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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Dezember 2007 (13.12.2007)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/141092 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60T 8/48 (2006.01) *F15B 1/12* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/054051

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. April 2007 (25.04.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 026 155.0 6. Juni 2006 (06.06.2006) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **WEH, Andreas** [DE/DE]; Rappolz 3, 87477 Sulzberg (DE). **TANDLER, Juergen** [DE/DE]; Kagerstr. 2, 87629 Fuessen (DE).

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

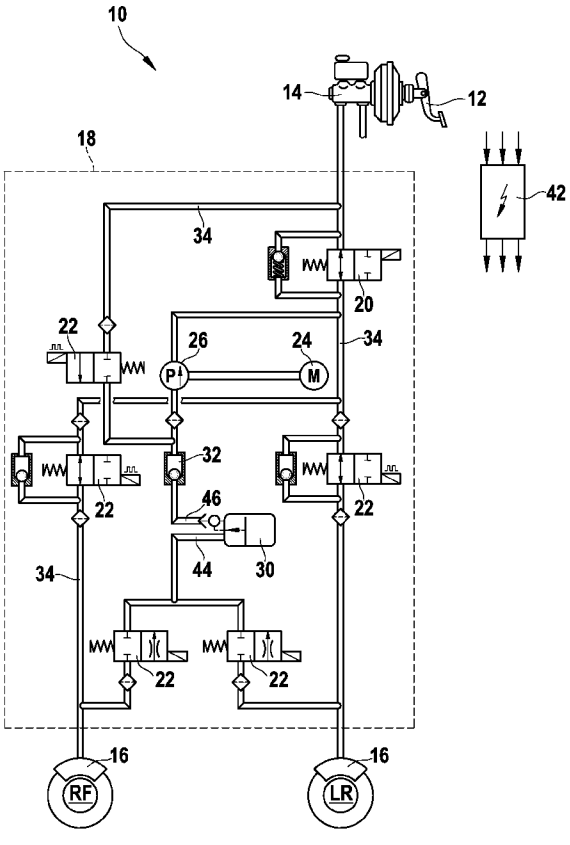
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, 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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYDRAULIC VEHICLE BRAKE SYSTEM HAVING A SERVICE BRAKE WHICH CAN BE ACTUATED BY MUSCLE FORCE AND HAVING A DEVICE FOR REGULATING THE WHEEL SLIP

(54) Bezeichnung: HYDRAULISCHE FAHRZEUGBREMSANLAGE MIT MUSKELKRAFTBETÄTIGBARER BETRIEBSBREMSE UND MIT EINER VORRICHTUNG ZUR REGELUNG DES RADSCHLUPFS



(57) Abstract: The invention relates to a hydraulic vehicle brake system (10) having a service brake which can be actuated by muscle force and having a device for regulating the wheel slip. It is proposed according to the invention, in a vehicle brake system of said type itself, to use suction pumps (26) in connection with specially-designed accumulators (30). Said accumulators (30) have separating elements (66; 100; 110; 120) which in each case separate a first accumulator chamber (76) from a second accumulator chamber (74). An inflow (44) opens out into the first accumulator chamber (76), and an outflow (46), which is separate from the inflow (44), issues out of said first accumulator chamber (76). The separating element (66; 100; 110; 120) is arranged so as to be freely movable between two end positions, and in one of its end positions, blocks a pressure medium connection of the inflow (44) to the outflow (46).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einer hydraulischen Fahrzeugbremsanlage (10) mit muskelkraftbetätigbarer Betriebsbremse und mit einer Vorrichtung zur Regelung des Radschlupfs. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen bei einer derartigen Fahrzeugbremsanlage selbst ansaugende Pumpen (26) in Verbindung mit speziell ausgebildeten Speichern (30) einzusetzen. Diese Speicher (30) haben Trennelemente (66; 100,- 110; 120), die jeweils eine erste Speicherkammer (76) von 20 einer zweiten Spei che rkammer (74) trennen. In die erste Speicherkammer (76) mündet ein Zulauf (44) ein und ein vom Zulauf (44) getrennter Ablauf (46) aus. Das Trennelement (66; 100; 110; 120) ist zwischen zwei Endlagen frei beweglich angeordnet und sperrt in einer seiner Endlagen eine Druckmittelverbindung des Zulaufs (44) mit dem Ablauf (46).

WO 2007/141092 A1

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, 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:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

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.

Beschreibung

Titel

Hydraulische Fahrzeugbremsanlage mit muskelkraftbetätigbarer Betriebsbremse und mit einer Vorrichtung zur Regelung des Radschlupfs

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer hydraulischen Fahrzeugbremsanlage mit muskelkraftbetätigbarer Betriebsbremse und einer Vorrichtung zur Regelung des Radschlupfs entsprechend den gattungsbildenden Merkmalen des Anspruchs 1.

Unter radschlupfgeregelten Fahrzeugbremsanlagen werden im Folgenden Fahrzeugbremsanlagen mit Antiblockierschutzregelung (ABS), mit Antriebschlupfregelung (ASR) oder mit elektronischem Stabilitätsprogramm (ESP) verstanden. Derartige Fahrzeugbremsanlagen weisen ein Hydraulikaggregat auf, das zwischen einen vom Fahrer betätigbaren Hauptbremszylinder und wenigstens eine Radbremse geschaltet ist. Dieses Hydraulikaggregat ist unter anderem mit magnetisch betätigbaren Wegeventilen, Pumpen, einem Pumpenantrieb und mit Speichern ausgestattet, welche die Pumpen mit Druckmittel versorgen. Zur Betätigung des Pumpenantriebs ist zudem ein Antriebsmotor vorhanden. Über ein elektronisches Steuergerät kann der Antriebsmotor und die Wegeventile zur bedarfsweisen Regelung des Drucks in den Radbremsen angesteuert werden. Darüber hinausgehende Detailinformationen sind den Ausführungen in der Broschüre „Fachwissen Kfz-Technik, Sicherheits- und Komfortsysteme, Fahrstabilisierungssysteme“, Gelbe Reihe, Ausgabe 2004 der Robert Bosch GmbH Stuttgart ISBN 3-7782-2026-8, insbesondere ab Seite 90 entnehmbar.

