

(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
7. Dezember 2000 (07.12.2000)

PCT

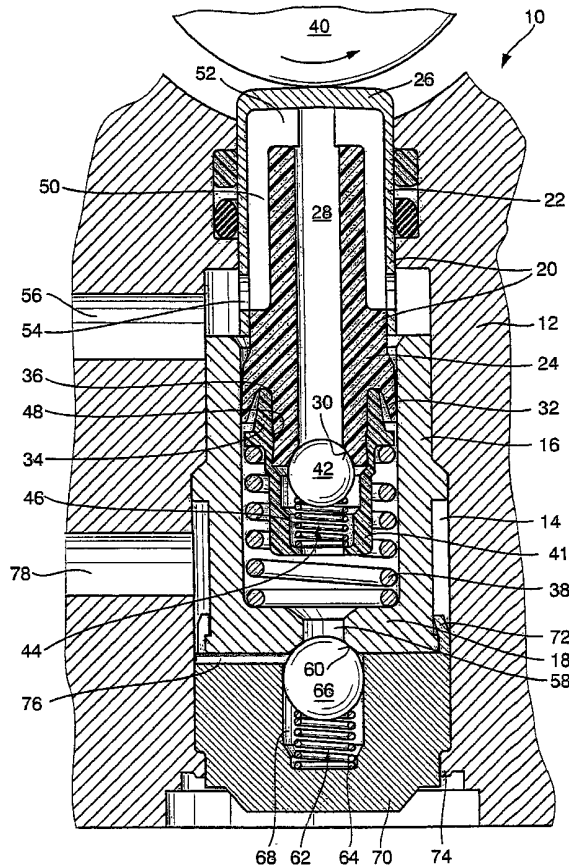
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 00/73658 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F04B 53/14, 53/12 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01098 (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 6. April 2000 (06.04.2000) (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HAUSER, Manfred [DE/DE]; Paradiesweg 16, D-71701 Schwieberdingen (DE). ALAZE, Norbert [DE/DE]; Lindenweg 6, D-71706 Markgroeningen (DE). KREMSREITER, Walter [DE/DE]; Richard-Mahn-Strasse 7, D-87541 Hindelang (DE). DUERMEIER, Thorsten [DE/DE]; Sudetenstrasse 13, D-71665 Vaihingen/Enz (DE). REINER, Juergen [DE/DE]; Laubenbergweg 5, D-88167 Gruenenbach (DE). RITTLER, Werner [DE/DE]; An der Illerau 16, D-87509 Immenstadt (DE). ECKSTEIN, Ursula [DE/DE]; Dresdner Strasse 2, D-71701 Schwieberdingen (DE). WEH,
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 24 774.9 29. Mai 1999 (29.05.1999) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PISTON PUMP

(54) Bezeichnung: KOLBENPUMPE



(57) Abstract: The invention relates to a piston pump (10) for a slip-regulated, hydraulic vehicle brake system. To be able to produce a piston (20) of said piston pump (10) simply and economically the invention provides for the piston (20) to consist of a sleeve-like moulded part (22) and a plastic valve seat part (24) which is pressed into the moulded part (22). On the high-pressure side a sealing lip (32) is moulded to the valve seat part (24) as a single piece. Via a tubular support element (34) a return spring (38) is supported on the valve seat part (24) at a distance from a valve seat (30) of the valve seat part (24) and at a distance from the sealing lip (32). This prevents impairment of the valve seat (30) and the sealing lip (32) by the force of the return spring (38).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kolbenpumpe (10) für eine schlupfgeregelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlage. Zur einfachen und preisgünstigen Herstellbarkeit eines Kolbens (20) der Kolbenpumpe (10) schlägt die Erfindung vor, den Kolben (20) aus einem hülsenförmigen Umformteil (22) und einem in das Umformteil (22) eingepreßten Ventilsitzteil (24) aus Kunststoff auszubilden. Eine hochdruckseitige Dichtlippe (32) ist einstückig an das Ventilsitzteil (24) angeformt. Eine Rückstellfeder (38) stützt sich über ein rohrförmiges Abstützteil (34) mit Abstand von einem Ventilsitz (30) des Ventilsitzteils (24) und mit Abstand von der Dichtlippe (32) am Ventilsitzteil (24) ab, wodurch eine Beeinträchtigung des Ventilsitzes (30) und der Dichtlippe (32) durch die Kraft der Rückstellfeder (38) vermieden werden.

WO 00/73658 A1



Andreas [DE/DE]; Hoehenweg 20, D-87471 Durach (DE). MANK, Erika [DE/DE]; Katharinenstrasse 67/1, D-71634 Ludwigsburg (DE).

Veröffentlicht:

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

(81) **Bestimmungsstaaten** (*national*): JP, KR, RU, US.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

Kolbenpumpe

10

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Kolbenpumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des
Anspruchs 1, die insbesondere zur Verwendung in einer schlupfgeregelten,
15 hydraulischen Fahrzeugbremsanlage vorgesehen ist.

