



(10) **DE 10 2013 206 025 A1** 2014.09.11

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 206 025.4**

(22) Anmeldetag: **05.04.2013**

(43) Offenlegungstag: **11.09.2014**

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

(66) Innere Priorität:
10 2013 203 874.7 07.03.2013

(72) Erfinder:
Boecking, Friedrich, Bangalore, IN

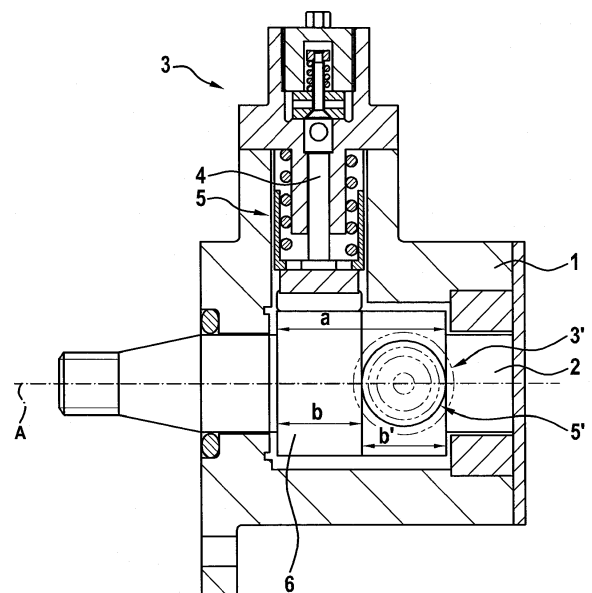
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Hochdruckpumpe für ein Kraftstoffeinspritzsystem**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Hochdruckpumpe für ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere ein Common-Rail-Einspritzsystem, umfassend ein Pumpengehäuse (1), in dem wenigstens zwei radial um eine Antriebswelle (2) angeordnete Pumpenelemente (3, 3') aufgenommen sind, wobei jedes Pumpenelement (3, 3') einen Pumpenkolben (4, 4') besitzt, der mittelbar über eine Stößelbaugruppe (5, 5') an einem Nocken (6) der Antriebswelle (2) abgestützt ist, so dass der Pumpenkolben (4, 4') durch eine Rotation der Antriebswelle (2) zu einer Hubbewegung antreibbar ist.

Erfindungsgemäß umfassen die Stößelbaugruppen (5, 5') Rollen (7, 7'), welche in Bezug auf eine Längsachse (A) der Antriebswelle (2) axial sowie hinsichtlich ihrer Winkellagen versetzt zueinander an einer Außenumfangsfläche (8) des Nockens (6) anliegen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hochdruckpumpe für ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere ein Common-Rail-Einspritzsystem, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Eine Hochdruckpumpe der vorstehend genannten Art geht beispielhaft aus der Offenlegungsschrift DE 10 2009 026 735 A1 hervor. Sie weist drei in einer Radialebene um eine Antriebswelle herum angeordnete Pumpenelemente auf, deren Pumpenkolben über einen mit der Antriebswelle verbundenen Doppelnocken in einer Hubbewegung antreibbar sind. Gegenüber einer 2-Stempel-Pumpe soll die vorgeschlagene Anordnung das Problem der Mengenbegrenzung beseitigen. Der Doppelnocken weist hierzu zwei Vorsprünge auf, die in einem Winkel von 180° zueinander versetzt angeordnet sind. In Bezug auf eine durch den Doppelnocken gelegte Längsachse sind zwei der drei Pumpenelemente spiegelsymmetrisch, jeweils in einem Winkelabstand von 30° zur Längsachse des Doppelnockens angeordnet. Der Winkelabstand des dritten Pumpenelements in Bezug auf die Längsachse des Doppelnockens beträgt 90°.

