



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 410 244 B**

PATENTSCHRIFT

(12)

(21) Anmeldenummer: A 391/2001
(22) Anmeldetag: 13.03.2001
(42) Beginn der Patentdauer: 15.07.2002
(45) Ausgabetag: 25.03.2003

(51) Int. Cl.⁷: **F02B 33/26**
F01M 9/04

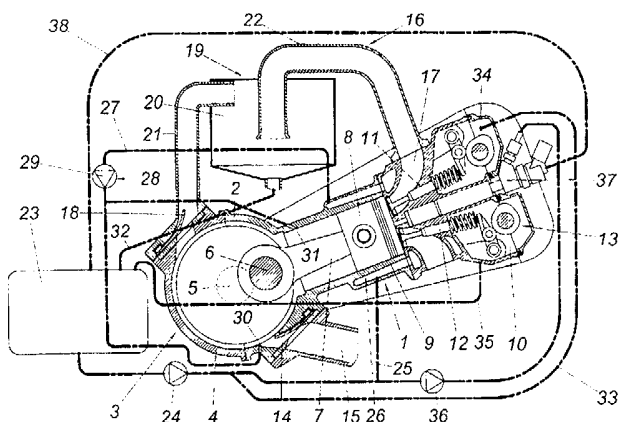
(56) Entgegenhaltungen:
DE 19900132A DE 3731250C DE 3935789C
US 4392463A US 6145484A

(73) Patentinhaber:
PISCHINGER RUDOLF DIPL.ING. DR.
A-8010 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) VIERTAKT-DIESELMOTOR

AT 410 244 B

(57) Es wird ein Viertakt-Dieselmotor mit wenigstens einem Zylinder (9), dessen Zylinderkopf (10) Ventiltriebe (13) für Ein- und Auslaßventile (11, 12) aufnimmt, mit einem über einen Kühlflüssigkeitsbehälter führenden, einen Vor- und Rücklauf (25, 27) bildenden Kühlkreis und mit einem eine Kurbelgehäusepumpe bildenden Kurbelgehäuse (3) beschrieben, das über je ein Ventil (14, 18) einerseits an eine Zuleitung (15) für Frischluft und andererseits an eine das Kurbelgehäuse (3) mit einem Einlaßkanal (17) des Zylinders (9) verbindende Ansaugleitung (16) angeschlossen ist. Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß der Viertakt-Dieselmotor eine Einspritzeinrichtung (28) für Dieselkraftstoff in das Kurbelgehäuse (3) und einen in der Ansaugleitung (16) vorgesehenen Abscheider (19) für Dieselkraftstoff mit einer Abscheidekammer (20) aufweist, die über eine Rückleitung (32) mit einem Vorratsbehälter (23) für Dieselkraftstoff verbunden ist, wobei der Vorlauf (25) des Kühlkreises an den vom Vorratsbehälter (23) für den Dieselkraftstoff als Kühlflüssigkeitsbehälter und der Rücklauf (27) an die Einspritzeinrichtung (28) anschließen, die wenigstens eine gegen den Zylinder (9) bzw. dessen Kolben (8) gerichtete Düse (31) aufweist.



Die Erfindung bezieht sich auf einen Viertakt-Dieselmotor mit wenigstens einem Zylinder, dessen Zylinderkopf Ventiltriebe für Ein- und Auslaßventile aufnimmt, mit einem über einen Kühlflüssigkeitsbehälter führenden, einen Vor- und Rücklauf bildenden Kühlkreis und mit einem die Kurbelgehäusepumpe bildenden Kurbelgehäuse, das über je ein Ventil einerseits an eine Zuleitung für Frischluft und andererseits an eine das Kurbelgehäuse mit einem Einlaßkanal des Zylinders verbindende Ansaugleitung angeschlossen ist.

