

(19)



(11)

EP 2 461 032 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.06.2012 Patentblatt 2012/23

(51) Int Cl.:
F04B 1/04 (2006.01) F02M 59/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11186058.1**

(22) Anmeldetag: **21.10.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Okullu, Timucin**
71083 Herrenberg (DE)
• **Karaosmanoglu, Namik**
70439 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **03.12.2010 DE 102010062391**

(54) Hochdruckpumpe

(57) Die Erfindung betrifft eine Hochdruckpumpe (1) für ein Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, welche zumindest einen Pumpenkolben (5) aufweist, welcher durch die Drehung einer Antriebswelle (3) um eine Drehachse (7) herum über zumindest einen an der Antriebswelle (3) angeordneten Nocken (6) und eine an

dem Pumpenkolben (5) angeordnete Stößelbaugruppe (14) in einer Hubbewegung in im Wesentlichen radialer Richtung zu der Drehachse (7) der Antriebswelle (3) angetrieben wird, wobei die Stößelbaugruppe (14) eine zumindest teilweise in einem Rollenschuh (16) angeordnete Laufrolle (17) umfasst, wobei der Rollenschuh (16) mit zumindest einem Langloch (20,20') ausgebildet ist.

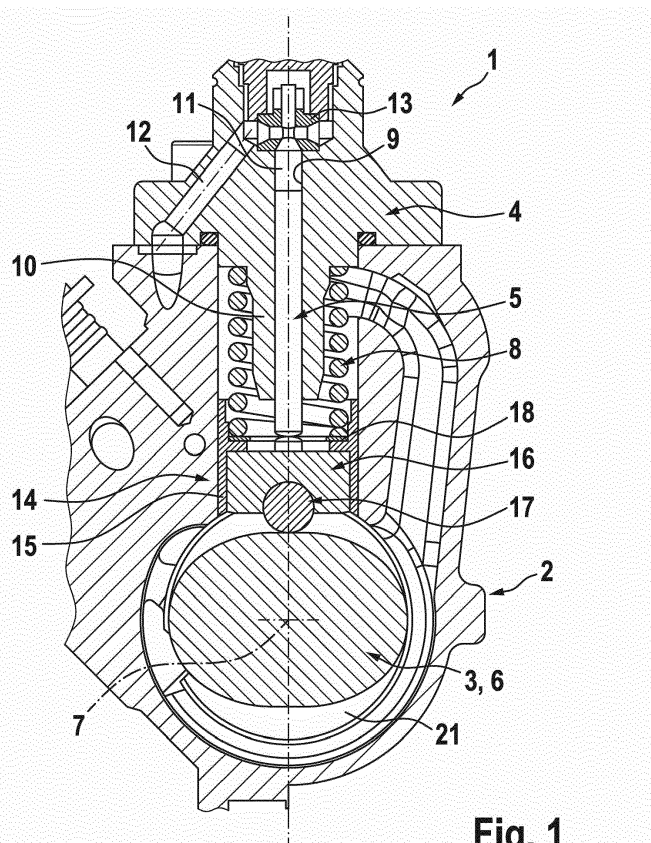


Fig. 1
(Stand der Technik)

EP 2 461 032 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Zum Beaufschlagen des Kraftstoffs mit Hochdruck in einem Kraftstoffeinspritzsystem, wie beispielsweise in einem Common-Rail-System, werden unter anderem Hochdruckpumpen mit Radialkolben mit einem oder mehreren Pumpenkolben eingesetzt, welche von einer Antriebswelle mittelbar beispielsweise über einen Nocken oder einen Exzenter in eine Hubbewegung versetzt werden, um einen Saughub und einen Druckhub auszuführen. Während des Saughubs wird Kraftstoff in einen Pumpenarbeitsraum der Hochdruckpumpe eingesaugt, und während des Druckhubs wird der angesaugte Kraftstoff komprimiert und an den Hochdruckspeicher des Common-Rail-Systems ausgegeben.

[0003] Bei den bekannten Hochdruckpumpen wird üblicherweise ein Rollennockenantrieb mit einer in einem Rollenschuh angeordneten Laufrolle eingesetzt.