[0003] Um die Drehbewegung der Antriebswelle in eine Hubbewegung der Pumpenkolben der Pumpenelemente umzuwandeln, ist jeder Pumpenkolben über einen Rollenstößel an der Außenumfangsfläche des Doppelnockens abgestützt. Durch die drei nacheinander auf der Außenumfangsfläche des Doppelnockens ablaufenden Rollen der Rollenstößel wird jedoch der Verschleiß des Doppelnockens erhöht. In der Folge verkürzt sich die Lebensdauer der Hochdruckpumpe.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Hochdruckpumpe der vorstehend genannten Art anzugeben, deren Lebensdauer deutlich erhöht ist.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Hochdruckpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen dieser Hochdruckpumpe sind in den Unteransprüchen angegeben.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Die vorgeschlagene Hochdruckpumpe für ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere ein Common-Rail-Einspritzsystem, umfasst ein Pumpengehäuse, in dem wenigstens zwei radial um eine Antriebswelle angeordnete Pumpenelemente aufgenommen sind. Dabei besitzt jedes Pumpenelement einen Pumpenkolben, der mittelbar über eine Stößelbaugruppe an einem Nocken der Antriebswelle

abgestützt ist, so dass der Pumpenkolben durch eine Rotation der Antriebswelle zu einer Hubbewegung antreibbar ist. Erfindungsgemäß umfassen die Stößelbaugruppen Rollen, welche in Bezug auf eine Längsachse A der Antriebswelle axial sowie hinsichtlich ihrer Winkellagen versetzt zueinander an einer Außenumfangsfläche des Nockens anliegen. Durch den axialen Versatz der Rollen laufen diese nicht hintereinander, sondern axial versetzt, vorzugsweise nebeneinander, auf der Außenumfangsfläche des Nockens ab. Die Beanspruchung der Nockenaußenumfangsfläche auf Reibung sowie der damit einhergehende Verschleiß können auf diese Weise deutlich gemindert werden. Beispielsweise kann die Beanspruchung und damit der Verschleiß bei einer Hochdruckpumpe mit zwei Pumpenelementen, deren Pumpenkolben über jeweils eine Stößelbaugruppe am Nocken abgestützt sind, halbiert werden, wenn die Rollen nebeneinander statt hintereinander auf der Außenumfangsfläche des Nockens ablaufen. Das heißt, dass sich die Laufflächen der beiden Rollen nicht überlappen dürfen. Ist diese Voraussetzung gegeben, kann die Lebensdauer der Hochdruckpumpe um das Doppelte verlängert werden.

[0007] Um weiterhin einen optimalen Reibkontakt der Rollen mit dem Nocken sicherzustellen, wird vorgeschlagen, dass der Nocken entsprechend dem axialen Versatz der Rollen verbreitert wird. Dies gilt es ggf. bei der Auslegung des Pumpengehäuses der Hochdruckpumpe zu berücksichtigen.

[0008] Die Anforderungen, die vorliegend hinsichtlich der Lage und Anordnung der Rollen gestellt werden, gelten analog im Hinblick auf die Lage und Anordnung der Pumpenkolben der Pumpenelemente bzw. der Pumpenelemente selbst. Denn Pumpenkolben und Stößelbaugruppen sind in der Regel koaxial in Bezug auf eine Längsachse des Pumpenelementes angeordnet, um eine optimale Kraftübertragung zu bewirken. Sofern daher vorliegend vom axialen Versatz oder Winkelabstand der Rollen zueinander die Rede ist, trifft dies entsprechend auf den axialen Versatz oder Winkelabstand der Pumpenkolben bzw. der Pumpenelemente zueinander zu.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beträgt der axiale Versatz der Rollen zueinander jeweils wenigstens eine Rollenbreite. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass sich die Laufflächen der Rollen nicht überlappen, sondern nebeneinander, ggf. in einem Abstand zueinander zu liegen kommen. Dadurch, dass sich die Laufflächen der Rollen nicht überlappen, kann die Beanspruchung und damit der Verschleiß im Bereich der Nockenaußenumfangsfläche auf ein Minimum reduziert werden.

