



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 039 121 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.09.2000 Patentblatt 2000/39

(51) Int. Cl.⁷: **F02M 37/06**

(21) Anmeldenummer: **00105811.4**

(22) Anmeldetag: **18.03.2000**

(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: **26.03.1999 DE 19913804**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bodzak, Stanislaw
5061 Elsbethen (AT)**
• **Lettner, Thomas
5421 Adnet (AT)**
• **Mayer, Hanspeter
5421 Adnet (AT)**
• **Rest, Andreas
5431 Kuchl (AT)**
• **Ortner, Klaus
5020 Salzburg (AT)**

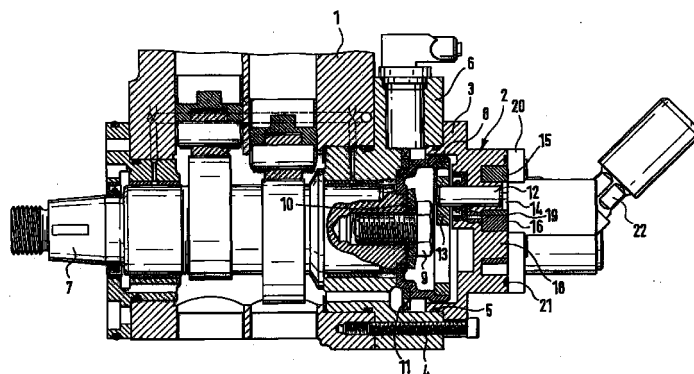
(54) **Kraftstoff-Förderpumpe**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kraftstoff-Förderpumpe für eine Kraftstoffeinspritzpumpe (1) für Brennkraftmaschinen, mit zwei in einer Pumpkammer (19) miteinander in Eingriff befindlichen rotierenden Zahnrädern (15, 16), die Kraftstoff aus einem mit einem Vorratsraum verbundenen Ansaugraum entlang einem zwischen den Stirnflächen der Zahnräder (15, 16) und der Umfangswand der Pumpkammer (19) gebildeten Förderkanal in einen mit der Kraftstoffeinspritzpumpe (1) verbundenen Druckraum fördern, wobei eines (15) der Zahnräder (15, 16) durch eine Antriebswelle (12)

angetrieben ist.

Um die Verwendung in einem Baukastenprinzip für verschiedene Anwendungen zu ermöglichen, ist die Antriebswelle (12) mit einem Übersetzungsgetriebe (8, 13) gekoppelt.

In einer Brennkraftmaschine ist die Antriebswelle (12) der Kraftstoff-Förderpumpe (2) zentrisch oder exzentrisch zu der Nockenwelle (7) der Kraftstoff-Einspritzpumpe (1) angeordnet.



EP 1 039 121 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoff-Förderpumpe für eine Kraftstoff-Einspritzpumpe für Brennkraftmaschinen, mit zwei in einer Pumpkammer miteinander in Eingriff befindlichen rotierenden Zahnrädern, die Kraftstoff aus einem mit einem Vorratsraum verbundenen Ansaugraum entlang einem zwischen den Stirnflächen der Zahnräder und der Umfangswand der Pumpkammer gebildeten Förderkanal in einen mit der Kraftstoff-Einspritzpumpe verbundenen Druckraum fördern, wobei eines der Zahnräder durch eine Antriebswelle angetrieben ist.

[0002] Eine derartige Kraftstoff-Förderpumpe ist aus der DE 196 25 488 bekannt. Der Antrieb der Kraftstoff-Förderpumpe erfolgt über die Nockenwelle der Kraftstoff-Einspritzpumpe. Für verschiedene Fördermengen werden Kraftstoff-Förderpumpen mit unterschiedlichen Zahnradbreiten und Zahnraddurchmessern eingesetzt.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kraftstoff-Förderpumpe bereitzustellen, die nach dem Baukastenprinzip für verschiedene Anwendungen eingesetzt werden kann.

[0004] Die Aufgabe ist bei einer Kraftstoff-Förderpumpe für Brennkraftmaschinen, mit zwei in einer Pumpkammer miteinander in Eingriff befindlichen rotierenden Zahnrädern, die Kraftstoff aus einem mit einem Vorratsraum verbundenen Ansaugraum entlang einem zwischen den Stirnflächen der Zahnräder und der Umfangswand der Pumpkammer gebildeten Förderkanal in einen mit der Kraftstoff-Einspritzpumpe verbundenen Druckraum fördern, wobei eines der Zahnräder durch eine Antriebswelle angetrieben ist, dadurch gelöst, dass die Antriebswelle mit einem Übersetzungsgetriebe gekoppelt ist. Die Antriebswelle der Kraftstoff-Förderpumpe kann über das Übersetzungsgetriebe z.B. mit der Nockenwelle der Kraftstoff-Einspritzpumpe gekoppelt sein. Bei einer bevorzugten Übersetzung von z.B. 1,5 zu 1 bis 3,5 zu 1 kann mit ein- und derselben Pumpe eine größere Menge Kraftstoff gefördert werden, als ohne Übersetzungsgetriebe. Es ist möglich, ein- und dieselbe Kraftstoff-Förderpumpe mit einer Zahnradbreite und einem Zahnraddurchmesser in verschiedenen PKW- und/oder NKW-Typen zu verwenden. Eine einheitliche Pumpkammer führt zu geringeren Herstellkosten. Bei der Serienabsicherung in der Entwicklungsphase genügt eine Grundsatterprobung für verschiedene Anwendungen. Darüber hinaus wird durch die Übersetzung ein Wirkungsgrad erreicht, der ein Selbstansaugen durch die Kraftstoff-Förderpumpe ermöglicht. Durch eine geeignete Wahl der Verzahnung des Übersetzungsgetriebes können Achsversätze und -verschränkungen zwischen der Nockenwelle und der Antriebswelle ausgeglichen werden.

