf (1) zusätzlich zu den Gaswechselventilen (21, 24) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die von den Dekompressionsventilen (3) abführenden Kanäle (26) an eine Druckluftleitung (9) angeschlossen sind, von der aus das Gas wahlweise über ein Umschaltventil (11) zu einem Druckgasbehälter (10) oder in eine Abgasleitung (4) steuerbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Hochdruckpumpe (16) mittels einer Steuerscheibe ansteuerbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
 daß zwischen einer Antriebseinrichtung für die

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

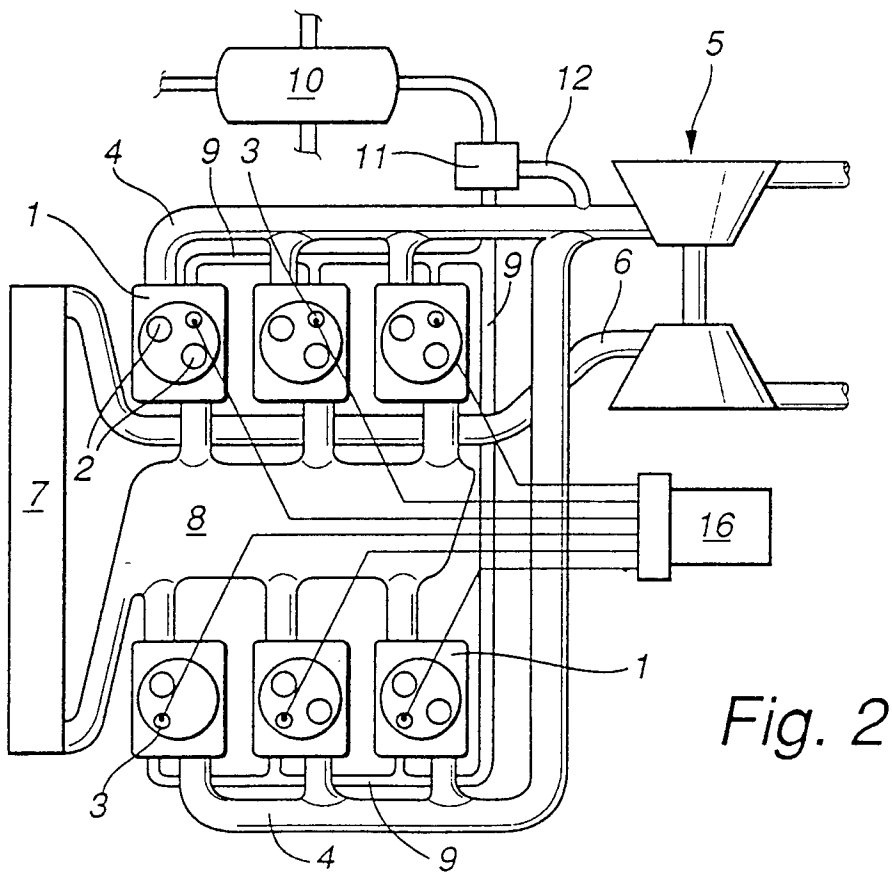
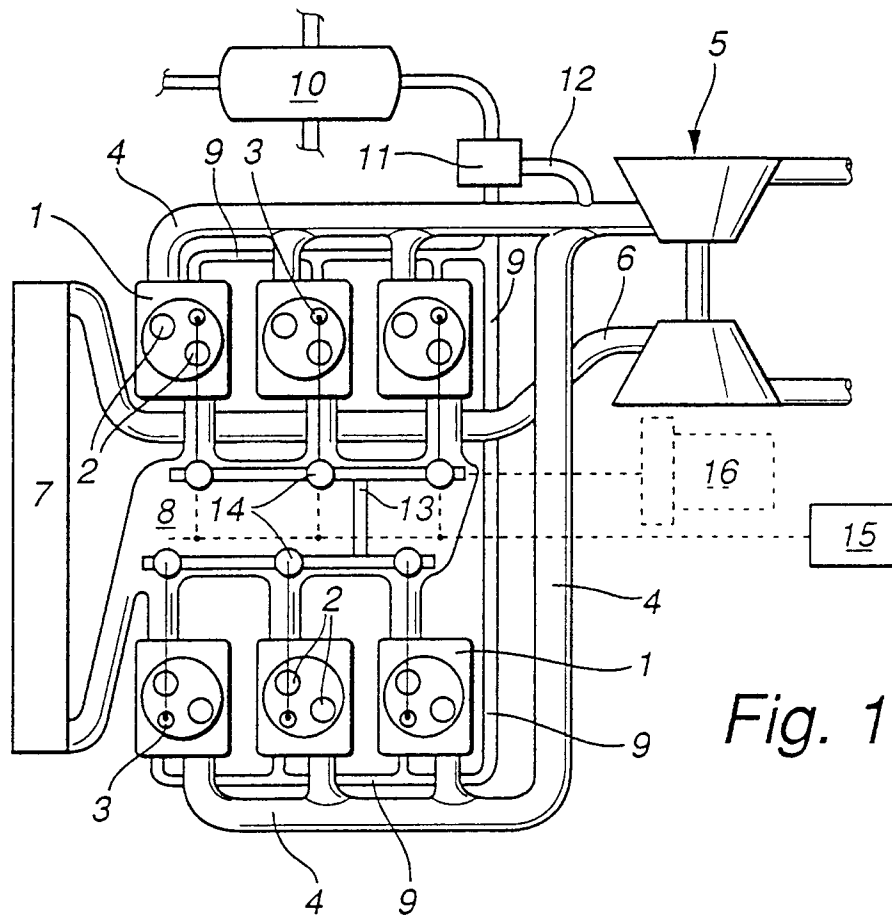


Fig. 3