Die darin beschriebenen Fahrzeugbremsanlagen gleichen sich hinsichtlich der Auslegung ihres Hydraulikschaltplans, unterscheiden sich jedoch je nach Funktionsumfang in ihrem Bauaufwand. In der Praxis werden beispielsweise unter-

schiedliche Bauformen von Pumpen und/oder eine kleinere oder größere Anzahl unterschiedlich gestalteter Wegeventile eingesetzt, um die jeweils gewünschte Funktionalität zu erreichen. Fahrzeugbremsanlagen mit Antiblockierschutzregelung kommen beispielsweise mit nicht selbst saugenden Pumpen, bezeichnet als so genannte Rückförderpumpen, aus. Deren Aufgabe ist es, bei einem Bremsvorgang mit bestehendem Radschlupf, zur Senkung des Bremsdrucks, Druckmittel aus einer betroffenen Radbremse zurück zum Hauptbremszylinder zu fördern. Weil das Druckmittel in der Radbremse aufgrund der dabei stattfindenden Betätigung des Hauptbremszylinders durch den Fahrer bereits unter erhöhtem Druck steht, muss die Pumpe selbst keine Saugarbeit leisten.

Fahrzeugbremsanlagen mit ASR- bzw. ESP-Funktion müssen demgegenüber in der Lage sein einen Bremsdruck in einer oder mehreren Radbremsen, unabhängig von einer Betätigung des Hauptbremszylinders durch den Fahrer, aufzubauen, um beim Beschleunigen des Fahrzeugs oder bei einer Kurvenfahrt auftretenden Radschlupf zu beseitigen. Dies erfordert Pumpen, die selbst saugend ausgelegt sind. Selbst saugende Pumpen sind in der Lage Druckmittel zu fördern, auch wenn an ihrer Einlassseite keine oder eine nur geringe Druckdifferenz herrscht. Ein Ausführungsbeispiel einer selbst saugenden Pumpe ist beispielsweise aus der Schutzrechtsanmeldung DE 199 28 913 A 1 vorbekannt.

Unabhängig von der Art der Fahrzeugbremsanlage sind den Pumpen hydraulische Speicher vorgeschaltet. Diese Speicher stellen den Pumpen Druckmittel zur Verfügung und gewährleisten dadurch den Pumpenanlauf. Bekannte Fahrzeugbremsanlagen verwenden hierzu Federkolbenspeicher. Diese umfassen einen, in einem Speichergehäuse beweglich geführten Kolben, der durch umfangseitige Abdichtung eine erste, mit Druckmittel befüllbare Speicherkammer von einer zweiten, mit einem Gas befüllten Speicherkammer trennt. Der Kolben wird von einer Feder in Richtung seiner Grundstellung beaufschlagt. In dieser Grundstellung befindet sich in der ersten Speicherkammer kein Druckmittel. Bei bekannten Speichern erfolgt ein Druckmittelzufluss bzw. ein Druckmittelabfluss durch einen gemeinsamen Versorgungskanal. Derartige Speicher sind beispielsweise in der Schutzrechtsanmeldung DE 199 42 293 A1 beschrieben.

Um im Falle eines entleerten Speichers zu verhindern, dass von der Pumpe aus dem Hauptbremszylinder angesaugtes Druckmittel zur Speicherkammer strömt, ist in der Versorgungsleitung eines derartigen Speichers ein Rückschlagventil angeordnet. Bekannte Rückschlagventile haben zur Steuerung eines Ventilsitzes einen durch eine Feder beaufschlagten Ventilschließkörper.

Ein defektes, undichtes Rückschlagventil würde in Verbindung mit dem einzigen Versorgungskanal des Speichers dazu führen, dass der von der selbst ansaugenden Pumpe erzeugte Unterdruck die Radbremsen beaufschlagen könnte. Aufgrund dieses Unterdrucks würden die Bremskolben dieser Radbremsen in eine Extremposition verbracht. Bei einem nachfolgenden Bremsvorgang müsste für einen Bremsdruckaufbau deshalb unverhältnismäßig viel Druckmittel in die Radbremsen hineinverdrängt werden. Dies könnte der Fahrer anhand eines langen Pedalwegs wahrnehmen, was Irritationen über die Funktionstüchtigkeit der Fahrzeugbremsanlage auslösen könnte.

Darüber hinaus erhöht die Anzahl unterschiedlicher Bauteile für Fahrzeugbremsanlagen mit unterschiedlichem Funktionsumfang die Kosten für die Entwicklung und Unterhaltung eines Baukastensystems. Gleichfalls sind zur Darstellung der bekannten Fahrzeugbremsanlagen relativ viele Einzelbauteile zu montieren, was sich negativ auf die Herstellungskosten und das sich ergebende Bauvolumen auswirkt. Bekannte Fahrzeugbremsanlagen zeigen zudem Verbesserungspotential hinsichtlich ihrer Funktionseigenschaften bei einer stattfindenden Regelung des Bremsschlupfs.

Offenbarung der Erfindung

Vorteile der Erfindung

Eine erfindungsgemäße hydraulische Fahrzeugbremsanlage, entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 1, weist demgegenüber den Vorteil auf, dass sie mit weniger unterschiedlichen Einzelteilen auskommt und damit kostengünstiger darstellbar ist. Die verwendeten Einzelteile lassen sich sowohl für Fahrzeugbremsanlagen mit Antiblockierschutz-, Antriebschlupf- oder Fahrstabilitätsregelprogramm einsetzen. Eine erfindungsgemäße Fahrzeugbremsanlage weist ver-

besserte Funktionseigenschaften während der Regelung des Radschlupfs auf und erlaubt, aufgrund der verringerten Anzahl von Einzelteilen, kompaktere Abmessungen ihres Hydraulikaggregats. Erreicht werden diese Vorteile unter anderem durch eine Verwendung einer selbst saugenden Pumpe für alle verschiedenen Arten von Fahrzeugbremsanlagen, also auch für reine Antiblockierschutzbremsanlagen, in Verbindung mit hydraulischen Speichern die jeweils über einen Zulauf und über einen davon getrennten Ablauf mit Druckmittel versorgt werden. Die verwendeten Speicher besitzen ein frei beweglich zwischen zwei Endlagen angeordnetes Trennelement zur Trennung einer ersten Speicherkammer von einer zweiten Speicherkammer. Dieses Trennelement ist darüber hinaus in der Lage, in einer seiner Endlagen eine Druckmittelverbindung vom Zulauf zum Ablauf des Speichers abzusperren. Es funktioniert ohne zusätzliches Federelement, wodurch sich das in der Speicherkammer speicherbare Druckmittelvolumen bei unveränderten Abmessungen im Vergleich zu einem Federkolbenspeicher erhöht. Zudem weist der Speicher eine Druck/Volumen-Kennlinie mit verbesserten Hystereseverhalten auf, da der Einfluss eines Federelements auf die Hysterese entfällt. Weitere Vorteile oder vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