[0005] Eine besondere Ausführungsart der Erfindung

ist gekennzeichnet durch eine Saugdrossel. Das Prinzip der Saugdrossel ist aus der DE 196 38 335 bekannt. Eine Kombination des Übersetzungsgetriebes mit dem Prinzip Saugdrossel liefert den Vorteil, dass einerseits beim Starten der Brennkraftmaschine bei geringen Drehzahlen genügend Kraftstoff gefördert wird, andererseits bei hohen Drehzahlen nicht zu viel überschüssiger Kraftstoff gefördert wird.

[0006] Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass an der Antriebswelle ein außenverzahntes Ritzel befestigt ist, das mit einem innen verzahnten Hohlrad kämmt, das an einem Ende der Nockenwelle der Kraftstoff-Einspritzpumpe ausgebildet ist. Dadurch wird eine sichere Drehmomentübertragung von der Nockenwelle auf die Antriebswelle gewährleistet. Außerdem ist die Kombination des außenverzahnten Ritzels mit dem innenverzahnten Hohlrad platzsparend.

[0007] Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist gekennzeichnet durch ein Pumpengehäuse, das als Gehäusedeckel der Kraftstoff-Einspritzpumpe dient. Dadurch kann auf einen separaten Gehäusedeckel der Kraftstoff-Einspritzpumpe verzichtet werden.

[0008] Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist bei einer Brennkraftmaschine mit einer vorab beschriebenen Kraftstoff-Förderpumpe dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftstoff-Förderpumpe zentrisch oder exzentrisch zu der Nockenwelle der Brennkraftmaschine angeordnet ist. Durch das erfindungsgemäße Übersetzungsgetriebe können Achsversätze zwischen der Nockenwelle der Brennkraftmaschine und der Antriebswelle der Kraftstoff-Förderpumpe ausgeglichen werden.

[0009] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung im Einzelnen beschrieben ist. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

[0010] In der Figur sieht man einen Teil einer Hochdruckpumpe 1, an die eine Kraftstoff-Förderpumpe 2 angebaut ist. Bei der Kraftstoff-Förderpumpe 2 handelt es sich um eine Zahnradpumpe. Das Pumpengehäuse 3 der Zahnradpumpe 2 dient dabei als Gehäusedeckel der Hochdruckpumpe 1 und ist mittels mehrerer Schrauben 4 fest mit dem Gehäuse 6 der Hochdruckpumpe 1 verbunden. Ein O-Ring 5 dichtet das als Deckel dienende Gehäuse 3 der Zahnradpumpe 2 gegen das Gehäuse 6 der Hochdruckpumpe 1 ab.

[0011] In dem Gehäuse 6 der Hochdruckpumpe 1 ist eine Nockenwelle 7, die zum Antrieb der Hochdruckpumpe 1 dient, drehbar gelagert. Mit dem zu der Zahnradpumpe 2 gewandten Ende der Nockenwelle 7 der Hochdruckpumpe 1 ist ein Hohlrad 8 mit Hilfe einer Zentralschraube 9 und einem Federring 10 kraftschlüssig

verbunden. Alternativ zu der kraftschlüssigen Verbindung kann auch eine formschlüssige Verbindung verwendet werden. Das Hohlrad 8 trägt eine Skalenscheibe 11 für einen Drehwinkelsensor. Statt dessen kann das Hohlrad 8 auch als Skalenscheibe ausgeführt sein.

[0012] Das Hohlrad 8 befindet sich in Eingriff mit einem Ritzel 13, das an einem Ende einer Antriebswelle 12 der Zahnradpumpe 2 kraft- oder formschlüssig montiert ist. An dem anderen Ende der Antriebswelle 12 der Zahnradpumpe 2 ist ein erstes Pumpenzahnrad 15 angebracht. Die Drehbewegung der Antriebswelle 12 der Zahnradpumpe 2 wird über einen Mitnehmer 14 auf das erste Pumpenzahnrad 15 übertragen.