Derartige Kolbenpumpen sind an sich bekannt. Beispielhaft wird auf die DE 41
07 979 A1 verwiesen. Die bekannte Kolbenpumpe weist ein Pumpengehäuse mit
einer Pumpenbohrung auf, in der ein Kolben unmittelbar oder mittelbar in einer in
20 die Pumpenbohrung eingesetzten Laufbuchse axial verschieblich geführt ist. Die
Pumpenbohrung bzw. die Laufbuchse bilden eine Kolbenführung. Zur Förderung
von Fluid ist der Kolben zu einer in axialer Richtung hin- und hergehenden
Hubbewegung antreibbar. Als Antriebselement weist die bekannte Kolbenpumpe
einen rotierend antreibbaren Exzenter auf, an dessen Umfang der Kolben mit
25 seinem Stirnende anliegt. Eine in die Pumpenbohrung eingesetzte
Kolbenrückstellfeder drückt den Kolben gegen den Umfang des Exzenters und
hält den Kolben in Anlage am Umfang des Exzenters. Zur Steuerung einer
Fluidströmungsrichtung durch die Kolbenpumpe weist die Kolbenpumpe ein

Ventil auf, das üblicher Weise als federbeaufschlagtes Rückschlagventil ausgebildet ist und ein Ein- oder ein Auslaßventil der Kolbenpumpe bildet.

Vorteile der Erfindung

5

Der Kolben der erfindungsgemäße Kolbenpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist ein Ventilsitzteil, das einen Ventilsitz des die Fluidströmungsrichtung durch die Kolbenpumpe steuernden Ventils und eine mit dem Ventilsitzteil einstückige Kolbendichtung auf, die den Kolben insbesondere auf dessen Hochdruckseite in der Kolbenführung abdichtet. Dadurch entfällt eine separate Dichtung sowie der Aufwand zur Herstellung einer Nut zur Aufnahme der Dichtung und das Einlegen der Dichtung in die Nut.

Des weiteren weist der Kolben der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe einen beispielsweise rohr- oder ringförmigen Abstützkörper auf, an dem die Rückstellfeder angreift und über den die Rückstellfeder den Kolben gegen den Umfang des den Kolben antreibenden Exzenters oder gegen ein sonstiges Antriebselement drückt. Der Abstützkörper stützt sich mit Abstand vom Ventilsitz und mit Abstand von der Kolbendichtung des Ventilsitzteils am Ventilsitzteil ab.

Der Abstützkörper bewirkt eine gleichmäßige und verteilte Übertragung der von der Rückstellfeder ausgeübten Kraft auf das Ventilsitzteil und vermeidet dadurch eine Verformung oder Beschädigung des Ventilsitzteils, insbesondere wenn dieses aus Kunststoff besteht. Da der Abstützkörper die Kraft der Rückstellfeder mit Abstand vom Ventilsitz und von der Kolbendichtung in das Ventilsitzteil einleitet, werden der Ventilsitz und die Kolbendichtung von der von der Rückstellfeder ausgeübten Kraft weitestgehend oder vollständig freigehalten. Eine Verformung oder Beschädigung des Ventilsitzes und der Kolbendichtung durch die Kraft der Rückstellfeder wird vermieden, Funktion und Dichtheit des Ventilsitzes und der Kolbendichtung werden in Folge der Verwendung des Abstützkörpers nicht beeinträchtigt. Der erfindungsgemäße Abstützkörper ermöglicht einen ausreichenden Abstand der Einleitung der Kraft der Rückstellfeder vom Ventilsitz und der Kolbendichtung in das Ventilsitzteil bei den

üblicherweise kleinen Abmessungen der Kolben von Kolbenpumpen für schlupfgeregelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlagen. Derartige Kolben weisen einen Durchmesser von beispielsweise 5 mm auf.

- 5 Die Erfindung ermöglicht einen kleinbauenden und kompakten Aufbau der Kolbenpumpe. Weitere Vorteile sind die Herstellung aus einfach und preiswert herstellbaren und aus wenigen Bauteilen. Der Kolben ist hinsichtlich seiner Herstellung optimiert bei Gewährleistung seiner vollen Funktionsfähigkeit.
- 10 Die Unteransprüche haben vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung zum Gegenstand.

Gemäß Anspruch 4 bildet der Abstützkörper für die Rückstellfeder zugleich einen Halter und/oder eine Führung für einen Ventilschließkörper des am Kolben
15 angebrachten, die Fluidströmungsrichtung durch die Kolbenpumpe steuernden Ventils.

