



(10) **DE 10 2012 024 924 A1** 2014.06.26

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 024 924.1**

(22) Anmeldetag: **19.12.2012**

(43) Offenlegungstag: **26.06.2014**

(51) Int Cl.: **F04B 9/02 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Volkswagen Aktiengesellschaft, 38440,
Wolfsburg, DE**

(72) Erfinder:

**Cornelius, Volker, 38162, Cremlingen, DE; Bier,
Martin, 38536, Meinersen, DE; Reinhardt, Michael,
29365, Sprakensehl, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

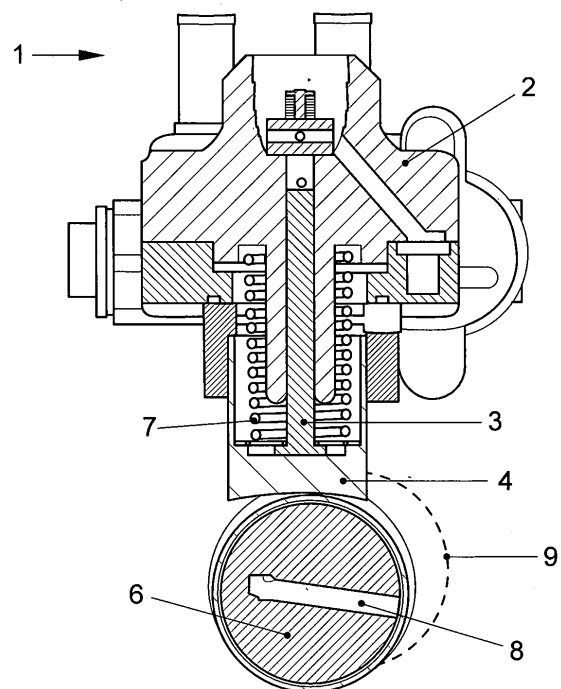
DE	102 08 574	A1
DE	199 20 168	A1
US	6 205 980	B1
EP	0 881 380	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Antrieb einer Kolbenpumpe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Antrieb einer Kolbenpumpe mit wenigstens einer Kolbenpumpeneinheit, die einen Arbeitsraum begrenzenden Kolben aufweist, mit einem Kurbelantrieb zum Antreiben des Kolbens, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Kurbelantrieb und dem Kolben ein auf einer rotierend antreibbaren Antriebswelle mit einer Exzentrizität angeordnetes Exzenterelement vorgesehen ist, das bezüglich des Kurbelantriebs in der Weise rotierend gelagert ist, dass das Exzenterelement auf zumindest einem Teil der Kolbenpumpe derart abrollt, dass eine Kolbenbewegung verursacht wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Antrieb einer Kolbenpumpe mit den Merkmalen gemäß des Oberbegriffes des Anspruchs 1. Eine Voraussetzung für eine effiziente Verbrennung ist eine gute Gemischbildung. Dabei spielt das Einspritzsystem eine zentrale Rolle. Der Kraftstoff muss in der richtigen Menge, zum richtigen Zeitpunkt und mit einem hohen Druck eingespritzt werden. Für die Druckerzeugung ist eine Hochdruckpumpe vorgesehen.

[0002] Aus dem Dokument WO 2004/072477 ist eine Hochdruckpumpe bekannt, die einen zwischen dem Kolben angeordneten Hubring aufweist, der bezüglich des Kurbelantriebs drehbar, jedoch nicht rotierend gelagert ist und der eine ebene Gleitlagerfläche aufweist, auf der der Kolben mit einer Gleitfläche abgestützt ist, und mit einem im Bereich der Gleitlagerfläche angeordneten, zur Gleitlagerfläche hin offenen Entlastungsraum, der über einen im Kolben ausgebildeten Durchlass mit dem Arbeitsraum druckmäßig in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, dass im Durchlass im Kolben ein Druckübertragungselement angeordnet ist, das auf der einen Seite vom zu fördernden Medium und auf der gegenüberliegenden Seiten von einem Druckmedium im Entlastungsraum beaufschlagbar ist, unter Druckeinwirkung in Richtung der Druckbeaufschlagung verstellbar ist und den Entlastungsraum vom Arbeitsraum fluidmäßig trennt.

