

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. Mai 2009 (14.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/059835 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**F04B 1/04** (2006.01)

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/062518

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:  
19. September 2008 (19.09.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102007052748.0  
6. November 2007 (06.11.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

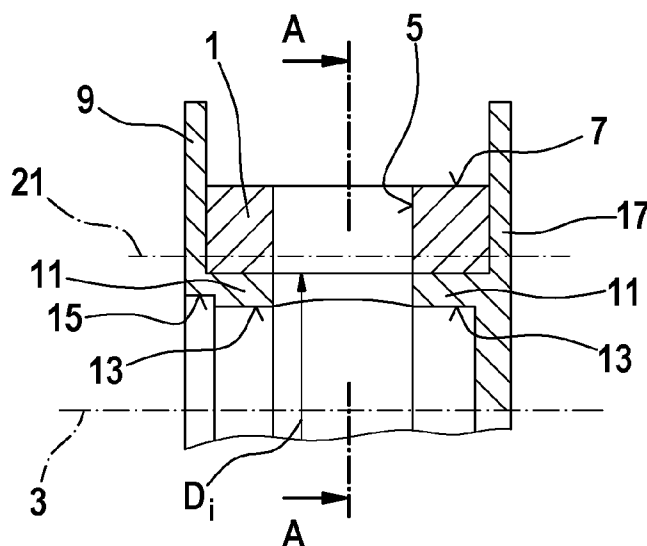
(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOECKING, Friedrich** [DE/DE]; Kahlhieb 34, 70499 Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RADIAL PISTON PUMP COMPRISING A PRISMATIC BASE BODY FOR A FUEL INJECTION SYSTEM

(54) Bezeichnung: RADIALKOLBENPUMPE MIT EINEM PRISMATISCHEM GRUNDKÖRPER FÜR EIN KRAFTSTOFFE-INSPRITZSYSTEM

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a radial piston pump, the pump housing thereof essentially consisting of a prismatic base body (1), a fixing flange (9) and a bearing cover (17). Said prismatic base body can be used for radial piston pumps comprising at least one pump element without any significant modifications.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/059835 A2



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,  
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,  
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-  
öffentlichen nach Erhalt des Berichts*

---

**(57) Zusammenfassung:** Es wird eine Radialkolbenpumpe vorgeschlagen, deren Pumpengehäuse im Wesentlichen aus einem prismatischen Grundkörper (1), einem Befestigungsflansch (9) und einem Lagerdeckel (17) besteht. Dieser prismatische Grundkörper kann für Radialkolbenpumpen mit einem oder mehreren Pumpenelementen ohne nennenswerte Änderungen eingesetzt werden.

## 5 Beschreibung

## Titel

Radialkolbenpumpe mit einem prismatischem Grundkörper für ein Kraftstoffeinspritzsystem

## 10 Stand der Technik

Radialkolbenpumpen für Kraftstoffeinspritzsysteme sind beispielsweise aus der DE 102 21 305 A1 bekannt. Bei dieser Radialkolbenpumpe ist das Pumpengehäuse sehr kompliziert geformt.

Beispielsweise sind die Niederdruckkanäle und die Hochdruckkanäle sowie mindestens ein

- 15 Lagersitz für die Antriebswelle in das Pumpengehäuse integriert. Daher ist das Pumpengehäuse sehr kompliziert in seiner Form und sehr aufwändig und teuer in der Herstellung. Wegen der komplizierten Geometrie kann es wirtschaftlich nur durch Gießen hergestellt werden. Für jeden Typ von Radialkolbenpumpe ist eine gesonderte Gussform erforderlich und jeder Pumpengehäuse-Typ muss nach dem Gießen auf einer speziellen Fertigungslinie spanend
- 20 bearbeitet und montiert werden.

## Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Radialkolbenpumpe bereitzustellen, die

- 25 fertigungstechnisch günstiger ist und gleichzeitig eine große Flexibilität hinsichtlich der Zahl der Pumpenelemente zulässt.

## Offenbarung der Erfindung

- 30 Diese Aufgabe wird bei einer Radialkolbenpumpe zur Kraftstoffhochdruckversorgung bei Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen mit mindestens einem bezüglich einer in einem Pumpengehäuse gelagerten Antriebswelle radial angeordneten Pumpenelement, wobei das oder die Pumpenelemente von der Antriebswelle betätigt werden und je eine Saugseite und je eine

Hochdruckseite aufweisen, dadurch gelöst, dass das Pumpengehäuse aus einem prismatischen Grundkörper hergestellt wird.