Bei Ausbildung dieses Ventils als federbeaufschlagtes Rückschlagventil stützt sich gemäß Anspruch 6 eine Ventilschließfeder des Ventils am Abstützkörper ab.
20 Dies verringert die Anzahl der benötigten Bauteile und es wird erreicht, daß die Ventilschließfeder keinen negativen Einfluß auf den Ventilsitz hat.

Um trotz insgesamt kleiner Baugröße einen möglichst großen Abstand zwischen dem Angriffspunkt des Abstützkörpers am Ventilsitzteil sowohl vom Ventilsitz als
25 auch von der Kolbendichtung zu erreichen, greift gemäß Anspruch 8 der Abstützkörper an einem Grund einer Nut zwischen der als Dichtlippe ausgebildeten Kolbendichtung und dem Ventilsitzteil an.

Der Kolben kann mit dem Ventilsitzteil einstückig ausgebildet sein. Gemäß
30 Anspruch 9 weist die Kolbenpumpe einen aus mehreren, im wesentlichen aus zwei Teilen zusammengesetzten Kolben auf. Der Kolben umfaßt ein hülsenförmiges, auf einer Seite geschlossenes und auf einer anderen Seite

offenes Umformteil auf, das beispielsweise durch Tiefziehen, Kaltschlagen oder Fließpressen hergestellt ist. Die Verwendung eines Umformteils hat den Vorteil, daß es einfach, schnell und preisgünstig in einem Arbeitsgang herstellbar ist. Zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit kann das Umformteil gehärtet sein, eine
5 sonstige Bearbeitung/Nachbearbeitung des Umformteils, insbesondere eine aufwendige, spanende Bearbeitung des Umformteils entfällt. Das Umformteil liegt mit seinem geschlossenen Ende am Umfang des den Kolben antreibenden Exzenters oder an einem sonstigen Antriebselement an.

10 In das offene Ende des Umformteils ist das Ventilsitzteil eingesetzt, beispielsweise eingepreßt, das kostengünstig und einfach beispielsweise aus Kunststoff herstellbar ist. Das Umformteil, in welches das Ventilsitzteil eingesetzt ist, gibt dem Ventilsitzteil eine ausreichende Festigkeit, wenn das Ventilsitzteil
15 beispielsweise aus Kunststoff hergestellt ist, um den beim Betrieb der Kolbenpumpe auftretenden Belastungen stand zu halten. Das Ventilsitzteil weist den Ventilsitz für das die Fluidströmungsrichtung durch die Kolbenpumpe steuernde Ventil auf.

Die erfindungsgemäße Kolbenpumpe ist insbesondere als Pumpe in einer Brems-
20 anlage eines Fahrzeugs vorgesehen und wird beim Steuern des Drucks in Radbremszylindern verwendet. Je nach Art der Bremsanlage werden für derartige Bremsanlagen die Kurzbezeichnungen ABS bzw. ASR bzw. FDR bzw. EHB verwendet. In der Bremsanlage dient die Pumpe beispielsweise zum Rückfördern von Bremsflüssigkeit aus einem Radbremszylinder oder aus mehreren
25 Radbremszylindern in einen Hauptbremszylinder (ABS) und/oder zum Fördern von Bremsflüssigkeit aus einem Vorratsbehälter in einen Radbremszylinder oder in mehrere Radbremszylinder (ASR bzw. FDR bzw. EHB). Die Pumpe wird beispielsweise bei einer Bremsanlage mit einer Radschlupfregelung (ABS bzw. ASR) und/oder bei einer als Lenkhilfe dienenden Bremsanlage (FDR) und/oder
30 bei einer elektrohydraulischen Bremsanlage (EHB) benötigt. Mit der Radschlupfregelung (ABS bzw. ASR) kann beispielsweise ein Blockieren der Räder des Fahrzeugs während eines Bremsvorgangs bei starkem Druck auf das

Bremspedal (ABS) und/oder ein Durchdrehen der angetriebenen Räder des Fahrzeugs bei starkem Druck auf das Gaspedal (ASR) verhindert werden. Bei einer als Lenkhilfe (FDR) dienenden Bremsanlage wird unabhängig von einer Betätigung des Bremspedals bzw. Gaspedals ein Bremsdruck in einem oder in mehreren Radbremszylindern aufgebaut, um beispielsweise ein Ausbrechen des Fahrzeugs aus der vom Fahrer gewünschten Spur zu verhindern. Die Pumpe kann auch bei einer elektrohydraulischen Bremsanlage (EHB) verwendet werden, bei der die Pumpe die Bremsflüssigkeit in den Radbremszylinder bzw. in die Radbremszylinder fördert, wenn ein elektrischer Bremspedalsensor eine Betätigung des Bremspedals erfaßt oder bei der die Pumpe zum Füllen eines Speichers der Bremsanlage dient.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachfolgend anhand zweier bevorzugt ausgewählter, in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Die beiden Figuren zeigen zwei erfindungsgemäße Kolbenpumpen im Achsschnitt.

Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels

20

Die in Figur 1 dargestellte, erfindungsgemäße Kolbenpumpe 10 ist in einen Hydraulikblock 12 eingesetzt, der ein Pumpengehäuse bildet und nachfolgend als solches bezeichnet wird. Der Hydraulikblock 12, von dem in der Zeichnung lediglich ein die Kolbenpumpe 10 umgebendes Bruchstück dargestellt ist, enthält eine hydraulische Steuerschaltung einer im übrigen nicht dargestellten, schlupfgeregelten Fahrzeugbremsanlage. In den Hydraulikblock 12 sind außer der Kolbenpumpe 10 weitere hydraulische Bauelemente wie Magnetventile eingesetzt und hydraulisch miteinander verschaltet.

30 Der das Pumpengehäuse 12 bildende Hydraulikblock ist mit einer Pumpenbohrung 14 versehen, in die eine hohlzylindrische Laufbuchse 16 eingesetzt ist, die einen mit ihr einstückigen Laufbuchsenboden 18 aufweist.

Die Kolbenpumpe 10 weist einen Kolben 20 auf, der über einen Teil seiner Länge in der Laufbuchse 16 und auf einem anderen, aus der Laufbuchse 16 vorstehenden Teil seiner Länge in der Pumpenbohrung 14 axial verschieblich geführt ist. Die Pumpenbohrung 14 und die Laufbuchse 16 bilden eine Kolbenführung 14, 16. Der Kolben 20 ist im wesentlichen aus zwei Teilen zusammengesetzt, er weist ein hülsenförmiges Umformteil 22 und ein in das Umformteil 22 eingesetztes Ventilsitzteil 24 auf. Das Umformteil 22 ist durch Tiefziehen aus einem Metallblech hergestellt, es hat die Form einer hohlzylindrischen Hülse, die auf einer Seite mit einer Stirnwand 26 verschlossen ist, die einstückig mit dem Umformteil 22 ist. Zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit ist das Umformteil 22 gehärtet, eine sonstige Bearbeitung erfolgt nicht, eine Oberflächengüte des Umformteils 22 ist ausreichend.

Das in das Umformteil 22 eingepreßte Ventilsitzteil 24 besteht aus Kunststoff, es hat näherungsweise eine Zylinderform und steht mit einem Teil seiner Länge aus dem Umformteil 22 vor. Das Ventilsitzteil 24 ist von einem durchgehenden Axialloch 28 durchsetzt, das auf einer aus dem Umformteil 22 vorstehenden Seite des Ventilsitzteil 24 mit einem konischen Ventilsitz 30 mündet.

20

Das Ventilsitzteil 24 weist eine mit ihm einstückige, umlaufende Dichtlippe 32 an ihrem aus dem Umformteil 22 vorstehenden Bereich auf. Die Dichtlippe 32, die eine Kolbendichtung bildet, hat die Form eines Hohlkegelstumpfs und weist mit einem freien Rand in Richtung des Laufbuchsenbodens 18. Die Dichtlippe 32 liegt mit Vorspannung innen an der Laufbuchse 16 an und dichtet den Kolben 20 in der Laufbuchse 16 ab. Die Dichtlippe 32 bildet eine hochdruckseitige Kolbendichtung, sie wird auf einer Innenseite von mit der Kolbenpumpe 10 zu förderndem Fluid (Bremsflüssigkeit) beaufschlagt. Steigt der Druck der Bremsflüssigkeit beim Fördern an, wird die mit der Bremsflüssigkeit beaufschlagte Dichtlippe 32 zusätzlich zu ihrer Vorspannung stärker an die Laufbuchse 16 angedrückt, so daß die Dichtlippe 32 auch gegen hohen Druck zuverlässig abdichtet. Bei niedrigem oder Gleichdruck dichtet die Dichtlippe 32

aufgrund ihrer Vorspannung ab. Auf diese Weise wird eine zuverlässige Abdichtung bei unterschiedlichen im Betrieb auftretenden Bremsflüssigkeitsdrücken bei zugleich niedriger Reibung und niedrigem Verschleiß der Dichtlippe 32 erreicht.