Anspruch 2 begehrt Schutz für ein im Ablauf des Speichers angeordnetes Rückschlagventil besonderer Ausbildung. Dieses Rückschlagventil verhindert einen Rückfluss von Druckmittel in die Speicherkammer des Speichers hinein und kann aufgrund der zusätzlichen Abdichtfunktion des Trennelements des Speichers ebenfalls ohne Rückstellfeder ausgebildet sein. Neben der Einsparung bei den Teilekosten baut das Rückschlagventil dadurch gegenüber bekannten Anordnungen kompakter und kostengünstiger. Ein derartiges Rückschlagventil ist nur in Fahrzeugbremsanlagen mit elektronischem Stabilitätsregelprogramm oder mit Antriebschlupfregelung erforderlich, weil dort ein Aufbau von Bremsdruck, unabhängig vom Fahrer, stattfinden kann und weil für diesen Druckaufbau unter Umständen Druckmittel aus dem Hauptbremszylinder von der Pumpe angesaugt werden muss. In diesem Fall verhindert das Rückschlagventil, dass vom Hauptbremszylinder kommendes Druckmittel in den Speicher strömt. Fahrzeugbremsanlagen mit Antiblockierschutzregelung kommen ohne dieses Rückschlagventil aus.

Mit den Ansprüchen 3 bis 7 werden alternative Ausbildungsvarianten für einen erfindungsgemäßen Speicher mit einem in einer Endlage dichtenden Trennelement beansprucht, die gleichermaßen vorteilhaft sind in Bezug auf ihren geringen Bauraum und die Kosten zu ihrer Darstellung.

Anspruch 8 beruht auf einer vorteilhaften Anzahl und Anordnung der in die erste Speicherkammer eines solchen Speichers mündenden Zu- und Abläufe.

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Zeichnung umfasst insgesamt 6 Figuren, wobei Figur 1 anhand eines Hydraulikschaltplans den Aufbau einer erfindungsgemäßen hydraulischen Fahrzeugbremsanlage mit muskelkraftbetätigter Betriebsbremse und einer Vorrichtung zur Regelung des Radschlupfs zeigt. Dabei handelt es sich exemplarisch um eine Fahrzeugbremsanlage mit elektronischem Fahrstabilitätsregelprogramm (ESP).

Figur 2 zeigt einen Speicher in einer ersten, besonders bevorzugten, konstruktiven Ausführungsvariante zusammen mit einem im Ablauf des Speichers angeordneten Rückschlagventil.

Weitere Ausführungsvarianten für Speicher sind den Figuren 3 bis 5 entnehmbar.

Schließlich zeigt Figur 6 einen Schnitt quer durch einen Speicher und zwar im Bereich der ein-/ausmündenden Versorgungskanäle. Aus dieser Darstellung ist eine vorteilhafte Anzahl und Anordnung der Zu- bzw. Abläufe eines Speichers ersichtlich.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung den Schaltplan einer hydraulischen Fahrzeugbremsanlage 10 mit einer Vorrichtung zur Regelung des Radschlupfs. Zu erkennen sind ein von einem Bremspedal 12 betätigbarer Hauptbremszylinder

14 und zwei in einem Bremskreis miteinander verschaltete Radbremsen 16. Zwischen dem Hauptbremszylinder 14 und den Radbremsen 16 ist ein Hydraulikaggregat 18 angeordnet. Dieses Hydraulikaggregat 18 ist in der Figur 1 anhand einer gestrichelten Umrisslinie veranschaulicht. Es umfasst verschiedene elektromagnetisch ansteuerbare Wegeventile 20, 22, eine von einem Antriebsmotor 24 betätigbare Pumpe 26, einen die Pumpe 26 mit Druckmittel versorgenden hydraulischen Speicher 30 sowie ein, zwischen dem Speicher 30 und der Pumpe 26 befindliches Rückschlagventil 32. Diese erwähnten Hydraulikkomponenten sind anhand von Druckmittel führenden Leitungen 34 zu einem Hydraulikkreis verschaltet. Diese Leitungen 34 sind in einem Hydraulikblock 40 (Figur 2) des Hydraulikaggregats 18 anhand von Bohrungen ausgebildet, die in einem späteren Arbeitsgang nach außen verschlossenen werden. Am Hydraulikblock 40 sind auch die erwähnten Hydraulikkomponenten befestigt. Zu deren elektrischer Ansteuerung ist ein elektronisches Steuergerät 42 vorhanden, welches ebenfalls am Hydraulikblock 40 angeordnet sein kann.

Dieser Aufbau einer hydraulischen Fahrzeugbremsanlage zählt insoweit zum Stand der Technik. Hinsichtlich der Wirkungsweise dieser Fahrzeugbremsanlage kann deshalb auf die Ausführungen in der eingangs erwähnten Broschüre verwiesen werden.

Die Erfindung unterscheidet sich gegenüber der in dieser Broschüre erläuterten Fahrzeugbremsanlage durch die Ausbildung der vorgesehenen Speicher 30, der Anbindung dieser Speicher 30 an die Hydraulikkreise sowie hinsichtlich der konstruktiven Ausführung der eingesetzten Rückschlagventile 32. Die geänderte Ausbildung des der Erfindung zugrunde liegenden Speichers 30 ist in Figur 1 anhand des Schaltsymbols veranschaulicht und wird im Folgenden in Verbindung mit der Beschreibung der Figuren 2 bis 5 deutlich gemacht. Bezüglich der Anbindung des Speichers 30 an den Hydraulikkreis ist der Figur 1 entnehmbar, dass ein erfindungsgemäßer Speicher 30 zu seiner Versorgung mit Druckmittel nunmehr wenigstens einen Zulauf 44 und wenigstens einen getrennt vom Zulauf 44 ausgebildeten Ablauf 46 aufweist. Als Rückschlagventil 32, das zwischen der Pumpe 26 und dem Speicher 30 angeordnet ist, wird nach Figur 1 ein Rückschlagventil 32 ohne Rückstellfeder eingesetzt. Die fehlende Rückstellfeder wird

in den betreffenden Ansprüchen durch die Formulierung „Rückschlagventil mit frei beweglich aufgenommenen Ventilschließkörper“ umschrieben.