5 Durch die Verwendung eines prismatischen Grundkörpers kann dieser nicht nur durch Gießen, sondern durch Umformen, wie beispielweise Walzen oder Strangpressen hergestellt werden. Dadurch ergeben sich erstens mehr Freiheitsgrade bei der Werkstoffwahl und es können auch hochfeste Werkstoffe eingesetzt werden.

10 Des weiteren ist die Herstellung eines prismatischen Grundkörpers, der beispielsweise die Form eines kreisringförmigen Querschnitts hat, fertigungstechnisch sehr einfach realisierbar und kann vollautomatisch in einem Bearbeitungszentrum erfolgen.

15 Eine weitere sehr vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Grundkörpers sieht vor, dass die Außenkontur des Grundkörpers einen Querschnitt in Form eines regelmäßigen Polygons, insbesondere eines Dreiecks oder eines Vierecks, aufweist. Dadurch sind an der Außenkontur des Grundkörpers bereits Abflachungen vorhanden, die als Anlagefläche für ein Pumpenelement, insbesondere einen Zylinderkopf eines Pumpenelements, dienen können.

20 Dies bedeutet nicht anderes, als dass der Rohling eines erfindungsgemäßen Grundkörpers für Kraftstoffhochdruckpumpen mit einem Pumpenelement, zwei Pumpenelementen, drei Pumpenelementen oder noch mehr Pumpenelementen, identisch ist. Der wesentliche Unterschied zwischen fertig bearbeiteten erfindungsgemäßen Grundkörpern von Radialkolbenpumpen mit einem, zwei oder mehreren Pumpenelementen besteht hinsichtlich der Zahl der Aufnahmebohrungen in dem Grundkörper, die der Zahl der Pumpenelemente entsprechen muss. 25 Diese Varianten können aber alle auf der gleichen Werkzeugmaschine ohne Umrüstung bearbeitet werden. Dadurch ergeben sich erhebliche fertigungstechnische und wirtschaftliche Vorteile.

Selbstverständlich ist es auch möglich, diese Aufnahmebohrungen als Stufenbohrung auszubilden, so dass an dem radial äußeren Ende der Aufnahmebohrung eine Abflachung 30 entsteht, die als Anlagefläche und/oder Dichtfläche für das Pumpenelement dienen kann.

Auch hier gilt wieder, dass durch den erfindungsgemäßen Grundkörper mit einer sehr einfachen Geometrie, die Fertigung verschiedener Ausführungsformen von Radialkolbenpumpen mit

verschiedenen Zahlen von Pumpenelementen, auf dem gleichen Bearbeitungszentrum beziehungsweise der gleichen Fertigungseinrichtung vorgenommen werden kann und dadurch die Zahl der Gleichteile bei der Fertigung von Radialkolbenpumpen drastisch erhöht wird.

- 5 In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Radialkolbenpumpe ist an einer ersten Stirnseite des Grundkörpers ein Befestigungsflansch vorgesehen. Dieser Befestigungsflansch dient erstens dazu, den Grundkörper beziehungsweise das Pumpengehäuse mit der Brennkraftmaschine zu verbinden. Gleichzeitig kann der Befestigungsflansch aber auch ein Lager für die Antriebswelle aufweisen. Dadurch wird die Komplexität des Pumpengehäuses
- 10 weiter reduziert und das erste Lager für die Antriebswelle kann mitsamt dem zugehörigen Dichtring in dem Befestigungsflansch montiert werden, bevor dieser mit dem Grundkörper verbunden wird.

- Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist an einer zweiten Stirnseite des
- 15 Grundkörpers ein Lagerdeckel vorgesehen, der ein zweites Lager für die Antriebswelle aufweist.

- Dadurch, dass beide Lager der Antriebswelle nicht direkt im Pumpengehäuse angeordnet sind, sondern im Befestigungsflansch bzw. dem Lagerdeckel angeordnet sind, erfolgt die Montage der Lager außerhalb des Pumpengehäuses, was die Montage sehr vereinfacht.
- 20

- Um den Befestigungsflansch und den Lagerdeckel sicher und einfach mit dem Grundkörper zu verbinden, ist vorgesehen, dass zwischen Befestigungsflansch und Lagerdeckel Verbindungsmittel, insbesondere eine Schraubverbindung, vorhanden sind, die außerhalb des Grundkörpers und parallel zu einer Längsachse des Grundkörpers verlaufen und den
- 25 Befestigungsflansch und den Lagerdeckel in axialer Richtung gegen den Grundkörper pressen.

