



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2008 040 083 A1 2010.01.07

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2008 040 083.1

(22) Anmeldetag: 02.07.2008

(43) Offenlegungstag: 07.01.2010

(51) Int Cl.⁸: **F02M 59/10** (2006.01)

F02M 59/02 (2006.01)

F02F 1/24 (2006.01)

F04B 9/04 (2006.01)

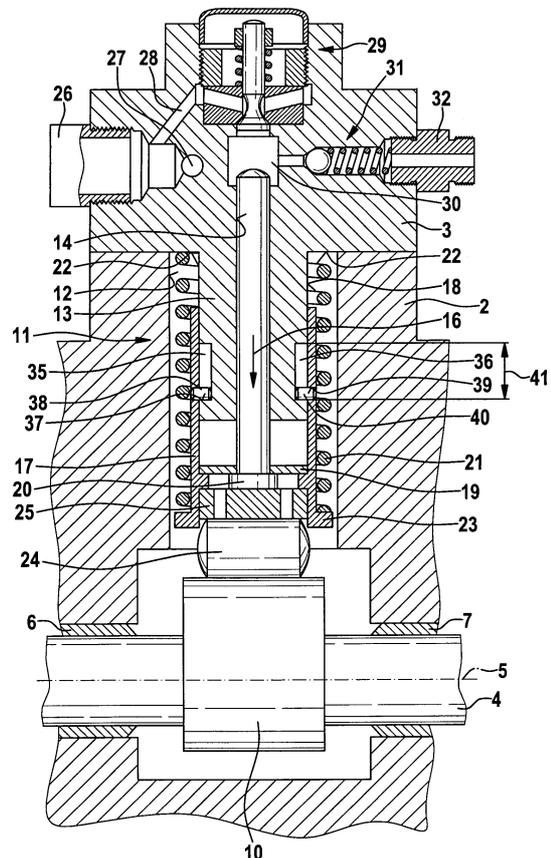
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Boecking, Friedrich, 70499 Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Hochdruckpumpe

(57) Zusammenfassung: Eine Hochdruckpumpe (1), die insbesondere als Radial- oder Reihenkolbenpumpe für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen dient, weist ein Gehäuse (2) und eine in dem Gehäuse (2) gelagerte Antriebswelle (4) auf. Mit dem Gehäuse (2) ist ein Zylinderkopf (3) verbunden, wobei eine von einem Nocken (10) der Antriebswelle (4) antreibbare Steckpumpe (11) in den Zylinderkopf (3) integriert ist. Ferner ist eine Zumesseinheit (26) vorgesehen, die der Steckpumpe (11) zugeordnet ist und die ebenfalls in den Zylinderkopf (3) integriert ist. Dadurch ist eine kompakte Ausgestaltung der Hochdruckpumpe (1) möglich.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hochdruckpumpe, insbesondere eine Radial- oder Reihenkolbenpumpe für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen. Speziell betrifft die Erfindung das Gebiet der Brennstoffpumpen zum Fördern von Brennstoff zu einem Common-Rail.

[0002] Aus der DE 10 2005 046 670 A1 ist eine Hochdruckpumpe mit einem Pumpengehäuse bekannt, die für eine Brennstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine dient. In dem Pumpengehäuse der bekannten Hochdruckpumpe ist ein Pumpenelement angeordnet, das einen durch eine Antriebswelle in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben aufweist. Der Pumpenkolben ist in einer Zylinderbohrung des Pumpengehäuses verschiebbar geführt und begrenzt in dieser einen Pumpenarbeitsraum. Dabei stützt sich der Pumpenkolben über einen hohlzylinderförmigen Stößel an der Antriebswelle ab, wobei der Stößel in einer Bohrung des Pumpengehäuses in Richtung der Längsachse des Pumpenkolbens verschiebbar geführt ist. Ferner ist eine Einrichtung zur Verdrehsicherung vorgesehen, wobei der Stößel in seinem Außenmantel eine in Richtung seiner Längsachse verlaufende Nut aufweist, in die radial zur Längsachse des Stößels eine in dem Pumpengehäuse in tangentialer Richtung zum Stößel fixierte Kugel der Verdrehsicherungseinrichtung zur Verdrehsicherung des Stößels eingreift.