[0010] Die Außenumfangsfläche des Nockens besitzt bevorzugt eine Breite, die gleich der Summe der Breiten der Rollen oder größer als die Summe der

Breiten der Rollen ist. Bei entsprechender Ausbildung des Nockens können die Rollen über ihre gesamte Breite am Nocken abgestützt werden, ohne dass sich ihre Laufflächen überschneiden. Dadurch ist nicht nur eine Reduzierung des Verschleißes im Bereich der Nockenaußenumfangsfläche, sondern ferner eine optimale Abstützung der Rollen sichergestellt.

[0011] Wie bereits erwähnt, liegen die Rollen der mehreren Stößelbaugruppen auch im Hinblick auf ihre Winkellagen versetzt zueinander. Der Winkelversatz α kann dabei 60° , 90° oder 120° betragen. Der optimale Winkelversatz hängt unter anderem von der konkreten Ausbildung des Nockens und/oder der Anzahl der Pumpenelemente und damit der am Nocken abzustützenden Pumpenkolben ab. Der Winkelversatz ermöglicht, die Pumpenkolben der mehreren Pumpenelemente derart in einer Hubbewegung anzutreiben, dass sie jeweils zeitlich versetzt ihren oberen Totpunkt erreichen.

[0012] Beispielsweise kann der Nocken als Doppelnocken ausgebildet sein, der zwei um 180° versetzt zueinander angeordnete Vorsprünge besitzt. An einem solchen Doppelnocken Nocken sind vorzugsweise zwei Pumpenkolben über jeweils eine Stößelbaugruppe abgestützt, deren Rollen um 90° versetzt sowie in unterschiedlichen Radialebenen liegen. Bei entsprechender Anordnung der beiden Pumpenelemente bewirkt der Doppelnocken eine gegenläufige Bewegung der Pumpenkolben der beiden Pumpenelemente. D. h., dass der eine Pumpenkolben einen Förderhub und der andere Pumpenkolben einen Saughub ausführen. Mit nur einem Nocken kann auf diese Weise die Förderleistung der Hochdruckpumpe erhöht werden.

[0013] Um mit einem Nocken, insbesondere Doppelnocken, mehrere axial versetzt zueinander bzw. in unterschiedlichen Radialebenen angeordnete Pumpenelemente anzutreiben, wird der Nocken vorzugsweise breiter ausgeführt. Alternativ hierzu kann der Nocken jedoch auch mehrteilig, insbesondere zweiteilig, ausgebildet sein. Die mehreren Teile des Nockens sind dann axial versetzt zueinander, insbesondere nebeneinander, jedoch in gleicher Winkellage auf der Antriebswelle angeordnet.

[0014] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind im Pumpengehäuse wenigstens zwei Pumpenelemente aufgenommen, die in unterschiedlichen radialen Ebenen und in versetzter Winkellage angeordnet sind. Eine solche Hochdruckpumpe eignet sich insbesondere für den Einsatz in Common-Rail-Einspritzsystemen.

[0015] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen:

[0016] Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Hochdruckpumpe und

[0017] Fig. 2 einen Querschnitt durch die Hochdruckpumpe der Fig. 1.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Die in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Hochdruckpumpe weist ein mehrteiliges Pumpengehäuse **1** auf, in dem zwei Pumpenelemente **3**, **3'** aufgenommen sind, die in Bezug auf eine Längsachse **A** einer Antriebswelle **2** in unterschiedlichen Radialebenen, d. h. axial versetzt zueinander, und in unterschiedlichen Winkellagen angeordnet sind. Der axiale Versatz beträgt eine Rollenbreite b bzw. b' , so dass die Rollen **7**, **7'** der Stößelbaugruppen **5**, **5'** nebeneinander zu liegen kommen. Hinsichtlich ihrer Winkellagen sind die beiden Pumpenelemente **3**, **3'** um einen Winkel $\alpha = 90^\circ$ versetzt zueinander angeordnet (siehe Fig. 2).