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt des erwähnten Hydroblocks 40 des Hydraulikaggregats 18 mit einem erfindungsgemäß ausgebildeten Speicher 30. Das Speichergehäuse dieses Speichers 30 wird durch die Wandung einer von außen nach innen mehrfach abgestuften Bohrung 50 gebildet, welche von der Unterseite 52 her in das Innere des Hydroblocks 40 hineinführt. Die Bohrung 50 gliedert sich in einen außen liegenden zylindrischen Randabschnitt 54, einen sich daran anschließenden, nach innen konisch, verengenden Einführungsabschnitt 56 und einen innen liegenden zylindrischen Befestigungsabschnitt 58. Dieser Befestigungsabschnitt 58 endet in einer waagerecht verlaufenden Anschlagschulter 60, in deren Zentrum ein Ablauf 46 ausmündet.

In den Befestigungsabschnitt 58 ist ein topfförmiges Trägerelement 62 eingepresst, das beispielsweise aus einer Blechplatine durch Tiefziehen hergestellt werden kann. Dessen Öffnung 64 zeigt in Richtung des Ablaufs 46 und ist vollständig abgedeckt von einer elastischen Membran 66 aus druckmittelbeständigem Material. Diese Membran 66 ist entlang ihres Außenumfangs mit dem Trägerelement 62 verbördelt, wobei der sich durch die Verbördelung ergebende Umfang des Trägerelements 62 gleichzeitig dazu dient, dieses Trägerelement 62 im Befestigungsabschnitt 58 kraftschlüssig zu verankern. Auf der dem Ablauf 46 zugewandten Außenseite der Membran 66 liegt eine Dichtplatte 68 auf. Diese ist mit der Membran 66 formschlüssig verbunden und zwar anhand eines in Richtung des Ablaufs 46 vorstehenden Noppens 70. Der Noppen 70 durchdringt eine Ausnehmung im Zentrum der Dichtplatte 68 und hintergreift die Ausnehmung mit seinem verdickten Kopf. Die Dichtplatte 68 überdeckt den Querschnitt des Ablaufs 46 vollständig, weist aber einen kleineren Außendurchmesser auf, als der Innendurchmesser der Öffnung 64 des Trägerelements 62. Dadurch ergibt sich zwischen dem inneren Ende der Verbördelung und der Dichtplatte 68 ein in axialer Richtung von der Membran 66 und der Anschlagschulter 60 begrenzter Ringraum 72. Es ist davon auszugehen, dass in diesen Ringraum 72 der wenigstens eine von der Radbremse 16 (Figur 1) kommende Zulauf 44 (Figur 1) des Speichers 30 einmündet.

Die Membran 66 bildet zusammen mit der Dichtplatte 68 ein frei beweglich, im Trägerelement 62, aufgenommenes Trennelement, das eine, im Innern des Trägerelements 62 angeordnete, mit Gas gefüllte (zweite) Speicherkammer 74 gegenüber einer mit hydraulischem Druckmittel der Fahrzeugbremsanlage befüllbaren (ersten) Speicherkammer 76 abdichtet. Diese erste Speicherkammer 76 befindet sich zwischen der Dichtplatte 68 und dem in axialem Abstand zur Dichtplatte 68 im Ablauf 46 des Speichers 30 platzierten Rückschlagventil 32. Sie vergrößert bei einströmendem Druckmittel ihr Volumen, indem die Dichtplatte 68 von der Anschlagschulter 60 abhebt und sich in das Innere des Trägerelements 62 hineinbewegt. In entsprechendem Umfang verkleinert sich dabei das Volumen der Speicherkammer 74.

Das erwähnte Rückschlagventil 32 besteht aus einem Ventilsitzteil 80 in Form einer Lochscheibe, welche in den Ablauf 46 auf Anschlag an einer Schulter 82 eingepresst ist. Das Ventilsitzteil 80 wirkt mit einem Ventilschließkörper 84, hier exemplarisch in Form einer Kugel zusammen. Die Kugel ist stromabwärts des Ventilsitzteils 80 frei beweglich in einem Zylinderabschnitt 86 des Ablaufs 46 aufgenommen und steuert einen konisch geformten Ventilsitz 88 an der Innenseite der Lochscheibe. Eine stromabwärts des Zylinderabschnitts 86 ausgebildete Einschnürung 90 des Ablaufs 46 bildet den Anschluss des Rückschlagventils 32 zu einer Saugseite der Pumpe 26 (siehe Figur 1). An der Einschnürung 90 sind vorzugsweise sternförmig nach außen verlaufende Stege oder Nuten 92 vorhanden, die ein Umströmen des Ventilschließkörpers 84 auch dann gewährleisten, wenn dieser an der Einschnürung 90 anliegt. Das beschriebene Rückschlagventil 32 ist demnach nur in Richtung zur Pumpe 26 hin durchströmbar und sperrt die Gegenrichtung, hin zum Speicher 30, ab.

Die Darstellung nach Figur 2 zeigt den Speicher 30 mit entleerter erster Speicherkammer 76. Entsprechend nimmt das frei bewegliche Trennelement (Membran 66) seine erste Endlage ein. Dabei liegt die Dichtplatte 68 an der Anschlagschulter 60 der Bohrung 50 an und dichtet den Zulauf 44 gegenüber dem Ablauf 46 ab. Unterdruck, erzeugt von der an den Ablauf 46 angeschlossenen selbst saugenden Pumpe 26, kann dadurch nicht in den Zulauf 44 und damit nicht zu den damit verbundenen Radbremsen 16 gelangen. Die saugende Pumpe 26 wird also nur über das geöffnete Wegeventil 20 (Figur 1) mit Druckmittel aus dem

Hauptbremszylinder 14 versorgt. Das beschriebene Rückschlagventil 32 verhindert, dass, im Falle einer Pedalbetätigung während einer ablaufenden Radschlupfregelung, unter Druck stehendes Druckmittel aus dem Hauptbremszylinder 14 bei geöffnetem Ventil 20 in den Speicher 30 fließt.