- Diese dazu erforderlichen Schrauben sind in Umfangsrichtung versetzt zu den Pumpenelementen angeordnet, so dass die Pumpenelemente durch diese in axialer Richtung verlaufenden Schrauben nicht behindert werden.

- 30 Alternativ kann der Befestigungsflansch und/oder der Lagerdeckel lösbar, insbesondere durch eine Schraubverbindung oder unlösbar, insbesondere durch Schweißen, mit dem Grundkörper verbunden werden.

Die Pumpenelemente der erfindungsgemäßen Radialkolbenpumpe umfassen einen Kolben, einen Zylinder und einen Zylinderkopf, wobei der Kolben in dem Zylinder oszilliert und einen Förderraum begrenzt. Alternativ ist es möglich Zylinder und Zylinderkopf einstückig oder als  
5 getrennte Bauteile auszubilden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn Zylinder und Zylinderkopf der Pumpenelemente lösbar, insbesondere durch eine Schraubverbindung oder durch Schweißen mit dem Grundkörper verbunden wird. Dadurch ist es auf einfache und sehr gut in einer Großserienfertigung  
10 realisierbarer Weise möglich, die Pumpenelemente beziehungsweise die ortsfesten Teile der Pumpenelemente mit dem Grundkörper zu verbinden.

Die Komplexität des erfindungsgemäßen Pumpengehäuses kann weiter dadurch reduziert werden, dass in dem Grundkörper und/oder dem Lagerdeckel Niederdruckkanäle vorgesehen sind und dass  
15 die Niederdruckkanäle mit der Saugseite des oder der Pumpenelemente verbunden sind. Dadurch ist es möglich, die Niederdruckkanäle außerhalb des Pumpengehäuses herzustellen, was in aller Regel eine fertigungstechnische Vereinfachung mit sich bringt.

Auch ist es bei der erfindungsgemäßen Radialkolbenpumpe möglich, in dem Lagerdeckel noch  
20 weitere Baugruppen des Niederdruckbereichs des Kraftstoffeinspritzsystems, wie beispielsweise eine Zumesseinheit oder eine KÜV und anderes mehr, zu integrieren. Weil der Lagerdeckel beziehungsweise der Befestigungsflansch lediglich mit dem Niederdruck beaufschlagt wird und nicht dem Förderdruck der Radialkolbenpumpe von über 2.000 bar ausgesetzt ist, ist es oftmals ausreichend, den Befestigungsflansch und/oder den Lagerdeckel aus Aluminium oder einem  
25 hochfesten Kunststoff herzustellen. Dadurch lassen sich Fertigungskosten in erheblichem Umfang einsparen und es können andere und sehr wirtschaftliche Herstellungsverfahren, wie beispielsweise Kunststoffspritzen, eingesetzt werden. Diese Fertigungsverfahren sind bei einem herkömmlichen Pumpengehäuse nicht einsetzbar.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Grundkörper durch  
30 Umformen, insbesondere durch Warmwalzen, Kaltwalzen und/oder Strangpressen hergestellt wird. Auch Schmieden ist eine Alternative. In jedem Fall ist allen Umformverfahren gemeinsam, dass die Eigenschaften des solcher Art hergestellten Rohlings oder Halbzeugs sehr gut sind, da

durch das Umformen eine Gefügeverbesserung stattfindet. Auch dadurch wird die Belastbarkeit des erfindungsgemäßen Pumpengehäuses weiter erhöht.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sind der nachfolgenden Zeichnung, deren Beschreibung und den Patentansprüchen entnehmbar. Alle in der Zeichnung, deren Beschreibung und den Patentansprüchen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

## 10 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigen:

Figur 1        Einen Teillängsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines  
15                erfindungsgemäßen Pumpengehäuses ohne Pumpenelemente und ohne  
                  Antriebswelle und

Figur 2        ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Radialkolbenpumpe.