[0013] Das erste Pumpenzahnrad 15 wirkt mit einem zweiten Pumpenzahnrad 16 zusammen, um Kraftstoff zu fördern. Das zweite Pumpenzahnrad 16 ist auf einem als Bestandteil des Gehäuses 3 der Zahnradpumpe 2 ausgebildeten Achsstummel 18 gelagert.

[0014] Die bei 19 angedeutete Pumpkammer wird auf der von der Hochdruckpumpe 1 abgewandten Seite durch einen Pumpendeckel 20 dicht verschlossen. Die Abdichtung zwischen der Pumpkammer 19 und dem Pumpendeckel 20 erfolgt über einen O-Ring 21.

[0015] An dem Pumpendeckel 20 ist eine Handpumpe 22 befestigt, die mit Hilfe von im Pumpendeckel 20 integrierten Rückschlagventilen eine Handförderpumpeneinheit bildet. Mit der Handförderpumpeneinheit kann die Pumpkammer 19 bzw. der Pumpenraum 19 und das (nicht dargestellte) Niederdruckleitungssystem entlüftet werden.

[0016] Die Schmierung des Übersetzungsgetriebes, das auch als Vorsatzgetriebe bezeichnet wird, und von dem Hohlrad 8 und dem Ritzel 13 gebildet wird, erfolgt durch den Öldruckkreislauf der Hochdruckpumpe 1.

[0017] Durch pumpenintegrierte Regeleinrichtungen kann die Fördermenge der Zahnradpumpe von 100 l pro Stunde bis 1000 l pro Stunde bei einer Drehzahl von 2 500 pro Minute eingestellt werden. Durch eine Saugdrosselung wird erreicht, dass der geförderte Volumenstrom nicht linear mit der Drehzahl ansteigt, sondern ab einer gewissen Pumpendrehzahl konstant ist. Im Gegensatz zum Anpassen der Fördermenge durch Absteuern über ein Druckregelventil wird bei der Saugdrosselung weniger Leistung "vernichtet". Das führt zu einer geringeren Erwärmung des Kraftstoffs. Lediglich die Differenz zwischen momentaner Bedarfsmenge und der sauggedrosselten Menge wird über ein Druckregelventil abgesteuert.

[0018] Durch die Verwendung des Übersetzungsgetriebes können große Fördermengen erzielt werden. Durch die Kombination des Übersetzungsgetriebes mit der Saugdrosselung wird eine Anpassung an ein Förderkennfeld möglich.

[0019] Durch das Übersetzungsgetriebe erhöht sich die Pumpendrehzahl beim Starten des Motors (Motordrehzahl ungefähr gleich 100 pro Minute). Bei

einem direkten Antrieb über die Nockenwelle (Drehzahl gleich 50 pro Minute) würde die Zahnradpumpe infolge des schlechten Wirkungsgrades eventuell gar nicht ansaugen. Durch die höhere Pumpendrehzahl arbeiten auch die Gleitlager der Pumpe effizienter. Mischreibung durch zu geringe Drehzahlen kommt seltener vor.

[0020] Mit der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe können unterschiedliche Flanschformen, unterschiedliche Deckel mit verschiedenen Anschlüssen, unterschiedliche Dichtelemente und /oder unterschiedliche Ventile kombiniert werden. Außerdem kann ein Vorreiniger oder ein elektrisches Notabschaltventil integriert werden.

15 Patentansprüche

1. Kraftstoff-Förderpumpe für eine Kraftstoffeinspritzpumpe (1) für Brennkraftmaschinen, mit zwei in einer Pumpkammer (19) miteinander in Eingriff befindlichen rotierenden Zahnrädern (15, 16), die Kraftstoff aus einem mit einem Vorratsraum verbundenen Ansaugraum entlang einem zwischen den Stirnflächen der Zahnräder (15, 16) und der Umfangswand der Pumpkammer (19) gebildeten Förderkanal in einen mit der Kraftstoffeinspritzpumpe (1) verbundenen Druckraum fördern, wobei eines (15) der Zahnräder (15, 16) durch eine Antriebswelle (12) angetrieben ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebswelle (12) mit einem Übersetzungsgetriebe (8, 13) gekoppelt ist.
2. Kraftstoff-Förderpumpe nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Saugdrossel.
3. Kraftstoff-Förderpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Antriebswelle (12) ein außenverzahntes Ritzel (13) befestigt ist, das mit einem innenverzahnten Hohlrad (8) kämmt, das an einem Ende der Nockenwelle (7) der Kraftstoff-Einspritzpumpe (1) angeordnet ist.
4. Kraftstoff-Förderpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Pumpengehäuse (3), das als Gehäusedeckel der Kraftstoff-Einspritzpumpe (1) dient.
5. Brennkraftmaschine mit einer Kraftstoff-Förderpumpe (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (12) der Kraftstoff Förderpumpe (2) zentrisch oder exzentrisch zu der Nockenwelle (7) der Kraftstoff-Einspritzpumpe (1) angeordnet ist.