Figur 3 zeigt eine alternative Ausführungsform eines Speichers 30. Auch dessen Speichergehäuse ist von der Wandung einer nach außen offenen Bohrung 50 des Hydroblocks 40 gebildet. Dieser Speicher 30 umfasst einen tassenförmigen Trägerelement 94, das mit seinem offenen Ende voraus in die Bohrung 50 eingepresst ist. Das Trägerelement 94 ist im Bereich seiner Öffnung im Außendurchmesser zurückgenommen, wodurch sich zwischen dem Umfang des Trägerelements 94 und der Innenwand der Bohrung 50 ein Ringraum ergibt. In diesem Ringraum liegt ein entlang des Umfangs des Trägerelements 94 umlaufender Dichtungsabschnitt 98 einer Rollmembran 100 ein. Diese Rollmembran 100 ist dadurch formschlüssig zwischen dem Trägerelement 94 und der Innenwand der Bohrung 50 im Hydroblocks 40 gehalten. Sie überdeckt, unter Ausbildung einer sich in das hohle Innere des Trägerelements 94 erstreckenden Membranfalte 102 sowie eines sich einteilig an die Membranfalte 102 anschließenden Zentralabschnitts 104, die gesamte Öffnung des Trägerelements 94. Die Rollmembran 100 steht mit ihrem Zentralabschnitt 104 axial gegenüber dem umlaufenden Dichtungsabschnitt 98 vor und weist am stirnseitigen Ende ihres Zentralabschnitts 104 einen Steuerquerschnitt 106 auf. Dieses Trennelement (Rollmembran 100) trennt eine zwischen ihr und dem Trägerelement 94 eingeschlossene und mit Gas gefüllte (zweite) Speicherkammer 74 gegenüber einer mit Druckmittel befüllbaren ersten Speicherkammer 76. Die erste Speicherkammer 76 befindet sich zwischen der Rollmembran 100 und einem im Ablauf 46 angeordneten Rückschlagventil 32. Das verwendete Rückschlagventil entspricht in seiner Ausführung im Wesentlichen dem des in Zusammenhang mit Figur 2 beschriebenen Rückschlagventils 32. Ein Unterschied ist, dass das Rückschlagventil 32 hier als eine im Hydroblock 40 verankerbare Baueinheit mit eigenem Ventilgehäuse ausgebildet ist. Das Ventilgehäuse ist stromabwärts des Ventilschließkörpers 84 mit Durchbrüchen versehen, durch die bei geöffnetem Ventilsitz 88 Druckmittel am Ventilschließkörper 84 vorbei zum Ablauf 46 abströmen kann.

Auch die Rollmembran 100 ist frei zwischen zwei Endlagen beweglich aufgenommen. In der dargestellten ersten Endlage ist die druckmittelbefüllte erste Speicherkammer 76 vollständig entleert. Dabei liegt die Rollmembran 100 mit ihrem Steuerquerschnitt 106 an der dem Ventilsitz 88 des Rückschlagventils 32 gegenüberliegenden Seite des Ventilsitzteils 80 an. Damit dichtet die Rollmembran 100 den Zuströmquerschnitt des Rückschlagventils 32 ab und sperrt eine Verbindung vom Zulauf 44 des Speichers 30 zum Ablauf 46. Der Zulauf 44 ist in Figur 3 nicht erkennbar, er mündet jedoch im Bereich der Membranfalte 102 ein. Infolge wird auch hier der Aufbau des von der angetriebenen und an den Ablauf 46 angeschlossenen Pumpe 26 bewirkten Unterdrucks in den mit dem Zulauf 44 kontaktierten Radbremsen 16 verhindert.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 4 ist der Speicher 30 als Anschraublösung ausgebildet. Sein Speichergehäuse 31 ist dazu als separates Bauelement ausgeführt, das in den Hydraulikblock 40 eingeschraubt ist. Im Speichergehäuse 31 nimmt eine zylindrische Bohrung 50 einen Hohlkolben 110 auf. Dieser ist mit seiner Öffnung voraus auf Anschlag in das Speichergehäuse 31 eingebaut. Diese Öffnung des Hohlkolbens 110 ist von einer Membran 66 überspannt, welche auf der Stirnseite der die Öffnung umgebenden Wandung 112 aufliegt. Der Hohlkolben 110 ist an seinem von der Membran 66 abgewandten Ende mit einem radial überstehenden Bund 114 versehen. Dieser Bund 114 liegt an einer invers geformten Ausnehmung der Bohrung 50 an. Ein Verschlussstopfen 94, der von außen in die Bohrung 50 einschraubbar ist, beaufschlagt den Hohlkolben 110 mit einer Axialkraft. Durch das Einschraubmoment des Verschlussstopfens 94 ist die Membran 66 zwischen den Hohlzylinder und der Anschlagschulter 60 der Bohrung 50 fixiert. Der Zulauf 44 und der Ablauf 46 dieses Speichers 30 verlaufen zueinander parallel im Einschraubstutzen des Speichergehäuses 31. An ihrer Mündung in die Bohrung 50 ergibt sich ein Steg 116, welcher mit der Membran 66 zusammenwirkt. Die Darstellung nach Figur 4 zeigt die Membran 66 wiederum in ihrer einen Endlage. Die Membran 66 wirkt dabei als Trennelement zwischen den beiden Speicherkammern 74 und 76 und sperrt gleichzeitig in der dargestellten Endlage die Verbindung vom Zulauf 44 zum Ablauf 46 ab. Im Ablauf 46 befindet sich auch bei diesem Ausführungsbeispiel ein Rückschlagventil 32 mit frei beweglichem Ventilschließkörper 84, wie es bereits im Zusammenhang mit Figur 2 offenbart wurde.

Figur 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Speichers 30, bei dem als Trennelement ein hohler Kolben 120 verwendet wird. Dieser Kolben 120 ist aus dünnwandigem starrem Material hergestellt und weist einen Kolbenboden 122 mit einem zentrisch vorstehenden Vorsprung 124 auf. Der hohle Kolben 120 ist in einer Bohrung 50 beweglich geführt und wird umfangseitig abgedichtet durch ein konventionelles Dichtelement 126, beispielsweise einen O-Ring oder einen Quad-Ring. Die Einbaurichtung des Kolbens 20 ist derart, dass der Kolbenboden 122 dem Ablauf 46 des Speichers 30 zugewandt liegt und dass das offene Ende des Kolbens 120 in Richtung zur Öffnung der Bohrung 50 des Hydroblocks 40 zeigt. Diese Öffnung ist durch einen Verschlussdeckel 128 verschlossen. Der Verschlussdeckel 128 ist topfförmig ausgeführt, wobei sein Innendurchmesser dem Innendurchmesser der Bohrung 50 des Hydroblocks 40 entspricht. Dadurch kann der Kolben 120 in das Innere des Verschlussdeckels 128 eindringen. Die innerhalb des Speichers 30 liegende Stirnfläche des Verschlussdeckels 128 hält zusammen mit einer Axialschulter 130 des Hydroblocks 40 das den Kolben 120 abdichtende Dichtelement 126 in Position. Der Verschlussdeckel 128 kann am Hydroblock 40 kraftschlüssig, beispielsweise durch Einpressen, oder formschlüssig, beispielsweise durch Verstemmen, gehalten sein.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wirkt der starre Kolben 120 als Trennelement zwischen zwei Speicherkammern 74 und 76. Die erste, mit dem hydraulischen Druckmittel der Fahrzeugbremsanlage befüllbare Speicherkammer 76 ist zwischen dem Kolbenboden 122 und dem Rückschlagventil 32 ausgebildet, die zweite, gasbefüllte Speicherkammer 74 wird vom Inneren des Kolbens 120 und dem Verschlussdeckel 128 begrenzt. In der gezeichneten Stellung ist die erste Speicherkammer 76 im wesentlichen von hydraulischem Druckmittel entleert, wodurch der Kolben 120 mit dem Vorsprung 124 seines Kolbenbodens 122 den Zuströmquerschnitt des Rückschlagventils 32 abdichtet. Da auch bei diesem Ausführungsbeispiel davon auszugehen ist, dass der nicht gezeigte Zulauf 44 in die erste Speicherkammer 76 ein einmündet, sperrt der Kolben 120 in der gezeichneten Endlage somit auch die druckmittelleitende Verbindung vom Zulauf 44 zum Ablauf 46.