[0004] Beispielsweise ist in DE 10 2008 043 429 A1 eine Radialkolbenpumpe mit einem Nockenwellenantrieb beschrieben. Dort ist in einem Pumpengehäuse eine Antriebswelle drehbar gelagert. Die Antriebswelle weist zwischen zwei Lagerbuchsen eine Nockenbahn auf, die einen Pumpenkolben in einer Hubbewegung antreibt. Der Pumpenkolben ist im Pumpengehäuse in einer radial zur Drehachse der Antriebswelle verlaufenden Zylinderbohrung verschiebbar geführt und stützt sich mit einem Kolbenfuß über eine in einem Rollenschuh drehbar gelagerte Laufrolle an der Nockenbahn ab. Der Rollenschuh ist wiederum in einen Stößelkörper eingepresst, der in einer Stößelführungsbohrung des Pumpengehäuses hubbeweglich geführt und um seine Längsachse frei drehbar gelagert ist. Eine Druckfeder drückt über den Stößelkörper sowie den Rollenschuh die Laufrolle gegen die Antriebswelle, wodurch die Laufrolle in Anlage an der Nockenbahn gehalten ist.

[0005] Aus dem Stand der Technik bekannte Rollenschuhe sind darüber hinaus üblicherweise mit Bohrungen versehen, um während der Hubbewegung der kompletten Stößelbaugruppe einen Ausgleich des Kraftstoffs zwischen dem darüber- und darunterliegenden Raum zu ermöglichen. Außerdem verleihen derartige Bohrungen dem Rollenschuh ein gewisses elastisches Verhalten.

[0006] Jedoch ist das durch die Bohrungen erzielte elastische Verhalten des Rollenschuhs oft nicht ausreichend und darüber hinaus sind die bekannten Rollenschuhe aus einem schweren Material, wie beispielsweise Stahl hergestellt, um den tribologischen Anforderungen Stand halten zu können, was die gesamte Stößelbaugruppe schwer macht.

[0007] Daher ist es wünschenswert, eine Hochdruck-

pumpe mit einem im Gewicht reduzierter Rollenschuh vorzusehen, welcher ein verbessertes elastisches Verhalten aufweist.

5 Offenbarung der Erfindung

Vorteile der Erfindung

[0008] Erfindungsgemäß wird eine Hochdruckpumpe für ein Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine bereitgestellt, welche zumindest einen Pumpenkolben aufweist, welcher durch die Drehung einer Antriebswelle um eine Drehachse herum über zumindest einen an der Antriebswelle angeordneten Nocken und eine an dem Pumpenkolben angeordnete Stößelbaugruppe in einer Hubbewegung in im Wesentlichen radialer Richtung zu der Drehachse der Antriebswelle angetrieben wird, wobei die Stößelbaugruppe eine zumindest teilweise in einem Rollenschuh angeordnete Laufrolle umfasst, wobei der Rollenschuh mit zumindest einem Langloch ausgebildet ist. Durch die erfindungsgemäße Konfiguration, welche zumindest ein Langloch anstelle der bekannten Bohrungen in dem Rollenschuh vorsieht, kann ein Ausgleich des Kraftstoffs während der Hubbewegung der gesamten Stößelbaugruppe zwischen einem darüber- und darunterliegenden Raum noch besser erfolgen, da größerer Strömungsquerschnitt durch das zumindest eine Langloch ermöglicht wird. Außerdem wird durch Vorsehen eines Langlochs die Masse des Rollenschuhs auf vorteilhafte Weise reduziert. Darüber hinaus bietet das Vorsehen zumindest eines Langlochs eine größere Gestaltungsfreiheit für den Durchmesser der Laufrolle und ermöglicht eine deutlich verbesserte elastische Verformung des Rollenschuhs und dadurch des Triebwerks. Vorteilhaft ist darüber hinaus eine gleichmäßige Verformung der Lauffläche der Laufrolle.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das zumindest eine Langloch in dem Rollenschuh im Wesentlichen parallel zu einer Längsachse der Laufrolle angeordnet.