20

## Ausführungsformen der Erfindung

Figur 1 zeigt einen Teillängsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Pumpengehäuse. Das erfindungsgemäße Pumpengehäuse umfasst im Wesentlichen einen prismatischen Grundkörper 1, der eine Aufnahmebohrung 5.1 aufweist. Diese Aufnahmebohrung 5.1 ist radial und orthogonal zu einer Längsachse 3 angeordnet, wie sich aus dem Schnitt entlang der Linie A-A im rechten Teil der Figur 1 ergibt. Die Aufnahmebohrung 5.1 dient dazu, ein Pumpenelement (nicht dargestellt in Figur 1) aufzunehmen.

30        Senkrecht zur Aufnahmebohrung 5.1 ist an dem prismatischen Grundkörper 1 eine Abflachung 7.1 vorgesehen. Diese Abflachung 7.1 dient als Anlagefläche und/oder Dichtfläche für das nicht dargestellte Pumpenelement.

Die Abflachung 7.1 kann entweder bereits beim Umformen des Grundkörpers 1, beispielsweise durch Strangpressen hergestellt werden. Alternativ ist es auch möglich, den Grundkörper 1 als dickwandiges Rohr mit kreiszylindrischem Querschnitt herzustellen und anschließend die Abflachung 7.1, beispielsweise durch Fräsen oder Drehen herzustellen. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Aufnahmebohrung 5.1 als Stufenbohrung auszuführen und die Abflachung 7.1 mit einem entsprechend geformten Stufenbohrer herzustellen.

An einer ersten Stirnseite (ohne Bezugszeichen) des Grundkörpers 1 ist ein Befestigungsflansch 9 vorgesehen. Der Befestigungsflansch 9 weist einen mit dem Innendurchmesser  $D_i$  des prismatischen Grundkörpers 1 kompatiblen zylindrischen Vorsprung 11 auf. In diesem Vorsprung 11 sind eine Lagerfläche 13 und ein Absatz 15, der zur Aufnahme eines nicht dargestellten Axialwellendichtrings dient, vorgesehen.

An der anderen Stirnseite des prismatischen Grundkörpers 1 ist ein Lagerdeckel 17 vorhanden, der ebenfalls einen Vorsprung 11 und eine Lagerfläche 13 aufweist. Der Lagerdeckel 17 ist im Gegensatz zum Befestigungsflansch 9 verschlossen, und dichtet somit einen Innenraum des prismatischen Grundkörpers 1 flüssigkeitsdicht ab.

Wie sich aus dem Schnitt der Linie A-A ergibt, sind in dem Lagerdeckel 17 drei Durchgangsbohrungen 19 vorgesehen. Im Befestigungsflansch 9 sind ebenfalls drei solcher Durchgangsbohrungen 19 vorhanden. Um den Befestigungsflansch 9 und den Lagerdeckel 17 mit dem Grundkörper 1 zu verbinden, werden Befestigungsflansch 9 und den Lagerdeckel 17 durch Spannschrauben, die durch die Durchgangsbohrungen 19 gesteckt werden, gegeneinander gezogen und dadurch axial mit dem Grundkörper 1 verspannt. Im linken Teil der Figur 1 ist diese Schraubverbindung durch eine strichpunktierte Linie 21 angedeutet.

Wenn die erfindungsgemäße Radialkolbenpumpe nur ein Pumpenelement aufweisen soll, wird lediglich die Aufnahmebohrung 5.1 und die Abflachung 7.1 aus dem Rohling des Grundkörpers 1 herausgearbeitet.

Wenn die Radialkolbenpumpe zwei Pumpenelemente aufweisen soll, werden um  $180^\circ$  zu der Aufnahmebohrung 5.1 und der Abflachung 7.1 versetzt eine zweite Aufnahmebohrung 5.2 sowie eine zweite Abflachung 7.2 aus dem prismatischen Grundkörper 1 herausgearbeitet.

Wenn die erfindungsgemäße Radialkolbenpumpe zur Hochdruckversorgung eines sehr leistungsstarken Motors dient, kann es auch erforderlich sein, drei Pumpenelemente vorzusehen. In diesem Fall werden insgesamt drei Aufnahmebohrungen 5.1, 5.3 und 5.4 sowie drei  
5 Abflachungen 7.1, 7.3 und 7.4 aus dem Rohling des Grundkörpers 1 herausgearbeitet. Es empfiehlt sich in diesem Fall, die drei Aufnahmebohrungen 5.1, 5.3 und 5.4 sowie die Abflachungen 7.1, 7.3 und 7.4 jeweils 120° zueinander versetzt anzuordnen.