5

Am Kolben 20 ist ein rohrförmiger Abstützkörper 34 angeordnet, der in axialer Richtung an einem Grund 36 der Dichtlippe 32 am Übergang von der Dichtlippe 32 in das Ventilsitzteil 24 angreift. Eine in die Laubuchse 16 eingesetzte Kolbenrückstellfeder 38 in Form einer Schraubendruckfeder, die sich am
10 Laubuchsenboden 18 abstützt, drückt gegen den Abstützkörper 34 und drückt über den Abstützkörper 34 den Kolben 20 mit der Stirnwand 26 gegen den Umfang eines elektromotorisch rotierend antreibbaren Exzentrers 40 (Antriebselement). Durch rotierenden Antrieb des Exzentrers 40 wird der Kolben 20 zu einer in der Pumpenbohrung 14 und in der Laubuchse 16 (Kolbenführung
15 14, 16) axial hin- und hergehenden Hubbewegung angetrieben, die in an sich bekannter Weise eine Förderung von Bremsflüssigkeit bewirkt. Durch die Verwendung des Abstützkörpers 34 wird die Kraft der Rückstellfeder 38 gleichmäßig verteilt in das Ventilsitzteil 24 eingeleitet und dadurch eine Verformung oder Beschädigung des Ventilsitzteils 24 vermieden. Durch den
20 Angriff des Abstützkörpers 34 am Grund 36 der Dichtlippe 32 wird die Kraft der Rückstellfeder 38 mit Abstand vom Ventilsitz 30 in das Ventilsitzteil 34 eingeleitet, so daß eine Verformung des Ventilsitzes 30 durch die Kraft der Rückstellfeder 38 vermieden und eine Beeinträchtigung der Dichtwirkung des Ventilsitzes 30 vermieden wird. Ebenso wird durch die Einleitung der Kraft der
25 Rückstellfeder 38 am Grund 36 der Dichtlippe 32 die Dichtlippe 32 nicht von der Kraft der Rückstellfeder 38 beeinträchtigt und eine Dichtwirkung der Dichtlippe 32 nicht durch die Kraft der Rückstellfeder 32 nicht beeinflußt.

Vom Abstützkörper 34 stehen über den Umfang äquidistant verteilt drei
30 Haltearme 41 achsparallel ab, deren freie Enden radial nach innen abgewinkelt sind. Zwischen den Haltearmen 41 ist eine Ventilkugel 42 als Ventilschließkörper eines Einlaßventils 44 aufgenommen, und axial beweglich geführt. Die Haltearme

41 des Abstützkörpers 34 bilden einen Halter und eine Führung der Ventilkugel 42. Die Ventilkugel 42 wird von einer Schraubendruckfeder als Ventilschließfeder 46 gegen den Ventilsitz 30 am Ventilsitzteil 24 des Kolbens 20 gedrückt, die sich an den nach innen abgewinkelten Enden der Haltearme 41 abstützt. Der
5 Abstützkörper 34 weist einen nach innen stehenden umlaufenden Schnappwulst 48 auf, der in einer komplementären Einformung des Ventilsitzteils 24 einliegt. Der Abstützkörper 34 ist also über eine Schnappverbindung 48 am Ventilsitzteil 24 des Kolbens 20 angebracht. Die Anbringung des Abstützkörpers 34 einschließlich des Einlaßventils 44 mittels einer Schnappverbindung 48 am
10 Kolben 20 erleichtert die Handhabung des Kolbens 20 vor und während des Zusammenbaus der Kolbenpumpe 10. Beim Betrieb wird der Abstützkörper 34 von der Rückstellfeder 38 am Kolben 20 gehalten, so daß die Schnappverbindung 48 nach dem Zusammenbau der Kolbenpumpe 10 von untergeordneter Bedeutung ist.

15

Zum Einlaß von Bremsflüssigkeit ist das Ventilsitzteil 24 auf einem in das Umformteil 22 eingepreßten Teil mit Axialnuten 50 am Umfang und mit Radialnuten 52 an der Stirnseite versehen, die von aus einer Umfangswand des Umformteils 22 ausgestanzten Durchlaßlöchern 54 zum Axialloch 28 des
20 Ventilsitzteils 24 führen. Der Fluideinlaß erfolgt durch eine im Pumpengehäuse 12 angebrachte Einlaßbohrung 56, die radial in die Pumpenbohrung 14 mündet, und weiter durch die Durchlaßlöcher 54 und die Axial- und Radialnuten 50, 52 in das Axialloch 28 zum Einlaßventil 44.

25 Der Auslaß erfolgt durch ein Mittelloch 58 im Laufbuchsenboden 18, das mit einem konischen Ventilsitz 60 eines Auslaßventil 62 auf einer Außenseite des Laufbuchsenbodens 18 mündet. Das Auslaßventil 62 ist wie das Einlaßventil 44 als federbeaufschlagtes Rückschlagventil ausgebildet. Eine Schraubendruckfeder als Ventilschließfeder 64 drückt eine einen
30 Ventilschließkörper bildende Ventilkugel 66 gegen den Ventilsitz 60. Die Ventilkugel 66 und die Ventilschließfeder 64 sind in ein axiales Sackloch 68 in einem Verschlussstopfen 70 eingesetzt, der mit einem umlaufenden Bördel 72 am

Laufbuchsenboden 18 befestigt ist. Der Verschlußstopfen 70 ist mit einer umlaufenden Verstimmung 74 des Pumpengehäuses 12 in der Pumpenbohrung 14 befestigt und druckfest abgedichtet. Der Auslaß von durch das Auslaßventil 62 ausströmender Bremsflüssigkeit erfolgt durch sternförmig angeordnete Radialkanäle 76 zwischen dem Verschlußstopfen 70 und dem Laufbuchsenboden 18 in die Pumpenbohrung 14 und von dort durch eine radial zur Pumpenbohrung 14 im Pumpengehäuse 12 angebrachte Auslaßbohrung 78.