[0003] Die aus der DE 10 2005 046 670 A1 bekannte Hochdruckpumpe hat den Nachteil, dass ihre Ausgestaltung aufwändig ist. Ferner besteht der Nachteil, dass ein relativ großer Bauraum für die Hochdruckpumpe und weitere mit der Hochdruckpumpe verbundene Komponenten der Brennstoffeinspritzeinrichtung erforderlich ist.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Hochdruckpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass eine optimierte Ausgestaltung einer Hochdruckpumpe möglich ist. Speziell kann der benötigte Bauraum für die Brennstoffeinspritzanlage optimiert werden.

[0005] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der im Anspruch 1 angegebenen Hochdruckpumpe möglich.

[0006] In vorteilhafter Weise ist ein Saugventil vorgesehen, das als Einlassventil für die Steckpumpe dient, wobei das Saugventil in den Zylinderkopf integriert ist und wobei die Zumesseinheit über das

Saugventil mit der Steckpumpe verbunden ist. Dabei ist es ferner vorteilhaft, dass das Saugventil eine Verbindung eines Zulaufs mit einem Pumpenarbeitsraum der Steckpumpe steuert, wobei der Pumpenarbeitsraum in dem Zylinderkopf ausgestaltet und durch einen Kolben der Steckpumpe begrenzt ist. Dadurch ist eine kompakte Ausgestaltung der Hochdruckpumpe möglich, die sowohl die Steckpumpe als auch die Zumesseinheit aufnimmt. Solch eine Ausgestaltung ist speziell für eine hochübersetzte Hochdruckpumpe von Vorteil. Beispielsweise kann die Hochdruckpumpe auf der Ausgleichswelle einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Diesel-Pkw-Motors Anwendung finden, der mit einer Übersetzungszahl in Bezug zum Kurbelwinkel von ungefähr 2 läuft. Dabei ist es auch möglich, dass eine Verbindung einer Antriebswelle der Hochdruckpumpe mit einer Nockenwelle erfolgt.

[0007] Vorteilhaft ist es, dass die Steckpumpe einen Stößelkörper aufweist, der in einer Bohrung des Gehäuses verschiebbar angeordnet ist, dass ein Ansatz des Zylinderkopfes in die Bohrung des Gehäuses ragt und dass ein Stift vorgesehen ist, der einerseits in den Stößelkörper und andererseits in eine an dem Ansatz des Zylinderkopfes vorgesehene Nut eingreift. Dadurch ist zum einen eine Verdrehsicherung für den Stößelkörper gewährleistet, die übermäßige Verdrehungen des Stößelkörpers verhindert. Ferner kann durch den Stift, insbesondere in Kombination mit einem weiteren Stift, eine Verliersicherung für den Rollenstößel ausgebildet sein.

[0008] Vorteilhaft ist es auch, dass die an dem Ansatz des Zylinderkopfes vorgesehene Nut die Verschiebbarkeit des Stößelkörpers in der Bohrung des Gehäuses sowohl in einer Saugrichtung als auch entgegen einer Saugrichtung begrenzt. Speziell in diesem Fall ist es ferner von Vorteil, dass in der Bohrung des Gehäuses eine Stößelfeder vorgesehen ist, die zwischen dem Zylinderkopf und dem Stößelkörper gespannt ist, und dass die Stößelfeder vorgespannt ist. Ferner ist in vorteilhafter Weise ein durch die Nut vorgegebener Freiweg des Stiftes etwas größer als ein durch den Nocken der Antriebswelle vermittelter Hub der Steckpumpe. Somit ist eine gewisse Vorspannung der Stößelfeder möglich, die einen zuverlässigen Betrieb, insbesondere eine zuverlässige Rückstellung des Kolbens der Steckpumpe ermöglicht. Ferner können durch die Stifte mehrere Funktionen erzielt werden. Dabei ist es möglich, eine Verdrehsicherung, eine Verliersicherung und eine vorteilhafte Befestigung oder Fixierung des Rollenstößels zu erzielen.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0009] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der nachfolgenden Beschreibung anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Es

zeigt:

[0010] **Fig. 1** eine Hochdruckpumpe in einer schematischen, axialen Schnittdarstellung entsprechend einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Ausführungsformen der Erfindung

[0011] **Fig. 1** zeigt eine Hochdruckpumpe **1** in einer schematischen, axialen Schnittdarstellung entsprechend einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Hochdruckpumpe **1** kann insbesondere als Radial- oder Reihenkolbenpumpe für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen dienen. Ein bevorzugter Einsatz der Hochdruckpumpe **1** besteht für eine Brennstoffeinspritzanlage mit einem Common-Rail, das Dieselmotoren unter hohem Druck speichert. Die erfindungsgemäße Hochdruckpumpe **1** eignet sich jedoch auch für andere Anwendungsfälle.

[0012] Die Hochdruckpumpe **1** weist ein Gehäuse **2** auf, das mehrteilig ausgestaltet sein kann. Ferner weist die Hochdruckpumpe **1** einen Zylinderkopf **3** auf, der mit dem Gehäuse **2** verbunden ist.

[0013] Die Hochdruckpumpe **1** weist eine Antriebswelle **4** auf, die an zwei in Richtung einer Drehachse **5** der Antriebswelle **4** beabstandeten Lagerstellen **6**, **7** gelagert ist. Zwischen den beiden Lagerstellen **6**, **7** weist die Antriebswelle **4** einen Nocken **10** auf. Der Nocken **10** kann auch durch einen exzentrisch zu der Drehachse **5** ausgebildeten Abschnitt auf der Antriebswelle **4** gebildet sein. Ferner kann der Nocken **10** auch als Mehrfachnocken ausgestaltet sein.

[0014] Die Hochdruckpumpe **1** weist außerdem eine Steckpumpe **11** auf, die teilweise in den Zylinderkopf **3** integriert ist. Der Nocken **10** der Antriebswelle **4** ist der Steckpumpe **11** zugeordnet und dient zum Antreiben der Steckpumpe **11**.

[0015] Das Gehäuse **2** der Hochdruckpumpe **1** weist eine Bohrung **12** auf, in der ein Ansatz **13** des Zylinderkopfes **3** angeordnet ist. Der Ansatz **13** weist eine Zylinderbohrung **14** auf, in der ein Kolben **15** geführt ist. Der Kolben **15** ist dabei in und entgegen einer Saugrichtung **16** verschiebbar geführt.

[0016] Die Steckpumpe **11** weist einen als Rollenschuh ausgestalteten Stößelkörper **17** auf, der an einer zylindermantelförmigen Außenseite **18** des Ansatzes **13** des Zylinderkopfes **3** geführt ist. In den Stößelkörper **17** ist ein Mitnahmeelement **19** eingesetzt, das einen Bund **20** des Kolbens **15** umgreift und den Kolben **15** bei einer Bewegung des Stößelkörpers **17** in der Saugrichtung **16** mitnimmt. Hierfür ist eine Stößelfeder **21** vorgesehen, die zwischen einer Anlagefläche **22** des Zylinderkopfes **3** und einem

umlaufenden Absatz **23** des Stößelkörpers **17** eingespannt ist. Die Stößelfeder **21** beaufschlagt dadurch den Stößelkörper **17** in der Saugrichtung **16** mit einer Rückstellkraft.

[0017] In den Stößelkörper **17** ist ein Rollenschuh **25** eingesetzt, der eine Rolle **24** aufnimmt. Die Rolle **24** liegt an dem Nocken **10** der Antriebswelle **4** an. Im Betrieb der Hochdruckpumpe **1** rotiert die Antriebswelle **4** um ihre Drehachse **5**, so dass mittels des Nockens **10** eine Betätigung des Stößelkörpers **17** und des Kolbens **15** entgegen der Saugrichtung **16**, das heißt in einer Förderrichtung, erfolgt. Daran schließt sich eine Rückstellung des Kolbens **15** und des Stößelkörpers **17** in der Saugrichtung **16** an, die durch die Rückstellfeder **21** bewirkt ist.