Die Kolbenbewegung eines gegen das Kurbelgehäuse offenen Zylinders eines Viertakt-Verbrennungsmotors läßt sich in Form einer Kurbelgehäusepumpe zur Vorverdichtung der über das Kurbelgehäuse angesaugten Verbrennungsluft nützen. Bei Vergasermotoren wird nicht die Verbrennungsluft für sich, sondern vorzugsweise ein mit Schmieröl angereichertes Brennstoff-Luftgemisch zugeführt, das zugleich die Schmierung der sich im Kurbelgehäuse bewegendenden Konstruktionsteile übernimmt, bevor es in den Brennraum des Zylinders über ein Rückschlagventil angesaugt wird (DE 30 22 901 A1, US 6 145 484 A). Die Verbrennung des Schmierölteils bringt allerdings eine höhere Schadstoffbelastung der Abgase mit sich. Bei Viertakt-Dieselmotoren wird jedoch aufgrund der üblichen Einspritzung des Dieseldieselkraftstoffes in die im Brennraum verdichtete Verbrennungsluft die Kurbelgehäusepumpe lediglich für das Vorverdichten der Verbrennungsluft eingesetzt, was zu einem gesonderten Schmieresystem mit der Gefahr einer höheren Schadstoffbelastung der Abgase führt, wenn mit der angesaugten Verbrennungsluft aus dem Kurbelgehäuse mitgerissene Schmiermittelanteile im Zylinder verbrannt werden.

Zur Vermeidung dieses Nachteils wurde vorgeschlagen (DE 37 31 250 C1, DE 39 35 789 C2), dem Kurbelgehäuse eine Ölwanne zuzuordnen, wobei die vorverdichtete, mit Schmieröl aus dem Kurbelgehäuse beladene Verbrennungsluft über ein Rückschlagventil der Ölwanne zugeführt wird. Durch eine Luftumlenkung um Leitbleche wird ein Teil des Öls aus der Verbrennungsluft abgeschieden, bevor die Verbrennungsluft einem Ölabscheider zugeführt wird, der zwischen der Ölwanne und dem Einlaßkanal des Zylinders in die Ansaugleitung eingeschaltet ist. Da wegen der Druckölschmierung eine vergleichsweise große Ölmenge in den Verbrennungsluftstrom eingebunden wird, wird der Aufwand für die erforderliche Ölabscheidung erhöht. Die damit verbundenen Druckverluste gehen auf Kosten der Vorverdichtung der Verbrennungsluft.

Um von einer Ölschmierung absehen zu können, wurde außerdem vorgeschlagen (US 4 392 463 A), den Dieseldieselkraftstoff selbst zu Schmierzwecken einzusetzen, indem eine herkömmliche Druckschmierung an den Tank für Dieseldieselkraftstoff angeschlossen wird, so daß die Schmierung mit dem Dieseldieselkraftstoff in einem gesonderten Schmierkreis unabhängig von der Kraftstoffeinspritzung in den Zylinder unter Verzicht auf den Einsatz einer Kurbelgehäusepumpe zum Vorverdichten der Verbrennungsluft erfolgt. Gleiche Verhältnisse hinsichtlich einer Schmierung mit Dieseldieselkraftstoff ergeben sich bei einer anderen Konstruktion (DE 199 00 132 A1), bei der die Kraftstoffversorgung des Viertakt-Dieselmotors, der Schmierkreislauf und der Kühlkreislauf über den Vorratsbehälter für den Dieseldieselkraftstoff zusammengeschaltet sind.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Viertakt-Dieselmotor der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, daß unter Wahrung eines vergleichsweise geringen Betriebsaufwandes vorteilhafte Konstruktionsvoraussetzungen für eine schadstoffarme Verbrennung geschaffen werden können.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß der Viertakt-Dieselmotor eine Einspritzeinrichtung für Dieseldieselkraftstoff in das Kurbelgehäuse und einen in der Ansaugleitung vorgesehenen Abscheider für Dieseldieselkraftstoff mit einer Abscheidekammer aufweist, die über eine Rückleitung mit einem Vorratsbehälter für Dieseldieselkraftstoff verbunden ist, wobei der Vorlauf des Kühlkreises in an sich bekannter Weise an den Vorratsbehälter für den Dieseldieselkraftstoff als Kühlflüssigkeitsbehälter und der Rücklauf an die Einspritzeinrichtung anschließen, die wenigstens eine gegen den Zylinder bzw. dessen Kolben gerichtete Düse aufweist.