10 Beschreibung des zweiten Ausführungsbeispiels

Zur Beschreibung der in Figur 2 dargestellten erfindungsgemäßen Kolbenpumpe 10 werden für mit Figur 1 gleiche Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet. Die Kolbenpumpe 10 aus Figur 2 ist im Unterschied zur Kolbenpumpe 10 aus Figur 1, die als Einfachkolbenpumpe ausgebildet ist, als Stufenkolbenpumpe ausgebildet. Dies bedeutet, der Kolben 20 der Kolbenpumpe 10 aus Figur 2 ist in der Laufbuchse 16 auf einem größeren Durchmesser geführt und abgedichtet als außerhalb der Laufbuchse 16 in der Pumpenbohrung 14 im Pumpengehäuse 12. Durch die Ausbildung als Stufenkolbenpumpe weist die Kolbenpumpe 10 aus Figur 2 einen das Umformteil 22 des Kolbens 20 umgebenden Ringraum 80 in der Pumpenbohrung 14 bzw. in der Laufbuchse 16 auf. Ein Volumen dieses Ringraums 80 ändert sich während der hin- und hergehenden Hubbewegung des Kolbens 20. Das Volumen des Ringraums 80 vergrößert sich, wenn der Kolben 20 vom Exzenter 40 tiefer in die Laufbuchse 16 hineingedrückt wird, also während eines Förderhubs der Kolbenpumpe 10. Die Vergrößerung des Volumens des Ringraums 80 während des Förderhubs bewirkt ein Ansaugen von Bremsflüssigkeit durch die Einlaßbohrung 56. Beim Rückhub des Kolbens 20 verkleinert sich zwar das Volumen des Ringraums 80, jedoch vergrößert sich ein Volumen eines Verdrängungsraums 82 der Kolbenpumpe 10 in größerem Maße, so daß auch während des Rückhubs Bremsflüssigkeit durch das während des Rückhubs geöffnete Einlaßventil 44 angesaugt wird. Die Ausbildung der Kolbenpumpe 10 als Stufenkolbenpumpe bewirkt eine Vergleichmäßigung des

Ansaugvolumenstroms und verbessert eine Füllung des Verdrängungsraums 82 und einen Wirkungsgrad der Kolbenpumpe 10.

Im übrigen ist die in Figur 2 dargestellte Kolbenpumpe gleich aufgebaut wie in
5 Figur 1 dargestellte Kolbenpumpe 10 und funktioniert in gleicher Weise. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird in soweit auf die oben stehenden Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung verwiesen.

5

Patentansprüche

1. Kolbenpumpe, mit einem eine Kolbenführung aufweisenden Pumpengehäuse,
10 mit einem Kolben, der in der Kolbenführung axial verschieblich geführt ist, mit
einem antreibbaren Antriebselement, an dem der Kolben anliegt und mit dem der
Kolben zu einer in axialer Richtung hin- und hergehenden Hubbewegung
antreibbar ist, mit einer Rückstellfeder, die am Kolben angreift und die den
15 Kolben gegen das Antriebselement drückt, und mit einem eine
Fluidströmungsrichtung durch die Kolbenpumpe steuernden Ventil, das am
Kolben angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (20) ein
Ventilsitzteil (24) umfaßt, das einen Ventilsitz (30) des die
Fluidströmungsrichtung durch die Kolbenpumpe (10) steuernden Ventils (44)
aufweist, wobei das Ventilsitzteil (24) eine mit dem Ventilsitzteil (24) einstückige
20 Kolbendichtung (32) aufweist, die den Kolben (20) in der Kolbenführung (14, 16)
abdichtet, und daß der Kolben (20) einen Abstützkörper (34) aufweist, an
welchem die Rückstellfeder (38) angreift, wobei der Abstützkörper (34) mit
Abstand vom Ventilsitz (30) und von der Kolbendichtung (32) am Ventilsitzteil
(24) angreift.

25

2. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das
Ventilsitzteil (24) ein Kunststoffteil ist.

3. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kolbendichtung eine umlaufende Dichtlippe (32) aufweist.
4. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der
5 Abstützkörper (34) als Halter und/oder Führung (41) für einen Ventilschließkörper (42) des die Fluidströmungsrichtung durch die Kolbenpumpe (10) steuernden Ventils (44) ausgebildet ist.
5. Kolbenpumpe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventil
10 (44) als Rückschlagventil ausgebildet ist.
6. Kolbenpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückschlagventil (44) eine Ventilschließfeder (46) aufweist, die sich an den als Halter (41) für den Ventilschließkörper (42) des die Fluidströmungsrichtung durch
15 die Kolbenpumpe (10) steuernden Ventils (44) ausgebildeten Abstützkörper (34) abstützt und den Ventilschließkörper (42) gegen den Ventilsitz (30) des Ventilsitzteils (24) drückt.
7. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben
20 (20) eine Schnapp- oder Rastverbindung (48) aufweist, über die das Abstützteil (34) mit dem Ventilsitzteil (24) verbunden ist.
8. Kolbenpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventilsitzteil
25 eine Nut zwischen sich und der Dichtlippe (32) aufweist, in deren Grund (36) der Abstützkörper (34) angreift.
9. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben
30 (20) mehrteilig ausgebildet ist und ein hülsenförmiges, auf einer Seite geschlossenes und auf einer anderen Seite offenes Umformteil (22) aufweist, das mit seiner geschlossenen Seite am Antriebselement (40) anliegt und in dessen offene Seite das Ventilsitzteil (24) eingesetzt ist.