[0010] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind zwei Langlöcher in dem Rollenschuh ausgebildet, welche beidseitig der Laufrolle in dem Rollenschuh angeordnet sind. Diese Konfiguration ermöglicht einen weiter vergrößerten Strömungsquerschnitt und daher einen noch besseren Ausgleich des Kraftstoffs während der Hubbewegung. Auch kann hierdurch eine weitere Gewichtsreduzierung des Rollenschuhs und ein noch weiter verbessertes elastisches Verhalten realisiert werden.

[0011] Vorzugsweise weist die Stößelbaugruppe einen Stößelkörper auf, in welchem der Rollenschuh angeordnet ist.

[0012] Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das zumindest eine Langloch ein Durchgangsloch, durch welches Kraftstoff von einem Triebwerksraum der Hochdruckpumpe zu einem durch den Stößelkörper, den Rollenschuh und einen Zylinderkopf

der Hochdruckpumpe eingeschlossenen Raum hindurch passieren kann.

[0013] Darüber hinaus ist die Hochdruckpumpe vorzugsweise als Radialkolbenpumpe ausgebildet.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Hochdruckpumpe zum Beaufschlagen von Kraftstoff mit Hochdruck in einem Common-Rail-System ausgebildet.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] Im Nachfolgenden werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Hochdruckpumpe gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 2A eine perspektivische Ansicht eines Rollenschuhs gemäß einer Ausführungsform der Erfindung von unten; und

Fig. 2B eine perspektivische Ansicht des Rollenschuhs von Fig. 2 von oben.

Ausführungsformen der Erfindung

[0016] In Fig. 1 ist ein Schnitt durch eine Hochdruckpumpe 1 für ein Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine gemäß dem Stand der Technik dargestellt. Die hier dargestellte Hochdruckpumpe 1 ist eine Radialkolbenpumpe und wird in einem Common-Rail-System verwendet.

[0017] Die Hochdruckpumpe 1 gemäß dem Stand der Technik weist ein Gehäuse 2 mit einem Triebwerksraum 21 auf, in dem eine rotierend angetriebene Antriebswelle 3 angeordnet ist, die als Nockenwelle ausgebildet ist. Die Hochdruckpumpe 1 weist wenigstens ein oder mehrere in jeweils einem Zylinderkopf 4 angeordnete Pumpenelemente mit jeweils einem Pumpenkolben 5 auf, der durch einen Nocken 6 der Antriebswelle 3 mittelbar in einer Hubbewegung in zumindest annähernd radialer Richtung zu einer Drehachse 7 der Antriebswelle 3 angetrieben wird. Der Pumpenkolben 5 ist in einer Zylinderbohrung 9 in einem Schaftabschnitt 10 des Zylinderkopfs 4 dicht verschiebbar geführt und begrenzt mit seiner der Antriebswelle 3 abgewandten Stirnseite in der Zylinderbohrung 9 einen Pumpenarbeitsraum 11. Um den Schaftabschnitt 10 herum ist eine Feder 8 angeordnet.

[0018] Der Pumpenarbeitsraum 11 weist über einen im Gehäuse 2 verlaufenden Kraftstoffzulaufkanal 12 eine Verbindung mit einem Kraftstoffzulauf, beispielsweise einer Förderpumpe, auf. An der Mündung des Kraftstoffzulaufkanals 12 in den Pumpenarbeitsraum 11 ist ein in den Pumpenarbeitsraum 11 öffnendes Einlassventil 13 angeordnet. Der Pumpenarbeitsraum 11 weist außerdem über einen im Zylinderkopf 4 verlaufenden Kraft-

stoffablaufkanal (nicht dargestellt) eine Verbindung mit einem Auslass auf, der beispielsweise mit einem Hochdruckspeicher (nicht dargestellt) des Kraftstoffeinspritzsystems verbunden ist. Mit dem Hochdruckspeicher sind ein oder vorzugsweise mehrere an den hier ebenfalls nicht dargestellten Zylindern der Brennkraftmaschine angeordnete Injektoren verbunden, durch die Kraftstoff in die Zylinder der Brennkraftmaschine eingespritzt wird. Dem Pumpenelement ist eine Stößelbaugruppe 14 zugeordnet, über die sich der Pumpenkolben 5 am Nocken 6 der Antriebswelle 3 abstützt. Die Stößelbaugruppe 14 umfasst einen hohlzylindrischen Stößelkörper 15, einen in dem Stößelkörper 15 angeordneten Rollenschuh 16 und eine in dem Rollenschuh 15 drehbar gelagerte Laufrolle 17.