[0003] In dem Dokument DE 197 05 205 ist eine Hochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung für Verbrennungsmotoren beschrieben, bei der der Kolben einer Kolbenpumpeneinheit durch einen Exzenterantrieb harmonisch angetrieben wird. Der Kolben trägt an seinem dem Arbeitsraum der Kolbenpumpeneinheit abgekehrten Ende einen Gleitschuh, der mit einer Gleitfläche an einer Gleitlagerfläche eines Hubringes anliegt. Der Hubring ist drehbar auf einem Exzenterzapfen einer Antriebswelle gelagert und wird umlaufen, jedoch nicht rotierend angetrieben. Die Antriebswelle, der Exzenterzapfen, der Hubring und der Gleitschuh sind in einem Niederdruckraum untergebracht, der als Zuführraum für das fördernde Medium dient. Im Gleitschuh ist ein Entlastungsraum ausgebildet, der zur Gleitlagerfläche hin offen ist und über einen Durchlass, der sich in Längsrichtung des Pumpenkolbens erstreckt, mit dem Arbeitsraum in direkter hydraulischer Verbindung steht. Der Entlastungsraum ist demzufolge mit dem zu fördernden Kraftstoff gefüllt. Bei beiden Lösungen stellen die offenbaren Hubringe einen Teil der Antriebs-einheit und nicht der Kolbenpumpe dar. Es handelt sich dabei um keine Drehringe, sondern um reine Hubringe, die die Rotationsbewegung der jeweiligen Antriebswelle in eine oszillierende Bewegung der Hubringe umwandeln. Darüber hinaus tritt in beiden offenbaren Konzepten sehr hohe Pressung in der

Kontaktfläche zwischen dem Stößel der Hochdruckpumpe und der Antriebswelle auf, wodurch die Lebensdauer einer Hochdruckpumpe erheblich verkürzt wird.

[0004] Von diesem Hintergrund ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung die Hochdruckpumpe für sehr hohe Förderdrucke bereitzustellen, deren Herstellungskosten möglichst gering sind und die hohe Anforderungen an die Lebensdauer erfüllt.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung zum Antrieb einer Kolbenpumpe mit wenigstens einer Kolbenpumpeneinheit vorgeschlagen, die einen Arbeitsraum begrenzenden Kolben aufweist, mit einem Kurbelantrieb zum Antreiben des Kolbens, wobei zwischen dem Kurbelantrieb und dem Kolben ein auf einer rotierend antreibbaren Antriebswelle mit einer Exzentrizität angeordnetes Exzenterelement vorgesehen ist, das bezüglich des Kurbelantriebs in der Weise rotierend gelagert ist, dass das Exzenterelement auf zumindest einem Teil der Kolbenpumpe derart abrollt, dass eine Kolbenbewegung verursacht wird. Teil kann Teil einer Außenfläche sein.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen charakterisiert.