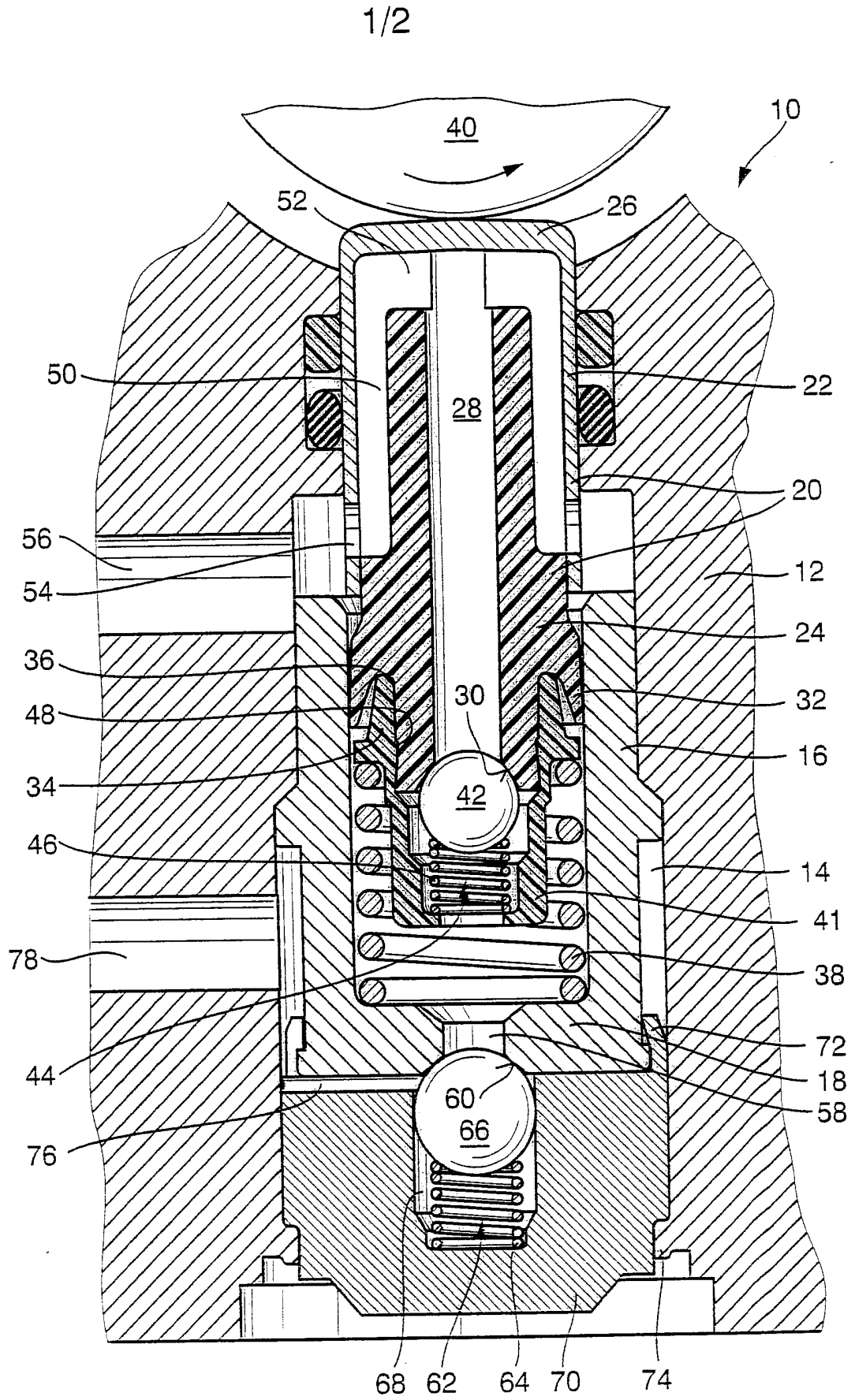


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/01098

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F04B53/14 F04B53/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F04B B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 462 302 A (HERTELL SIEGFRIED) 31 July 1984 (1984-07-31) abstract column 2, line 8 - line 46 column 2, line 61 - column 3, line 49 figures 1,2,4,5	1,2,4,5
Y	DE 198 31 450 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4 February 1999 (1999-02-04) abstract column 2, line 35 - column 5, line 30 figure 1	1-6,9
Y	DE 39 28 375 A (TEVES GMBH ALFRED) 7 March 1991 (1991-03-07) abstract column 2, line 4 - column 3, line 10 figures 1,3,5	1-6,9
	--- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 July 2000

Date of mailing of the international search report

27/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kolby, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 00/01098

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99 06703 A (BOSCH GMBH ROBERT ;HELLEBRANDT MICHAEL (DE); WEH ANDREAS (DE); EHR) 11 February 1999 (1999-02-11) abstract page 5, line 30 -page 11, line 18 figures	1-8
A	DE 42 36 682 A (TEVES GMBH ALFRED) 5 May 1994 (1994-05-05) abstract figure 1	1,3,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No PCT/DE 00/01098

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4462302	A	31-07-1984	DE 3136917 A	19-05-1982
DE 19831450	A	04-02-1999	WO 9906698 A EP 0931218 A WO 9906695 A DE 19742611 A EP 0932760 A	11-02-1999 28-07-1999 11-02-1999 04-02-1999 04-08-1999
DE 3928375	A	07-03-1991	NONE	
WO 9906703	A	11-02-1999	WO 9906702 A WO 9906696 A WO 9906697 A WO 9906704 A DE 19747850 A DE 19747936 A DE 19750851 A DE 19753083 A DE 19803333 A EP 0932764 A EP 0932761 A EP 0932762 A EP 0935710 A EP 0935711 A	11-02-1999 11-02-1999 11-02-1999 11-02-1999 04-02-1999 04-02-1999 04-02-1999 04-02-1999 04-02-1999 04-08-1999 04-08-1999 04-08-1999 18-08-1999 18-08-1999
DE 4236682	A	05-05-1994	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01098

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F04B53/14 F04B53/12		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole) IPK 7 F04B B60T		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 462 302 A (HERTELL SIEGFRIED) 31. Juli 1984 (1984-07-31) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 8 - Zeile 46 Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 49 Abbildungen 1,2,4,5 ---	1,2,4,5
Y	DE 198 31 450 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4. Februar 1999 (1999-02-04) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 5, Zeile 30 Abbildung 1 ---	1-6,9
Y	DE 39 28 375 A (TEVES GMBH ALFRED) 7. März 1991 (1991-03-07) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 4 - Spalte 3, Zeile 10 Abbildungen 1,3,5 ---	1-6,9
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<ul style="list-style-type: none"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist ** Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist 		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 20. Juli 2000		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 27/07/2000
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Kolby, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Klassifizierungszeichen

PCT/DE 00/01098

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 99 06703 A (BOSCH GMBH ROBERT ;HELLEBRANDT MICHAEL (DE); WEH ANDREAS (DE); EHR) 11. Februar 1999 (1999-02-11) Zusammenfassung Seite 5, Zeile 30 -Seite 11, Zeile 18 Abbildungen	1-8
A	DE 42 36 682 A (TEVES GMBH ALFRED) 5. Mai 1994 (1994-05-05) Zusammenfassung Abbildung 1	1,3,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01098

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4462302 A	31-07-1984	DE 3136917 A	19-05-1982
DE 19831450 A	04-02-1999	WO 9906698 A	11-02-1999
		EP 0931218 A	28-07-1999
		WO 9906695 A	11-02-1999
		DE 19742611 A	04-02-1999
		EP 0932760 A	04-08-1999
DE 3928375 A	07-03-1991	KEINE	
WO 9906703 A	11-02-1999	WO 9906702 A	11-02-1999
		WO 9906696 A	11-02-1999
		WO 9906697 A	11-02-1999
		WO 9906704 A	11-02-1999
		DE 19747850 A	04-02-1999
		DE 19747936 A	04-02-1999
		DE 19750851 A	04-02-1999
		DE 19753083 A	04-02-1999
		DE 19803333 A	04-02-1999
		EP 0932764 A	04-08-1999
		EP 0932761 A	04-08-1999
		EP 0932762 A	04-08-1999
		EP 0935710 A	18-08-1999
		EP 0935711 A	18-08-1999
DE 4236682 A	05-05-1994	KEINE	