[0019] Bei Drehung der Antriebswelle 3 um die Drehachse 7 her die Drehbewegung somit über den Nocken 6 und die Stößelbaugruppe 14 auf den Pumpenkolben 5 übertragen, um diesen auf und ab zu bewegen, wodurch entsprechend ein Saughub zum Fördern des Kraftstoffs in das Pumpenelement und ein Druckhub zum Verdichten des in das Pumpenelement geförderten Kraftstoffs ausgeführt wird. Der verdichtete bzw. mit Druck beaufschlagte Kraftstoff wird dann über ein hier nicht dargestelltes Auslassventil dem Hochdruckspeicher zugeführt.

[0020] Fig. 2A ist eine perspektivische Ansicht eines Rollenschuhs 16 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung von unten. Wie hier erkennbar ist, ist in einer auf der Unterseite 19 des Rollenschuhs 16 eine zylindrische Laufrolle 17 drehbar in einer hier nicht sichtbaren Ausnehmung, welche in der Unterseite 19 des Rollenschuhs 16 gebildet ist, gelagert. In dem Rollenschuh 16 sind darüber hinaus zwei Langlöcher 20, 20' vorgesehen, welche sich beidseitig der Laufrolle 17 parallel zu einer Längsachse 22 der Laufrolle 17 erstrecken. Die Langlöcher 20, 20' reduzieren deutlich die Masse des Rollenschuhs 16 und bieten darüber hinaus einen großen Strömungsquerschnitt, durch welchen Kraftstoff während der Hubbewegung der Stößelbaugruppe 14 von dem Triebwerksraum 21 (siehe Fig. 1) zu einem Raum oberhalb des Rollenschuhs 16, welcher im Wesentlichen durch den Rollenschuh 16, den Stößelkörper 15 und den Zylinderkopf 4 eingegrenzt wird, fließen kann. Darüber hinaus verleihen die beiden Langlöcher 20, 20' dem Rollenschuh 16 eine bessere elastische Verformungseigenschaft.

[0021] Fig. 2B ist eine perspektivische Ansicht des Rollenschuhs 16 von Fig. 2 von oben betrachtet. Wie erkennbar ist, sind die Langlöcher 20, 20' als Durchgangslöcher mit einem großen Strömungsquerschnitt ausgebildet. Die Langlöcher 20, 20' werden anstelle der aus dem Stand der Technik bekannten Bohrungen in dem Rollenschuh 16 vorgesehen. Dabei werden die Bohrungsachsen zur Positionierung verwendet und die Durchmesser der Teilkreise werden verringert.

[0022] Mittels der erfindungsgemäßen Konfiguration kann somit auf konstruktiv und herstellungstechnisch einfache Weise ein hinsichtlich seiner Masse und seiner

elastischen Verformbarkeit verbesserter Rollenschuh 16 realisiert werden.

Kraftstoff mit Hochdruck in einem Common-Rail-System ausgebildet ist.