Der zufolge dieser Maßnahmen in das Kurbelgehäuse eingespritzte Dieseldieselkraftstoff übernimmt die Schmierungsaufgaben innerhalb des Kurbelgehäuses in vorteilhafter Weise, weil der Großteil des in das Kurbelgehäuse eingespritzten Dieseldieselkraftstoffes über den Vorratsbehälter in einem Kreislauf geführt wird. Zu diesem Zweck ist in der Ansaugleitung zwischen Kurbelgehäuse und Einlaßkanal des Zylinders ein Abscheider mit einer Abscheidekammer vorgesehen, von der eine Rückleitung zum Vorratsbehälter ausgeht. Diese im Kreislauf über das Kurbelgehäuse geförderte Menge an Dieseldieselkraftstoff kann unabhängig vom jeweiligen Betriebszustand des Dieselmotors

eingestellt werden, so daß stets für eine ausreichende Schmierung gesorgt ist, zumal über die Einspritzeinrichtung Bauteile mit hohem Schmierbedarf bevorzugt mit Dieseldieselkraftstoff versorgt werden können.

Da Dieseldieselkraftstoff aus dem Vorratsbehälter zusätzlich zur Kühlung des Zylinderblockes herangezogen wird, was den Einsatz einer gesonderten Kühlflüssigkeit erübrigt, kann die bei der Zylinderblockkühlung aufgenommene Wärme vorteilhaft dazu genützt werden, eine Verdampfung des Dieseldieselkraftstoffes zu unterstützen, um mit dem verdampften Dieseldieselkraftstoff eine homogenere und schadstoffärmere Verbrennung im Brennraum des Zylinders zu erreichen. Zu diesem Zweck wird der bei der Zylinderblockkühlung erwärmte Dieseldieselkraftstoff über den Rücklauf des Kühlkreises der Einspritzeinrichtung zugeführt und über wenigstens eine Düse gegen den Zylinder bzw. dessen Kolben gesprüht, so daß beim Auftreffen des vorgewärmten Dieseldieselkraftstoffes auf die heißen Zylinder- bzw. Kolbenflächen ein Teil des Dieseldieselkraftstoffes verdampft, und zwar bei gleichzeitiger Kühlung des Zylinders bzw. des Kolbens. Der verdampfte Dieseldieselkraftstoff wird mit der im Kurbelgehäuse vorverdichteten Verbrennungsluft aus dem Kurbelgehäuse ausgetragen und dem in der Ansaugleitung vorgesehenen Abscheider zugeführt, in dem der mitgeführte, nicht verdampfte Anteil des Dieseldieselkraftstoffes in der Abscheidekammer abgetrennt wird, um den für die Schmierung und Kühlung vorgesehenen Kreislauf mit der erforderlichen Umlaufmenge an Dieseldieselkraftstoff versorgen zu können. Der mit der vorverdichteten Verbrennungsluft über den Abscheider angesaugte, verdampfte Dieseldieselkraftstoff gelangt dann in den Brennraum des Zylinders.

Mit der vorteilhaften Schmierung innerhalb des Kurbelgehäuses durch den Dieseldieselkraftstoff erübrigt sich ein gesondertes Schmiermittel, das möglichst auch in anderen Motorbereichen durch Dieseldieselkraftstoff ersetzt werden soll. Zu diesem Zweck kann der Zylinderkopf eine an den Vorratsbehälter angeschlossene Einspritzeinrichtung für Dieseldieselkraftstoff aufweisen und mit dem Vorratsbehälter über eine Rückleitung verbunden werden, so daß die Ventiltriebe für die Ein- und Auslaßventile im Zylinderkopf ebenfalls in einem Kreislauf über den Vorratsbehälter mit Dieseldieselkraftstoff geschmiert werden.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt, und zwar wird ein erfindungsgemäßer Viertakt-Dieselmotor in einem schematischen Schnitt gezeigt.