[0007] Die erfindungsgemäße Kolbenpumpe kann insbesondere eine hubringlose Kolbenpumpe sein. Durch das Abrollen des Exzenterelementes auf der Antriebswelle ist die Kontaktfläche zwischen dem Teil der Kolbenpumpe und dem Exzenterelement deutlich weniger belastet als beim herkömmlichen Gleiten. Es kommt zu einem wesentlich verringerten Verschleiß der Kolbenführung. Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht damit darin, dass eine Drehzahl der Kolbenpumpe gemindert werden kann und die Spannung, die in der Mitte der Berührungsfläche des Exzenterelementes und des Teils der Kolbenpumpe entsteht, klein gehalten werden kann. Dadurch ist diese Kontaktlinie unanfälliger gegenüber jeglichen Schmutzpartikeln. Durch das Abrollen wird ebenfalls ein gewollter Schlupf zwischen dem Exzenterelement und dem Teil der Kolbenpumpe, auf dem es abrollt, verursacht. Durch den Schlupf wird die Kontaktfläche immer Stück für Stück weiterverschoben, so dass das gesamte Exzenterelement benutzt werden kann und damit gleichmäßig beansprucht wird. Dieser Schlupf kann über die Restfederkraft im unteren Totpunkt beeinflusst werden. Bevorzugt ist eine Ausführungsform der Vorrichtung, wonach ein Teil der Kolbenpumpe der Kolben selbst oder ein Stößel ist. In bevorzugter Ausführungsform kann das Exzenterelement ringförmig ausgestaltet ist. Dadurch kann ein Abrollvorgang optimiert werden, so dass keine scharfe Kante und damit keine Spannungs-

spitzen verursacht werden. Weiterhin kann zweckmäßigerweise in der Antriebswelle verlaufende Verbindungsleitung mit einer Schmiermittelquelle vorgesehen sein, die mit der Schmiermittelquelle derart ausgeführt ist, dass das Exzenterelement von innen mit einem Schmiermittel zumindest zeitweise beaufschlagt ist. Die Fläche, die mit dem Schmiermittel beaufschlagt ist, stellt nur einen Teil der Oberfläche des Exzentertringes dar. Erfindungsgemäß kann die dem Exzenterelement zugewandte Fläche konkav ausgeführt werden. Durch die konkave Ausföhrung der dem Exzenterelement zugewandten Fläche ist die Linienpressung deutlich herabgesetzt und das Material entlastet. Konkave Ausföhrung liegt bevorzugt dann vor, wenn die Krümmung des Exzenterelementes größer ist als die Krümmung der dem Exzenterelement zugewandten Fläche, so dass lediglich eine Kontaktlinie zwischen den beiden Teilen entsteht. Erfindungsgemäß kann die Kolbenpumpe mit der Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff ausgelegt und bevorzugt zum Antrieb eines Kraftstoffeinspritzsystems für Verbrennungsmotoren ausgeführt sein. Die Kolbenpumpe kann als Hochdruckpumpe für ein Common-Rail-System, beispielsweise eines Dieselmotors, ausgeführt sein, bei dem besonders hohe Drücke, beispielsweise über 1000 bar, insbesondere 2000 bis 3000 bar auftreten. Eine besonders vorteilhafte Anordnung kann darin bestehen, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung in ein Kraftfahrzeug eingebaut ist. Damit kann in einfacher Weise ein positiver Beitrag für die Verminderung der hohen Belastungen und den Lebensdauer der Hochdruckpumpe geleistet werden.

[0008] Das Kraftfahrzeug kann ein schienenloses Radfahrzeug sein.

[0009] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figur dargestellt. Sie zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0010] In der einzigen Figur ist die erfindungsgemäße Vorrichtung schematisch dargestellt. Die Vorrichtung ist für den Einsatz in einem Kraftstoffeinspritzsystem für Verbrennungsmotoren bestimmt und weist eine Kolbenpumpe auf. Die Kolbenpumpe 1 weist einen Gehäuseblock 2 und einen Kolben 3 auf, der mit einer Gleitpressung in einer Zylinderbohrung im Gehäuseblock 2 linear beweglich geführt ist. Der Kolben 3 begrenzt mit einer Stirnfläche einen Arbeitsraum und erweitert sich an seinem gegenüberliegenden Ende zu einem Fußteil. Dieser Fußteil weist einen Stößel 4 auf, dessen konkav ausgeführte Kontaktfläche auf dem ringförmigen Exzenterelement 5 aufliegt. Der Exzentertring 5 ist auf einer antreibbaren Antriebswelle 6 mit einer Exzentrizität angeordnet ist. Die Antriebswelle 6 wird um ihre Drehachse umlaufend angetrieben. Der Exzentertring 5 sitzt