Patentansprüche

5

1. Hochdruckpumpe (1) für ein Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, welche zumindest einen Pumpenkolben (5) aufweist, welcher durch die Drehung einer Antriebswelle (3) um eine Drehachse (7) herum über zumindest einen an der Antriebswelle (3) angeordneten Nocken (6) und eine an dem Pumpenkolben (5) angeordnete Stößelbaugruppe (14) in einer Hubbewegung in im Wesentlichen radialer Richtung zu der Drehachse (7) der Antriebswelle (3) angetrieben wird, wobei die Stößelbaugruppe (14) eine zumindest teilweise in einem Rollenschuh (16) angeordnete Laufrolle (17) umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Rollenschuh (16) mit zumindest einem Langloch (20, 20') ausgebildet ist. 10
2. Hochdruckpumpe (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zumindest eine Langloch (20, 20') in dem Rollenschuh (16) im Wesentlichen parallel zu einer Längsachse (22) der Laufrolle (17) angeordnet ist. 15
3. Hochdruckpumpe (1) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwei Langlöcher (20, 20') in dem Rollenschuh (16) ausgebildet sind, welche beidseitig der Laufrolle (17) in dem Rollenschuh (16) angeordnet sind. 20
4. Hochdruckpumpe (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Stößelbaugruppe (14) einen Stößelkörper (15) aufweist, in welchem der Rollenschuh (16) angeordnet ist. 25
5. Hochdruckpumpe (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
das zumindest eine Langloch (20, 20') ein Durchgangsloch ist, durch welches Kraftstoff von einem Triebwerksraum (21) der Hochdruckpumpe (1) zu einem durch den Stößelkörper (15), den Rollenschuh (16) und einen Zylinderkopf (4) der Hochdruckpumpe (1) eingeschlossenen Raum hindurch passieren kann. 30
6. Hochdruckpumpe (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Hochdruckpumpe (1) als Radialkolbenpumpe ausgebildet ist. 35
7. Hochdruckpumpe (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Hochdruckpumpe (1) zum Beaufschlagen von 40