[0018] Die Hochdruckpumpe **1** weist eine Zumesseinheit **26** auf, die in den Zylinderkopf **3** integriert ist. Dabei ist eine Zuleitung **27** als Kanal durch den Zylinderkopf **3** ausgestaltet, über die Brennstoff zu der Zumesseinheit **26** führbar ist. Von der Zumesseinheit **26** gelangt ein zugemessener Brennstoff über einen Brennstoffkanal **28** in den Zylinderkopf **3** zu einem Saugventil **29** und über das Saugventil **29** in einen Pumpenarbeitsraum **30** der Steckpumpe **11**. Diese Zuführung von Brennstoff erfolgt während eines Saughubs des Kolbens **15** der Steckpumpe **11** in der Saugrichtung **16**. Bei einem Förderhub des Kolbens **15** entgegen der Saugrichtung **16** wird der im Pumpenarbeitsraum **30** vorgesehene Brennstoff komprimiert und über ein Auslassventil **31** zu einem Hochdruckanschluss **32** gefördert. Das Auslassventil **31** ist dabei in den Zylinderkopf **3** der Hochdruckpumpe **1** integriert. Somit steuert das Saugventil **29** die Verbindung des Zulaufs (Zuleitung) **27** mit dem Pumpenarbeitsraum **30** der Steckpumpe **11**. Der Pumpenarbeitsraum **30** ist dabei in dem Zylinderkopf **3** ausgestaltet und durch den Kolben **15** begrenzt.

[0019] Der Ansatz **13** des Zylinderkopfes **3** weist eine Nut **35** und eine weitere Nut **36** auf. Die Nut **35** und die weitere Nut **36** sind dabei an voneinander abgewandten Stellen des Ansatzes **13** angeordnet. Die Nut **35** weist eine schlitzförmige Ausnehmung **37** auf, in die teilweise ein Stift **38** eingesetzt ist. Ferner ist der Stift **38** teilweise in die Nut **35** eingesetzt. Entsprechend weist die weitere Nut **36** eine Ausnehmung **39** auf, in die teilweise ein Stift **40** eingesetzt ist. Der weitere Stift **40** ist außerdem teilweise in die Nut **36** eingesetzt. Die Nuten **35**, **36** erstrecken sich in der Saugrichtung **16** entlang der Außenseite **18** des Ansatzes **13**. Durch die Länge der Nuten **35**, **36** ist ein Freiweg **41** für die Stifte **38**, **40** vorgegeben. Der Freiweg **41** ist dabei etwas größer als der durch den Nocken **10** der Antriebswelle **4** vermittelte Hub der Steckpumpe **11** vorgegeben. Im montierten Zustand ist dadurch die Stößelfeder **21** vorgespannt. Die Stößelfeder **21** kann auch zusätzlich vorgespannt sein. Durch die Stifte **38**, **40** ist eine Verliersi-

cherung für den Stößelkörper **17** gebildet. Ferner schränken die in den Nuten **35**, **36** geführten Stifte **38**, **40** eine Verdrehung des Stößelkörpers **17** ein, so dass übermäßige Verdrehungen sowohl des Stößelkörpers **17** als auch des Rollenschuhs **25**, der die Rolle **24** aufnimmt, verhindert sind. Ferner ist die Montage der in den Zylinderkopf **3** integrierten Steckpumpe erleichtert.

[0020] Durch die Zusammenwirkung der Stifte **38**, **40** mit den Nuten **35**, **36** des Ansatzes **13** ist die Verschiebbarkeit des Stößelkörpers **17** in der Bohrung **12** des Gehäuses **2** sowohl in der Saugrichtung **16** als auch entgegen der Saugrichtung **16** begrenzt.