Die optionalen zusätzlichen Aufnahmebohrungen 5.2, 5.3 und 5.4 sind in dem Schnitt A-A durch  
10 gestrichelte Linien gekennzeichnet. Hervorzuheben bleibt, dass der Grundkörper 1 unabhängig von der Zahl der Pumpenelemente aus dem gleichen Rohling hergestellt wird.

In Figur 2 ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Radialkolbenpumpe mit zwei Pumpenelementen 29, die 180° zueinander versetzt angeordnet sind, im Schnitt dargestellt.  
15 Zusätzlich in dieser Figur 2 ist ersichtlich, dass im Inneren des Grundkörpers 1 eine Antriebswelle 23 vorgesehen ist. Die Antriebswelle 23 ist an den Lagern 13 des Befestigungsflansches 9 sowie des Lagerdeckels 17 drehbar gelagert. Das in Figur 2 dargestellte Ausführungsbeispiel einer Antriebswelle 23 weist einen exzentrischen Abschnitt 25 auf, auf dem ein Polygonring, wie er aus dem Stand der Technik bekannt ist, drehbar gelagert ist.  
20 Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf diese Bauart beschränkt, sondern kann mit allen Typen von Exzenterwellen oder Nockenwellen ausgestattet werden.

In die Aufnahmebohrungen 5.1 und 5.2 ist jeweils ein Pumpenelement 29, umfassend unter anderem einen Kolben 31, einen Zylinder 33 und einen Zylinderkopf 35, eingesetzt. Bei dem in  
25 Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Pumpenelements 29 sind der Zylinderkopf 35 und der Zylinder 33 einstückig ausgebildet.

Zwischen einem Kolbenfuß 37 und dem Zylinderkopf 35 ist eine Schraubenfeder 39 eingespannt, welche den Kolbenfuß 37 und damit den Kolben 31 gegen den Polygonring 27 hält. Der Kolben  
30 31, der Zylinder 33 und der Zylinderkopf 35 begrenzen einen Förderraum 41.

Ein Hochdruckkanal 43 geht vom Förderraum 41 senkrecht zur Zeichnungsebene ab und stellt die hydraulische Verbindung zwischen einem druckseitigen Rückschlagventil (nicht dargestellt) und dem Common Rail (ebenfalls nicht dargestellt) des Kraftstoffeinspritzsystems her.

- 5 In der in Figur 2 dargestellten Schnittebene ist die Saugseite der Pumpenelemente 29 dargestellt. Diese Saugseite umfasst ein Rückschlagventil 45, Niederdruckkanäle 47.1, 47.2 und 47.3 und eine Ringnut 49.

- Die Ringnut 49 ist am Außendurchmesser des Vorsprungs 11 des Lagerdeckels 17 angeordnet  
10 und steht über einen nicht dargestellten Kraftstoffzulauf von einer Vorförderpumpe mit Kraftstoff aus einem Kraftstofftank versorgt. Das Rückschlagventil 45 wird durch einen Deckel 51 im Zylinderkopf 35 befestigt.

- Von der Ringnut 49 gelangt der Kraftstoff durch den im Grundkörper 1 im Wesentlichen radial  
15 verlaufenden Niederdruckkanal 47.3 in im Zylinder 33 und/oder im Zylinderkopf 35 vorhandenen Niederdruckkanäle 41.1 und 41.2 und gelangt von dort zum Rückschlagventil 45. Die Funktionsweise der Pumpenelemente 29 und des Rückschlagventil 45 im besonderen sind beispielsweise aus der DE 102 21 305 bekannt, so dass an dieser Stelle auf eine erneute Beschreibung verzichtet wird.

20

Durch die Ringnut 49 können – unabhängig von der Zahl der Pumpenelemente 29 - alle Pumpenelemente 29 einer erfindungsgemäßen Radialkolbenpumpe mit Kraftstoff versorgt werden.

25

- Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das erfindungsgemäße Pumpengehäuse, welches einen prismatischen Grundkörper 1 umfasst und durch einen Befestigungsflansch 9 und einen Lagerdeckel 17 ergänzt wird, erstens sehr einfach aufgebaut ist, da der Grundkörper 1 eine prismatische Form hat. Dadurch ist es möglich, diesen Grundkörper 1 durch Umformen oder  
30 durch Drehen aus dem Vollen herzustellen. Damit steht gleichzeitig eine Vielzahl leistungsfähiger Werkstoffe zur Verfügung.