mitrotierend auf der Antriebswelle 6. Beim Drehen der Antriebswelle 6 wird der Exzentertring 5 gemäß der Bewegung der Antriebswelle 6 bewegt. Der Kolben 3 des Kolbenpumpens 1 führt einen Hub aus. Die Druckfeder 7 hält den Kolben 3 in ständiger Anlage am Exzentertring 5. Im Gehäuseblock befindet sich ebenfalls eine Einlassleitung, die an eine nicht dargestellte Zuföhrleitung angeschlossen ist, die mit einem Flüssigkeitsreservoir, bevorzugt mit einem Kraftstofftank verbunden ist. Der Exzentertring 5 ist mit einer Schmiernut versehen, die sich entlang eines Teils des Umfangs erstreckt. Die Schmiernut ist mit einem Zuföhrkanal 8 verbunden, der sich in Richtung der Drehachse der Antriebswelle 6 erstreckt und die über eine nicht gezeigte Schmiermittelpumpe mit einem ebenfalls nicht gezeigten Schmiermittelreservoir in Verbindung steht. Über diesen Zuföhrkanal 8 wird ein Schmiermittel, vorzugsweise Schmieröl, unter Druck zugeführt. Damit wird der Exzentertring 5 von innen aus der Antriebswelle 6 mit Schmieröl beaufschlagt, um den Gleitkontakt zwischen der Antriebswelle 6 und dem Exzentertring 5 bestmöglich zu schmieren. Die Figur zeigt diejenige Drehlage des Exzentertringes 5, in der sich der Kolben 3 am Ende des Saughubes und damit in der unteren Endlage befindet. Dreht sich die Antriebswelle 6 im Gegenuhrzeigersinn, so beginnt für den Kolben 3 der Förderhub und der Kolben wird nach oben verschoben. Der Exzentertring nimmt die gestrichelt dargestellte Stellung an 9 und der Stößel 4 rollt auf dem Exzentertring 5 ab. Damit kommt es an dieser Stelle nicht zum Gleitkontakt, sondern zum Abrollen. Das führt dazu, dass diese Kontaktfläche hinsichtlich der Ölversorgung deutlich unempfindlicher ist. Durch die dargestellte konkave Ausföhrung der Stößelkontaktfläche ist die Linienpressung ebenfalls deutlich herabgesetzt. Durch das Abrollen wird ebenfalls ein gewollter Schlupf zwischen dem Exzentertring 5 und dem Stößel 4 verursacht. Durch den Schlupf wird die Kontaktfläche immer Stück für Stück weiterverschoben, so dass der gesamte Exzentertring 5 benutzt werden kann und damit gleichmäßig beansprucht wird. Dieser Schlupf kann über die Restfederkraft der Druckfeder 7 beeinflusst werden.

[0011] Nach einer 180 Grad Drehung ist der Förderhub des Kolbens 3 beendet und der Kolben 3 wird nun in umgekehrter Richtung für den Saughub nach unten bewegt. Bei der Abwärtsbewegung entsteht im Kolben 3 ein Unterdruck.

Bezugszeichenliste

- 1 Kolbenpumpe
- 2 Gehäuseblock
- 3 Kolben
- 4 Stößel
- 5 Exzenterelement

- 6 Antriebswelle
- 7 Druckfeder
- 8 Zuführkanal
- 9 Stellung des Exzenterelementes bei Drehung