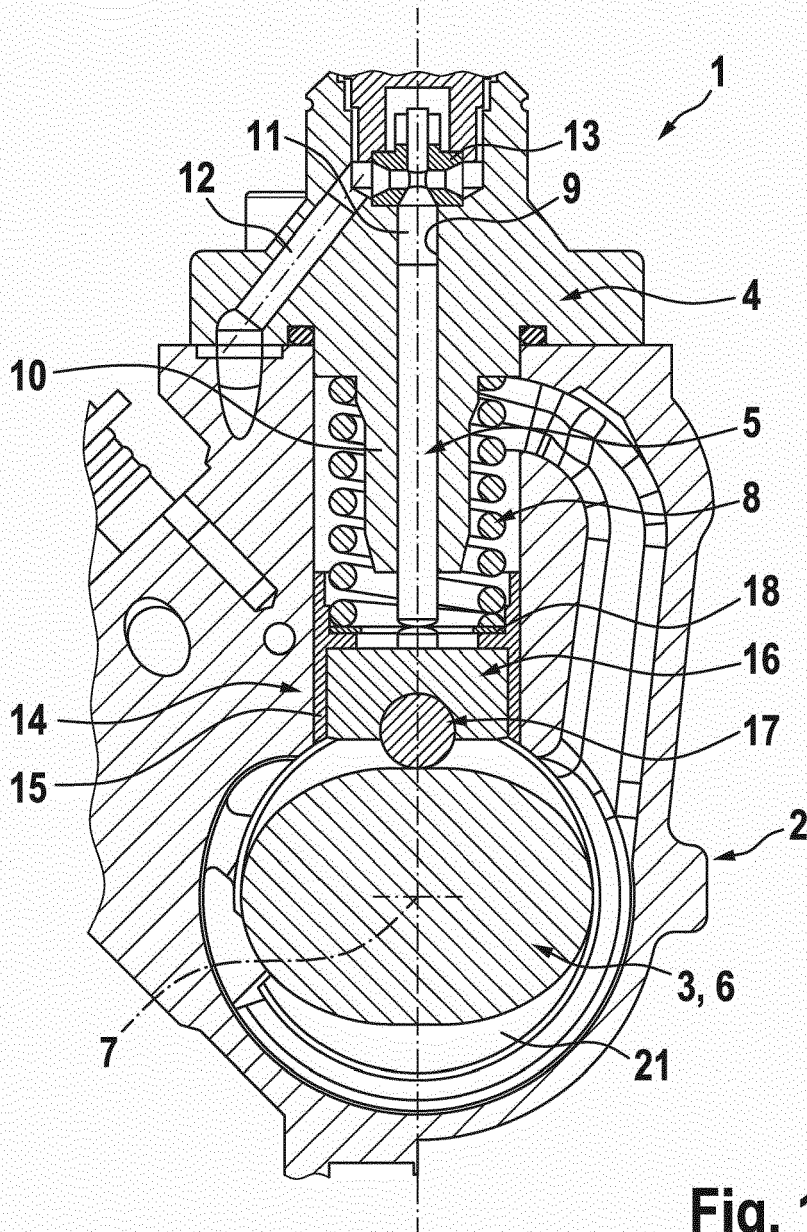
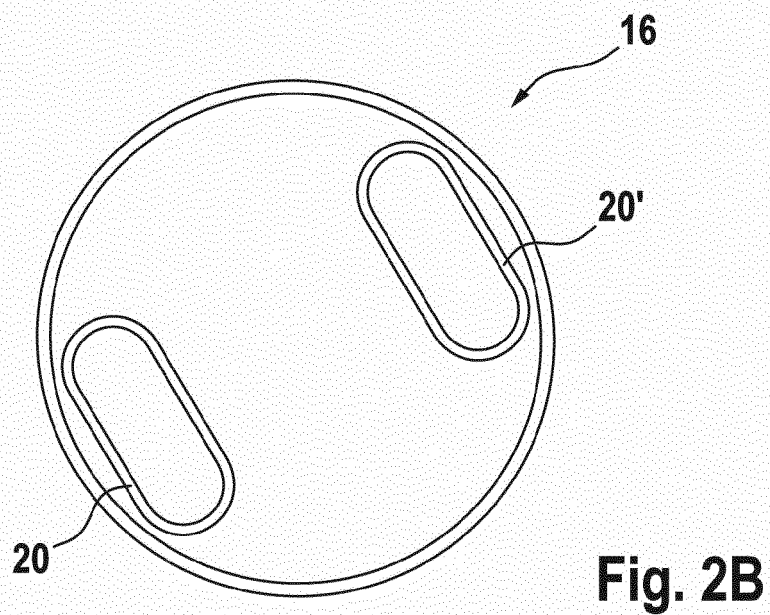
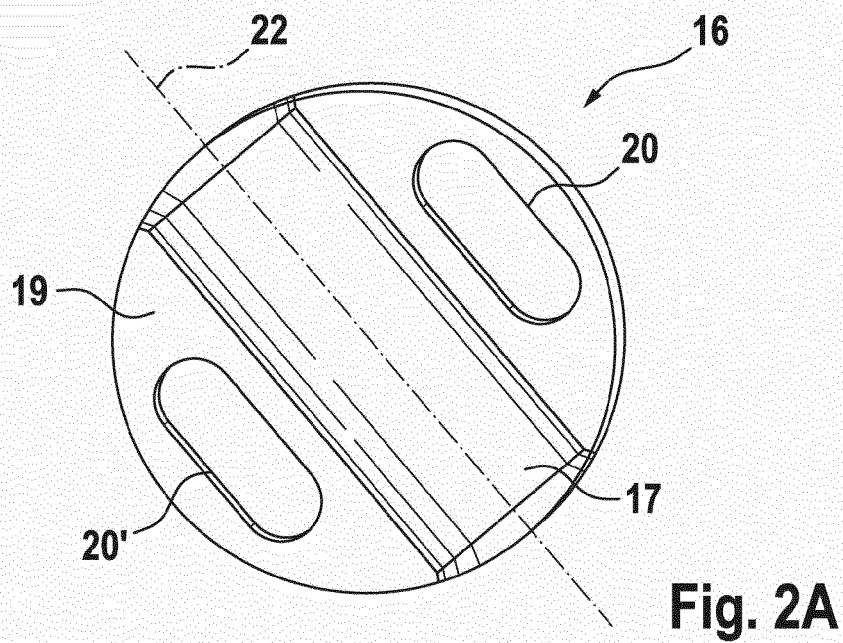


Fig. 1
(Stand der Technik)



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008043429 A1 [0004]