Figur 6 zeigt die Relativposition der Zu- und Abläufe 44, 46 eines Speichers 30 anhand eines Schnitts quer durch den Speicher 30 im Bereich der Mündungsquerschnitte dieser Kanäle. Der Figur 6 sind insgesamt 3 Mündungsquerschnitte entnehmbar, wobei zwei davon Zuläufe 44 und einer einen Ablauf 46 bilden. Der Ablauf 46 befindet sich im Zentrum des gezeigten Querschnitts, die beiden Zuläufe 44 sind symmetrisch zu beiden Seiten dieses Ablaufs 46 platziert. Alle drei Mündungsquerschnitte liegen auf einer gemeinsamen Linie 132.

Zur Entlüftung der Fahrzeugbremsanlage 10 nach Figur 1, wird über den Anschluss einer Radbremse 16 unter Druck stehendes Druckmittel in die verschiedenen Leitungen 34 eingespeist. Über das elektronische Steuergerät 42 werden dabei die in ihrer Grundstellung geschlossenen Wegeventile 22 angesteuert und in ihre Öffnungsstellung umgeschaltet. Das eingespeiste Druckmittel strömt über den Zulauf 44 in die Speicherkammer 76 und bewirkt eine Auslenkung des jeweiligen Trennelements 66; 100; 110; 120 in die nicht gezeigte zweite Endposition. Dabei gibt das Trennelement 66; 100; 110; 120 eine Verbindung vom Zulauf 44 zum Ablauf 46 des Speichers 30 frei, so dass das Druckmittel über das in Strömungsrichtung offene Rückschlagventil 32 in Richtung zur Pumpe 26 weiter fließt. Vor der Pumpe 26 verzweigt sich der Druckmittelstrom in einen ersten Zweig, der über das angesteuerte Wegeventil 22 zum Hauptbremszylinder 14 führt bzw. in einen zweiten Zweig, der durch das nicht angesteuerte Wegeventil 20 ebenfalls zum Hauptbremszylinder 14 führt. Nicht vom Druckmittel durchströmte Bereiche der Fahrzeugbremsanlage 10 treten demnach keine auf.

Selbstverständlich sind Weiterbildungen oder Ergänzungen an den beschriebenen Ausführungsbeispielen möglich, ohne vom Grundgedanken der Erfindung abzuweichen.

Ansprüche

1. Hydraulische Fahrzeugbremsanlage (10) mit einer muskelkraftbetätigbaren Betriebsbremse und mit einer Vorrichtung zur Regelung des Radschlupfs, umfassend einen Hauptbremszylinder (14), wenigstens eine Radbremse (16) und ein zwischen den Hauptbremszylinder (14) und die Radbremse (16) geschaltetes Hydraulikaggregat (18) mit elektromagnetisch ansteuerbaren Wegeventilen (20, 22), wenigstens einer Pumpe (26), einem Antrieb für die Pumpe (26), wenigstens einem Speicher (30) zur Versorgung der Pumpe (26) mit Druckmittel, einem den Pumpenantrieb betätigenden Elektromotor (24) und einem elektronisches Steuergerät (42) zur bedarfsgerechten Ansteuerung der Wegeventile (20, 22) und/oder des Elektromotors (24), **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Pumpe (26) eine selbstansaugende Pumpe ist, dass der wenigstens eine Speicher (30) ein Trennelement (66; 100; 110; 120) aufweist, das eine, über wenigstens einen Zulauf (44) befüllbare und über wenigstens einen vom Zulauf (44) getrennten Ablauf (46), entleerbare erste Speicherkammer (76) gegenüber einer zweiten Speicherkammer (74) trennt, wobei das Trennelement (66; 100; 110; 120) zwischen zwei Endlagen frei beweglich angeordnet ist und in einer dieser beiden Endlagen eine druckmittelleitende Verbindung des Zulaufs (44) mit dem Ablauf (46) sperrt.

2. Hydraulische Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Ablauf (46) des Speichers (30) ein Rückschlagventil (32) vorgesehen ist mit
einem frei beweglich aufgenommenen Ventilschließkörper (84) zur Steuerung eines
der ersten Speicherkammer (76) zugewandt liegenden Ventilsitzes (88)
und dass das Rückschlagventil (32) stromabwärts des Ventilschließkörpers (84)

Mittel (92) aufweist, die eine Umströmung des Ventilschließkörpers (84) mit Druckmittel erlauben.

3. Hydraulische Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Speicherkammer (74) begrenzt ist von einem topfförmigen Trägerelement (62), dessen Öffnung von einer Membran (66) überspannt ist und dass die Membran (66) auf ihrer der ersten Speicherkammer (76) zugewandten Seite eine Dichtplatte (68) trägt, die den Querschnitt des Ablaufs (46) überdeckt.

4. Hydraulische Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (62) mit der Membran (66) als vormontierbare Baueinheit in einer an die erste Speicherkammer (76) angrenzenden Aufnahme (50) im Hydroblock (40) des Hydraulikaggregats (18) aufgenommen ist.

5. Hydraulische Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennelement gebildet ist durch eine Rollmembran (100), die unter Ausbildung wenigstens einer Membranfalte (102) eine Öffnung eines topfförmigen Membranträgers (94) verschließt und dass die Rollmembran (102) Dichtungsabschnitte (98, 106) aufweist zur Abdichtung der zweiten Speicherkammer (74) gegenüber der ersten Speicherkammer (76), zur Abdichtung der zweiten Speicherkammer (74) zur Umgebung und zur Abdichtung des Zulaufs (44) des Speichers (30) gegenüber dem Ablauf (46).