[0019] Jedes Pumpenelement **3**, **3'** weist einen Pumpenkolben **4**, **4'** auf, der über eine Stößelbaugruppe **5**, **5'** bzw. eine Rolle **7**, **7'** der jeweiligen Stößelbaugruppe **5**, **5'** an einer Außenumfangsfläche **8** eines Nockens **6** abgestützt ist. Bei einer Drehbewegung der Antriebswelle werden die Pumpenkolben **4**, **4'** somit in einer Hubbewegung angetrieben.

[0020] Der Nocken **6** ist als 180° -Doppelnocken ausgebildet (siehe Fig. 2) und umfasst zwei Teile, die fest verbunden sind. Alternativ kann anstelle eines mehrteiligen Nockens **6** auch ein Nocken verwendet werden, der eine größere Breite a besitzt. Die Breite a des dargestellten zweiteiligen Nockens **6** entspricht vorliegend der Summe der Breiten b , b' der Rollen **7**, **7'** (siehe Fig. 1).

[0021] Die Anordnung der beiden Pumpenelemente **3**, **3'** in unterschiedlichen Radialebenen und Winkellagen hat zur Folge, dass eine 2-Stempel-Pumpe geschaffen wird, die eine doppelt so hohe Lebensdauer wie eine herkömmliche 2-Stempel-Pumpe aufweist. Denn dadurch, dass die Rollen **7**, **7'** der beiden Stößelbaugruppen **5**, **5'** keine sich überlappende Laufflächen aufweisen, wird die Beanspruchung und damit der Verschleiß der Außenumfangsfläche **8** des Nockens **6** gegenüber einer herkömmlichen 2-Stempel-Pumpe mit zwei in einer Radialebene angeordneten Pumpenelementen auf die Hälfte reduziert.

[0022] Die hohe Lebensdauer der erfindungsgemäßen Hochdruckpumpe verspricht lange Laufzeiten, so dass sie nicht nur für den Einsatz in Personenkraftwagen, sondern ferner für den Einsatz in Nutz- und Lastkraftwagen geeignet ist.

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 102009026735 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Hochdruckpumpe für ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere ein Common-Rail-Einspritzsystem, umfassend ein Pumpengehäuse (1), in dem wenigstens zwei radial um eine Antriebswelle (2) angeordnete Pumpenelemente (3, 3') aufgenommen sind, wobei jedes Pumpenelement (3, 3') einen Pumpenkolben (4, 4') besitzt, der mittelbar über eine Stößelbaugruppe (5, 5') an einem Nocken (6) der Antriebswelle (2) abgestützt ist, so dass der Pumpenkolben (4, 4') durch eine Rotation der Antriebswelle (2) zu einer Hubbewegung antreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stößelbaugruppen (5, 5') Rollen (7, 7') umfassen, welche in Bezug auf eine Längsachse (A) der Antriebswelle (2) axial sowie hinsichtlich ihrer Winkellagen versetzt zueinander an einer Außenumfangsfläche (8) des Nockens (6) anliegen.

2. Hochdruckpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der axiale Versatz der Rollen (7, 7') zueinander jeweils wenigstens eine Rollenbreite (b, b') beträgt.

3. Hochdruckpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenumfangsfläche (8) des Nockens (6) eine Breite (a) besitzt, die gleich der Summe der Breiten (b, b') der Rollen (7, 7') oder größer als die Summe der Breiten (b, b') der Rollen (7, 7') ist.

4. Hochdruckpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkelversatz (α) der Rollen (7, 7') zueinander 60°, 90° oder 120° beträgt.

5. Hochdruckpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nocken (6) als Doppelnocken ausgebildet ist, der zwei um 180° versetzt zueinander angeordnete Vorsprünge besitzt.

6. Hochdruckpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nocken (6) mehrteilig, insbesondere zweiteilig, ausgebildet ist, wobei vorzugsweise wenigstens zwei Teile axial versetzt zueinander und in gleicher Winkellage auf der Antriebswelle (2) angeordnet sind.

7. Hochdruckpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Pumpengehäuse (1) wenigstens zwei Pumpenelemente (3, 3') aufgenommen sind, die in unterschiedlichen radialen Ebenen und in versetzter Winkellage angeordnet sind.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

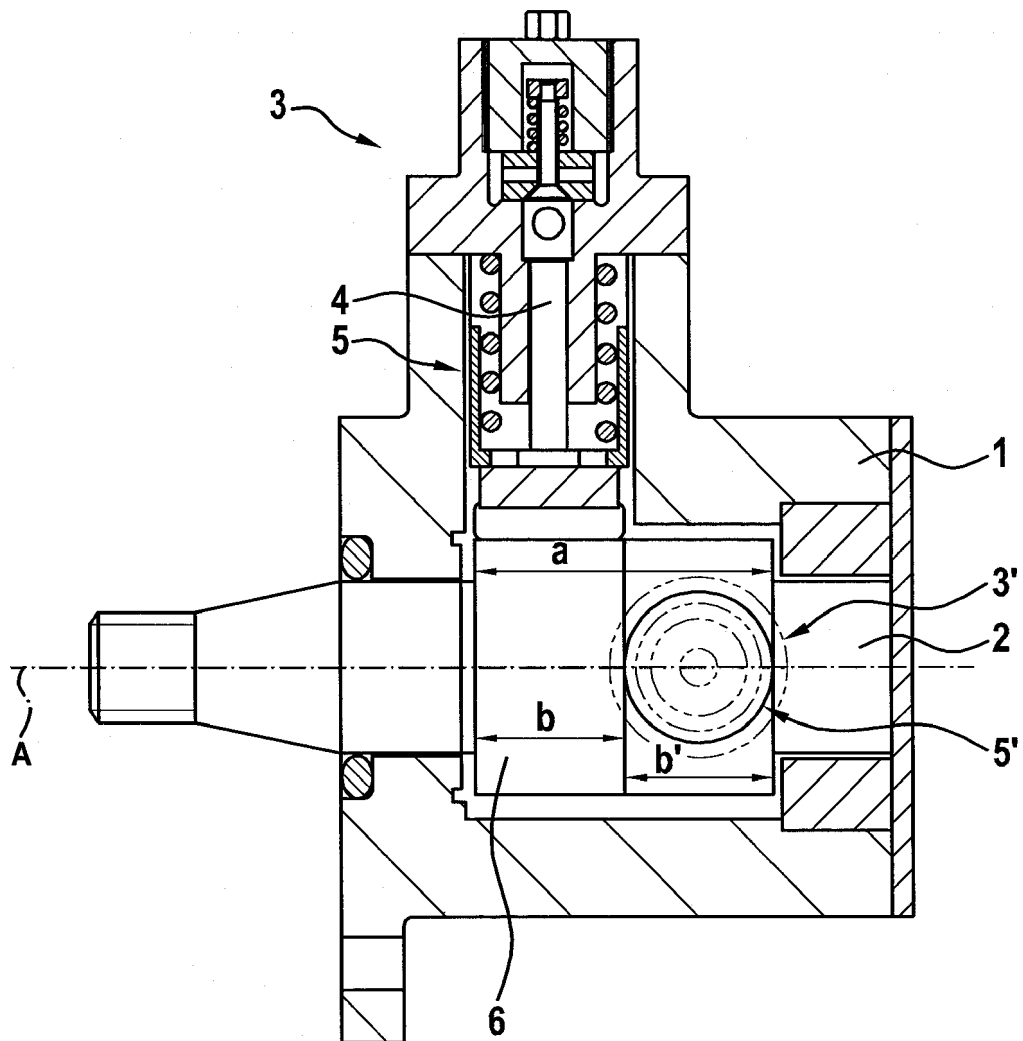


Fig. 2