Außerdem kann der gleiche prismatische Grundkörper sowohl für Radialkolbenpumpen mit einem Pumpenelement oder mehreren Pumpenelementen benutzt werden. Die Lager der Befestigungsflansch 9, die Antriebswelle 23, der Polygonring 27, der Lagerdeckel 17 sind unabhängig von der Zahl der eingesetzten Pumpenelemente 29. Der Grundkörper 1 wird an die gewünschte Zahl von Pumpenelementen 29 dadurch angepasst, dass entsprechend viele Aufnahmebohrungen 5 und Abflachungen 7 radial über den Umfang verteilt in den Grundkörper 1 eingebracht werden. Dadurch ist es auch möglich, Radialkolbenpumpen mit unterschiedlichen Fördermengen auf einer Fertigungsstraße herzustellen, so dass diese sehr gleichmäßig ausgelastet werden kann und alle Radialkolbenpumpen die gleiche Fertigungstechnologie benutzen können.

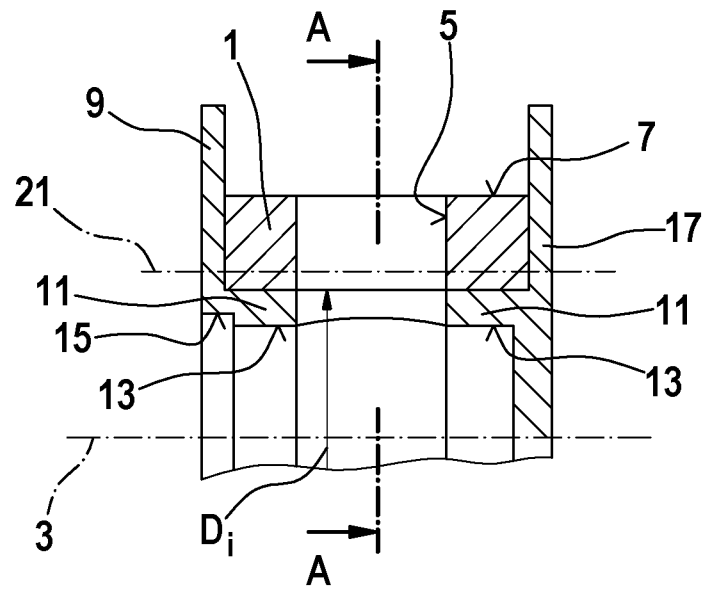
## Ansprüche

- 5 1. Radialkolbenpumpe zur Kraftstoffhochdruckversorgung bei Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen, insbesondere bei einem Common-Rail-Einspritzsystem, mit mindestens einem bezüglich einer in einem Pumpengehäuse gelagerten Antriebswelle (23) radial angeordneten Pumpenelement (29), wobei das oder die Pumpenelemente (29) von der Antriebswelle (23) betätigt werden und je eine Saugseite und eine Hochdruckseite (43) aufweisen, dadurch  
10 gekennzeichnet, dass das Pumpengehäuse aus einem prismatischen Grundkörper (1) hergestellt wird, und dass der Grundkörper (1) eine der Zahl der Pumpenelemente (29) entsprechende Zahl von radial angeordneten Aufnahmebohrungen (5) aufweist.
2. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (1) einen kreisringförmigen Querschnitt aufweist.
- 15 3. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Außenkontur des Grundkörpers (1) einen Querschnitt in Form eines regelmäßigen Polygons, insbesondere mit drei oder vier Abflachungen (7), aufweist, und dass die Aufnahmebohrungen (5) senkrecht zu der oder den Abflachungen (7) verlaufen.
4. Radialkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
20 dass an einer ersten Stirnseite des Grundkörpers (1) ein Befestigungsflansch (9) vorgesehen ist.
5. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsflansch (9) ein erstes Lager (13) für die Antriebswelle (23) aufweist.
6. Radialkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einer zweiten Stirnseite des Grundkörpers (1) ein Lagerdeckel (17) vorgesehen ist, und  
25 dass der Lagerdeckel (17) ein zweites Lager (13) für die Antriebswelle (23) aufweist.
7. Radialkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Befestigungsflansch (9) und Lagerdeckel (17) Verbindungsmittel, insbesondere eine Schraubverbindung (21), vorhanden sind.