Der Zylinderblock 1 des schematisch dargestellten Viertakt-Dieselmotors bildet den einen Teil 2 eines zweiteiligen Kurbelgehäuses 3, dessen Deckel mit 4 bezeichnet ist. In diesem Kurbelgehäuse 3 ist eine Kurbelwelle 5 mit einem Kurbelzapfen 6 gelagert, der über ein Pleuel 7 mit dem Kolben 8 eines Zylinders 9 verbunden ist. Im Zylinderkopf 10 sind wenigstens ein Einlaßventil 11 und ein Auslaßventil 12 mit den zugehörigen Ventiltrieben 13 gelagert, die in herkömmlicher Weise die Ventile 11 und 12 entsprechend den jeweiligen Arbeitstakten ansteuern.

Das Kurbelgehäuse 3 bildet zusammen mit dem Kolben 8 eine Kurbelgehäusepumpe, über die Frischluft angesaugt und verdichtet wird. Zu diesem Zweck ist das Kurbelgehäuse 3 über ein Rückschlagventil 14 an eine Zuleitung 15 für Frischluft angeschlossen. Auf der der Zuleitung 15 gegenüberliegenden Umfangsseite schließt eine Ansaugleitung 16 an das Kurbelgehäuse 3 an, die das Kurbelgehäuse 3 mit dem Einlaßkanal 17 des Zylinders 9 verbindet. In diese über ein Rückschlagventil 18 an das Kurbelgehäuse 3 angeschlossene Ansaugleitung 16 ist ein Abscheider 19 für Dieseldieselkraftstoff eingeschaltet, der als Zyklonabscheider mit einer Abscheidekammer 20 ausgebildet ist. Während der vom Kurbelgehäuse 3 kommende Ast der Ansaugleitung 16 tangential in der Abscheidekammer 20 mündet, sorgt der andere Ast 22 zum Einlaßkanal 17 für einen zentralen Gasaustritt aus der Abscheidekammer 20.

Von einem Vorratsbehälter 23 für Dieseldieselkraftstoff wird Dieseldieselkraftstoff mit Hilfe einer Förderpumpe 24 angesaugt und über einen Vorlauf 25 eines Kühlkreises den Kühlkanälen 26 des Zylinderblockes 1 zur Kühlung zugeführt. Der Rücklauf 27 dieses Kühlkreises ist an eine Einspritzeinrichtung 28 angeschlossen, die aus einer Pumpe 29 und Düsen 30 und 31 besteht. Da somit nicht nur zu Schmier-, sondern auch zu Kühlzwecken ausschließlich Dieseldieselkraftstoff eingesetzt wird, wird in vorteilhafter Weise ein Einstoff-Motor erhalten, der ohne die übliche Wasserkühlung auskommt. Während die Düse 30 im Bereich der Mündung der Zuleitung 16 für Frischluft angeordnet ist, um mit der Frischluft eine vorteilhafte Verteilung des Dieseldieselkraftstoffes im Kurbelgehäuse 3 zu erreichen, ist die Düse 31 gegen den Kolben 8 bzw. gegen die Wand des Zylinders 9 gerichtet, um einen Teil des vorgewärmten Dieseldieselkraftstoffes zu verdampfen.

Im Gegensatz zu einem mit der Verbrennungsluft aus dem Kurbelgehäuse 3 mitgerissenen

Nebel an Dieselkraftstoff wird der verdampfte Dieselkraftstoff im Abscheider 19 nicht abgetrennt, so daß dem Brennraum des Zylinders 9 ein Gasgemisch aus Verbrennungsluft und verdampftem Dieselkraftstoff zugeführt wird, was vorteilhafte Verbrennungsbedingungen schafft.

Der flüssige Anteil des mit der Verbrennungsluft aus dem Kurbelgehäuse 3 ausgetragenen Dieselkraftstoffes wird in der Abscheidekammer 20 von dem Gasgemisch abgetrennt und über eine Rückleitung 32 dem Vorratsbehälter 23 rückgeführt. Über diesen Kreislauf des Dieselkraftstoffes kann eine sehr wirksame Schmierung innerhalb des Kurbelgehäuses 3 sichergestellt werden, und zwar mit dem Vorteil, daß die Schmierungsbedingungen im Kurbelgehäusebereich unabhängig von der jeweiligen Motorbelastung eingestellt werden können. Es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß zusätzliche Düsen 30 für die Einspritzeinrichtung 28 vorgesehen werden können, um einem örtlich höheren Schmiermittelbedarf berücksichtigen zu können. In ähnlicher Weise können auch mehrere Düsen 31 zum Verdampfen des Dieselkraftstoffes vorgesehen sein, damit das Angebot an heißen Flächen durch den Zylinder 9 bzw. den Kolben 8 zur Verdampfung des Dieselkraftstoffes vorteilhaft genützt werden kann.