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

- WO 2004/072477 [0002]
- DE 19705205 [0003]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Antrieb einer Kolbenpumpe (1) mit wenigstens einer Kolbenpumpeneinheit, die einen Arbeitsraum begrenzenden Kolben (3) aufweist, mit einem Kurbelantrieb zum Antreiben des Kolbens, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Kurbelantrieb und dem Kolben ein auf einer rotierend antreibbaren Antriebswelle (6) mit einer Exzentrizität angeordnetes Exzenterelement (5) vorgesehen ist, das bezüglich des Kurbelantriebs in der Weise rotierend gelagert ist, dass das Exzenterelement (5) auf zumindest einem Teil der Kolbenpumpe (1) derart abrollt, dass eine Kolbenbewegung verursacht wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Teil der Kolbenpumpe der Kolben (3) selbst oder ein Stößel (4) ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Exzenterelement (5) ringförmig ausgestaltet ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein in der Antriebswelle (6) verlaufende Verbindungsleitung (8) mit einer Schmiermittelquelle vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach dem Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsleitung (8) mit der Schmiermittelquelle derart ausgeführt ist, dass das Exzenterelement (5) von innen mit einem Schmiermittel zumindest zeitweise beaufschlagt ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem Exzenterelement (5) zugewandte Fläche konkav ausgeführt wird.
7. Kolbenpumpe (1) mit einer Vorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, die Kolbenpumpe (1) zum Fördern von Kraftstoff ausgelegt ist.
8. Kolbenpumpe (1) mit einer Vorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, die Kolbenpumpe (1) zum Antrieb eines Kraftstoffeinspritzsystems für Verbrennungsmotoren ausgeführt ist.
9. Kolbenpumpe (1) mit einer Vorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kolbenpumpe (1) als Hochdruckpumpe für ein Common-Rail-System ausgeführt ist.
10. Kraftfahrzeug **dadurch gekennzeichnet**, dass es eine im Kraftfahrzeug eingebaute Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bis 9 enthält.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

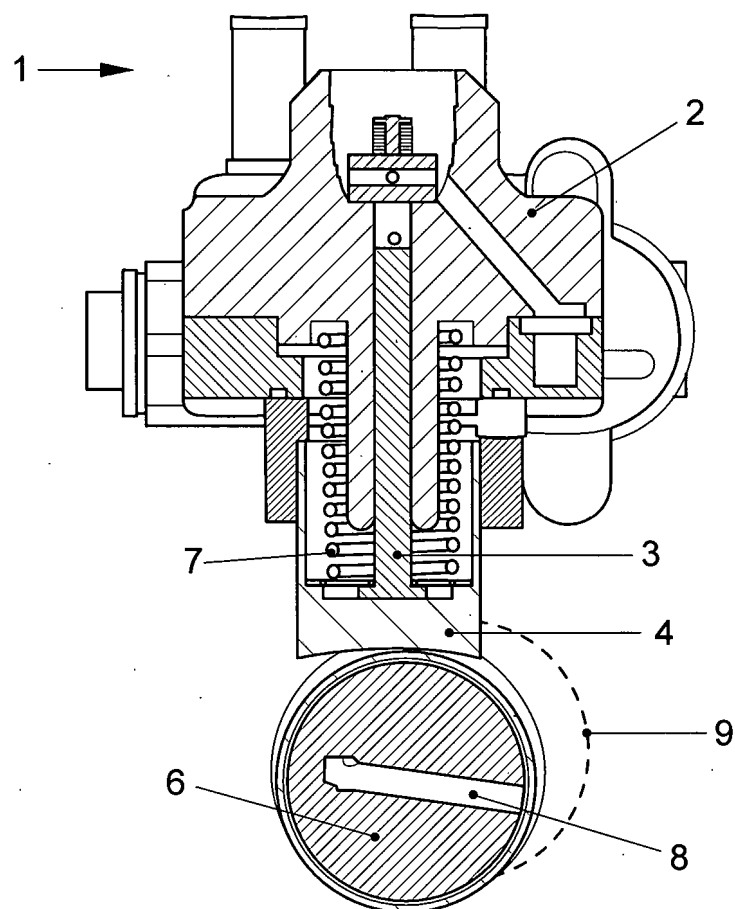


FIG. 1