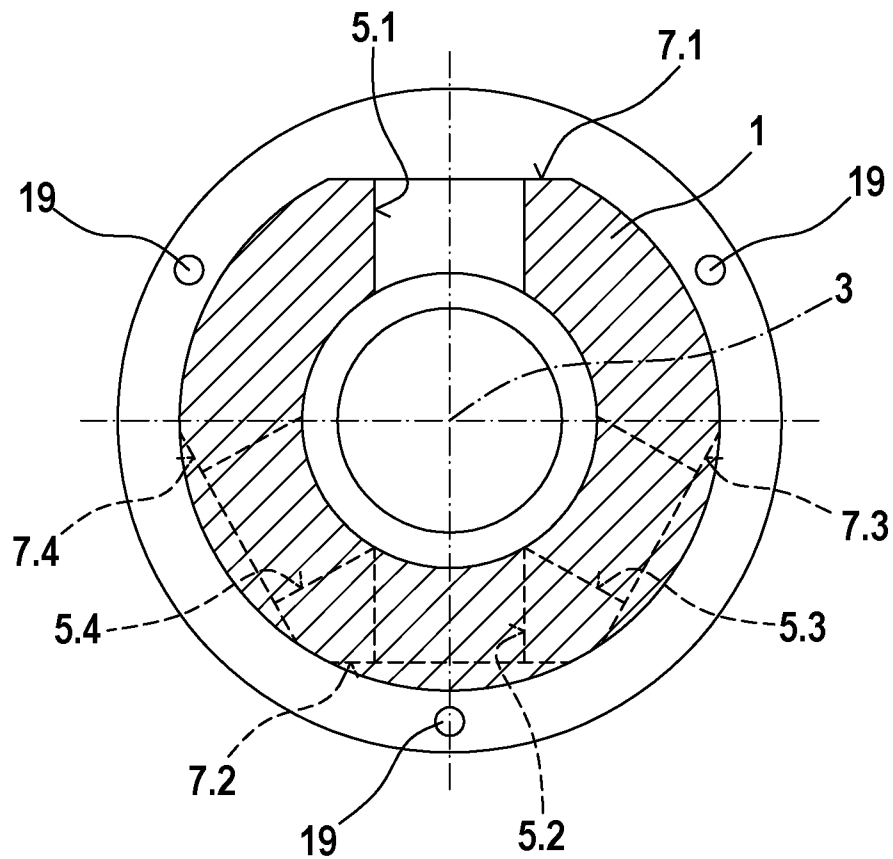
8. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel (21) außerhalb des Grundkörpers (1) angeordnet sind.
9. Radialkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsflansch (9) lösbar, insbesondere durch eine Schraubverbindung, oder unlösbar, insbesondere durch Schweißen, mit dem Grundkörper (1) verbunden ist.
10. Radialkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Pumpenelement (29) einen Kolben (31), einen Zylinder (33) und einen Zylinderkopf (35) aufweist, und dass der Kolben (31) in dem Zylinder (33) oszilliert und einen Förderraum (41) begrenzt.
11. Radialkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Zylinder (43) und Zylinderkopf (35) einstückig ausgebildet sind.
12. Radialkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Pumpenelement (29) lösbar, insbesondere durch eine Schraubverbindung, oder unlösbar, insbesondere durch Schweißen, mit dem Grundkörper (1) verbunden ist.
13. Radialkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Grundkörper (1) und/oder dem Lagerdeckel (17) Niederdruckkanäle (43.4, 49) vorgesehen sind, und dass die Niederdruckkanäle (43.4, 49) mit der Saugseite des oder der Pumpenelemente (29) verbunden sind.
14. Radialkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Saugseite des oder der Pumpenelemente (29) jeweils ein erstes Rückschlagventil (45) angeordnet ist, und dass auf der Hochdruckseite des oder der Pumpenelemente jeweils ein zweites Rückschlagventil angeordnet ist
15. Radialkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (1) durch Umformen, insbesondere durch Warmwalzen, Kaltwalzen und/oder Strangpressen, hergestellt wird.

1 / 2

Fig. 1



Schnitt A -A



2 / 2

Fig. 2