[0021] Die Hochdruckpumpe **1** eignet sich insbesondere zur Anwendung auf der Ausgleichswelle eines Diesel-Pkw-Motors, der mit einer Übersetzungszahl von 2 läuft:
 $i = 2$.

[0022] Dabei kann die Antriebswelle **4** mit einer Ausgleichswelle oder einer Nockenwelle einer Brennkraftmaschine verbunden werden, so dass eine hohe Übersetzung in Bezug auf einen Kurbelwinkel erzielt ist.

[0023] Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102005046670 A1 [[0002](#), [0003](#)]

Patentansprüche

1. Hochdruckpumpe (1), insbesondere Radial- oder Reihenkolbenpumpe für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen, mit einem Gehäuse (2), einer in dem Gehäuse (2) gelagerten Antriebswelle (4), die zumindest einen Nocken (10) aufweist, und zumindest einem mit dem Gehäuse (2) verbundenen Zylinderkopf (3), wobei eine von dem Nocken (10) der Antriebswelle (4) antreibbare Steckpumpe (11) vorgesehen ist, die zumindest teilweise in den Zylinderkopf (3) integriert ist, wobei eine Zumesseinheit (26) vorgesehen ist, die der Steckpumpe (11) zugeordnet ist und wobei die Zumesseinheit (26) zumindest teilweise in den Zylinderkopf (3) integriert ist.

2. Hochdruckpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Saugventil (29) vorgesehen ist, das als Einlassventil für die Steckpumpe (11) dient, dass das Saugventil (29) zumindest teilweise in den Zylinderkopf (3) integriert ist und dass die Zumesseinheit (26) über das Saugventil (29) mit der Steckpumpe (11) verbunden ist.

3. Hochdruckpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Saugventil (29) eine Verbindung eines Zulaufs (27) mit einem Pumpenarbeitsraum (30) der Steckpumpe (11) steuert, wobei der Pumpenarbeitsraum (30) in dem Zylinderkopf (3) ausgestaltet und durch einen Kolben (15) der Steckpumpe (11) begrenzt ist.

4. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckpumpe (11) einen Stößelkörper (17) aufweist, der in einer Bohrung (12) des Gehäuses (2) verschiebbar angeordnet ist, dass ein Ansatz (13) des Zylinderkopfes (3) in die Bohrung (12) des Gehäuses (2) ragt, und dass zumindest ein Stift (38) vorgesehen ist, der einerseits in den Stößelkörper (17) und andererseits in eine an dem Ansatz (13) des Zylinderkopfes (3) vorgesehene Nut (35) eingreift.

5. Hochdruckpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die an dem Ansatz (13) des Zylinderkopfes (3) vorgesehene Nut (35) die Verschiebbarkeit des Stößelkörpers (17) in der Bohrung (12) des Gehäuses (2) sowohl in einer Saugrichtung (16) als auch entgegen der Saugrichtung (16) begrenzt.

6. Hochdruckpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein durch die Nut (35) vorgegebener Freiweg (41) des Stiftes (38) etwas größer als ein durch den Nocken (10) der Antriebswelle (4) vermittelter Hub der Steckpumpe (11) ist.

7. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Boh-

rung (12) des Gehäuses (2) eine Stößelfeder (21) vorgesehen ist, die zwischen dem Zylinderkopf (3) und dem Stößelkörper (17) eingespannt ist, und dass die Stößelfeder (21) vorgespannt ist.

8. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiterer Stift (40) vorgesehen ist, der einerseits in den Stößelkörper (17) und andererseits in eine an dem Ansatz (13) des Zylinderkopfes (3) vorgesehene weitere Nut (36) eingreift, dass die Nut (35) und die weitere Nut (36) an voneinander abgewandten Stellen des Ansatzes (13) angeordnet sind und dass der Stift (38) und der weitere Stift (40) eine Verliersicherung für den Stößelkörper (17) bilden.

9. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (4) mit einer hohen Übersetzung antreibbar ist.

10. Hochdruckpumpe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (4) direkt mit einer Ausgleichswelle oder einer Nockenwelle einer Brennkraftmaschine verbindbar ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