Um mit dem Dieselkraftstoff auch andere Motorbereiche schmieren zu können, können an den Vorratsbehälter 23 weitere Kreisläufe für Dieselkraftstoff als Schmiermittel angeschlossen werden. Gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein solcher Kreislauf für die Schmierung der Ventiltriebe 13 im Zylinderkopf 10 angedeutet. Die Förderpumpe 24 fördert einen Teil des Dieselkraftstoffes über eine Zweigleitung 33 einer Einspritzeinrichtung 34 zu, die für eine Verteilung des Dieselkraftstoffes als Schmiermittel innerhalb des die Ventiltriebe 13 für die Ein- und Auslaßventile 11, 12 aufnehmenden Zylinderkopfes 10 sorgt. Der Rückfluß des Dieselkraftstoffes in den Vorratsbehälter 23 erfolgt über eine Rückleitung 35.

Zusätzlich zu dem verdampften Dieselkraftstoff wird in den Zylinder 9 in herkömmlicher Weise Dieselkraftstoff eingespritzt, und zwar mit Hilfe einer Einspritzpumpe 36 für die im Brennraum des Zylinders 9 mündende Einspritzdüse 37. Die Rückleitung 38 der Einspritzdüse 37 mündet im Vorratsbehälter 23.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann beispielsweise die Einspritzpumpe 36 unmittelbar an den Vorratsbehälter 23 angeschlossen sein. Im Vorlauf 25 des Kühlkreises wird vorzugsweise ein Kühler für den Dieselkraftstoff vorgesehen werden. Der im Kühlkreis vorgewärmte Dieselkraftstoff kann außerdem nur den Düsen 31 zugeführt werden, während die Düsen 30 beispielsweise über die Förderpumpe 24 mit Dieselkraftstoff unmittelbar aus dem Vorratsbehälter 23 versorgt werden.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Viertakt-Dieselmotor mit wenigstens einem Zylinder, dessen Zylinderkopf Ventiltriebe für Ein- und Auslaßventile aufnimmt, mit einem über einen Kühlflüssigkeitsbehälter führenden, einen Vor- und Rücklauf bildenden Kühlkreis und mit einem die Kurbelgehäusepumpe bildenden Kurbelgehäuse, das über je ein Ventil einerseits an eine Zuleitung für Frischluft und andererseits an eine das Kurbelgehäuse mit einem Einlaßkanal des Zylinders verbindende Ansaugleitung angeschlossen ist, gekennzeichnet durch eine Einspritzeinrichtung (28) für Dieselkraftstoff in das Kurbelgehäuse (3) und einen in der Ansaugleitung (16) vorgesehenen Abscheider (19) für Dieselkraftstoff mit einer Abscheidekammer (20), die über eine Rückleitung (32) mit einem Vorratsbehälter (23) für Dieselkraftstoff verbunden ist, wobei der Vorlauf (25) des Kühlkreises in an sich bekannter Weise an den Vorratsbehälter (23) für den Dieselkraftstoff als Kühlflüssigkeitsbehälter und der Kühlflüssigkeitsrücklauf an die Einspritzeinrichtung (28) anschließen, die wenigstens eine gegen den Zylinder (9) bzw. dessen Kolben (8) gerichtete Düse (31) aufweist.
2. Viertakt-Dieselmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderkopf (10) eine an den Vorratsbehälter (23) angeschlossene Einspritzeinrichtung (34) für Dieselkraftstoff aufweist und mit dem Vorratsbehälter (23) über eine Rückleitung (35) verbunden ist.

HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