6. Hydraulische Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (102) und der Membranträger (94) eine vormontierbare Baueinheit bilden, die in einer an die erste Speicherkammer (76) angrenzenden Aufnahme (50) im Hydroblock (40) des Hydraulikaggregats (18) aufgenommen ist.

7. Hydraulische Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennelement gebildet ist von einem hohlen Kolben (120), der frei beweglich in einer an die erste Speicherkammer (76) angren-

zenden Aufnahme (50) am Hydroblock (40) des Hydraulikaggregats (18) geführt ist.

8. Hydraulische Fahrzeugbremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher (30) über zwei Zuläufe (44) und über einen Ablauf (46) mit Druckmittel versorgt ist, wobei die Zuläufe (44) und der Ablauf (46) nebeneinander auf einer gemeinsamen Linie (132) liegen und der Ablauf (46) zwischen den beiden Zuläufen (44) angeordnet ist.

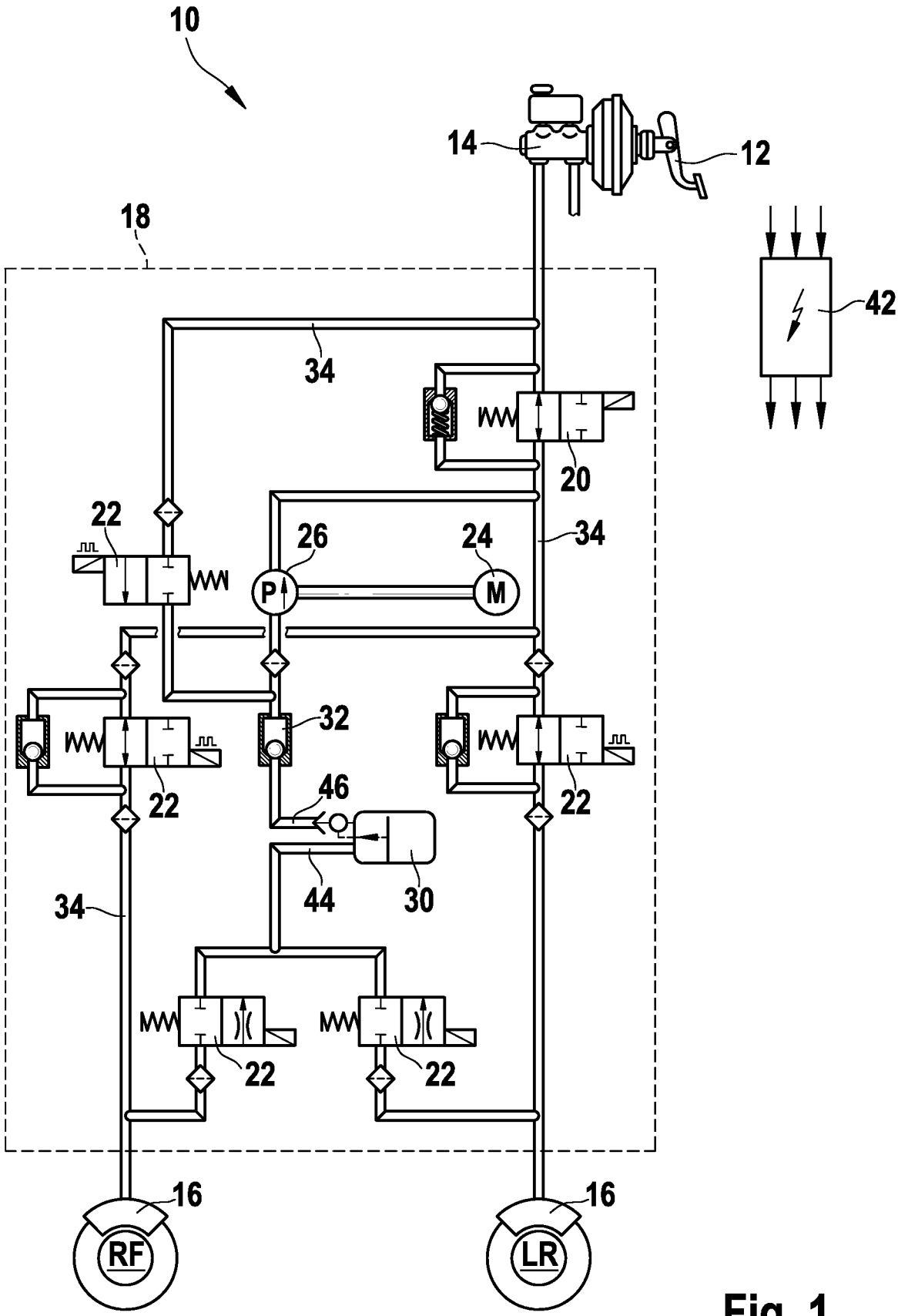

10
14
12
18
42
34
20
22
26
24
34
P
M
32
22
46
22
34
44
30
22
22
16
16
RF
LR

Fig. 1

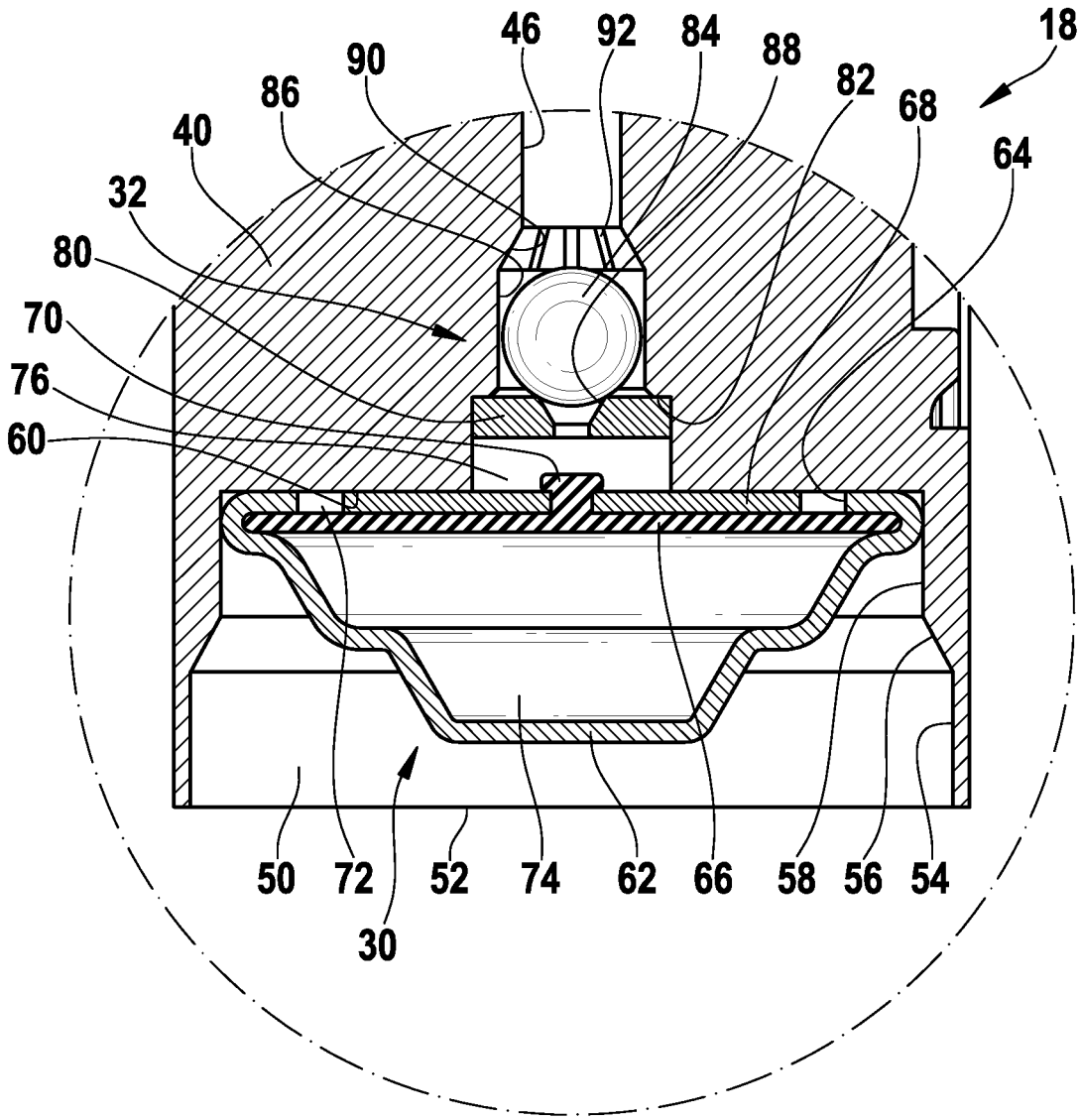

46
92
84
88
18
90
86
82
68
40
64
32
80
70
76
60
50
72
52
74
62
66
58
56
54
30

Fig. 2

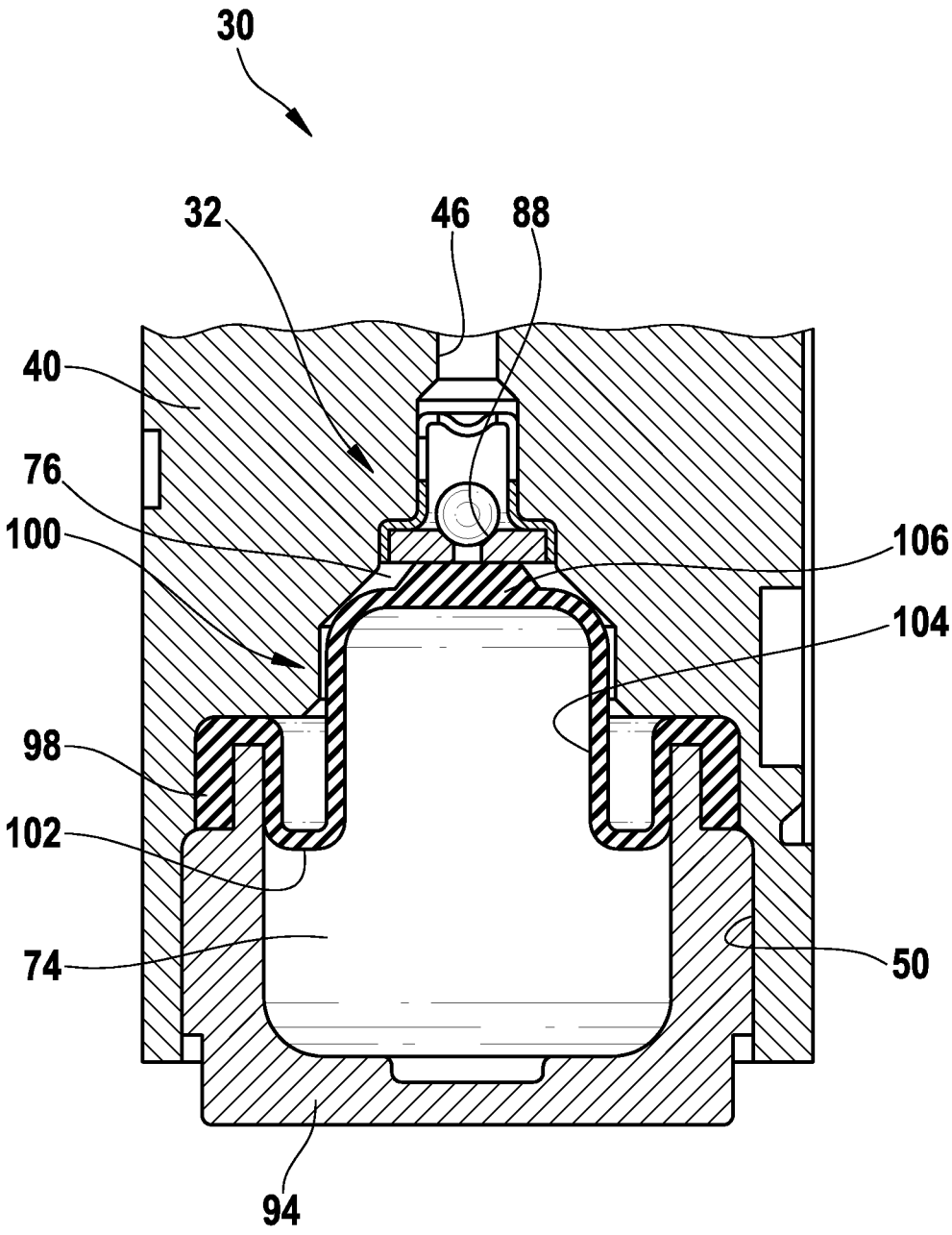


Fig. 3

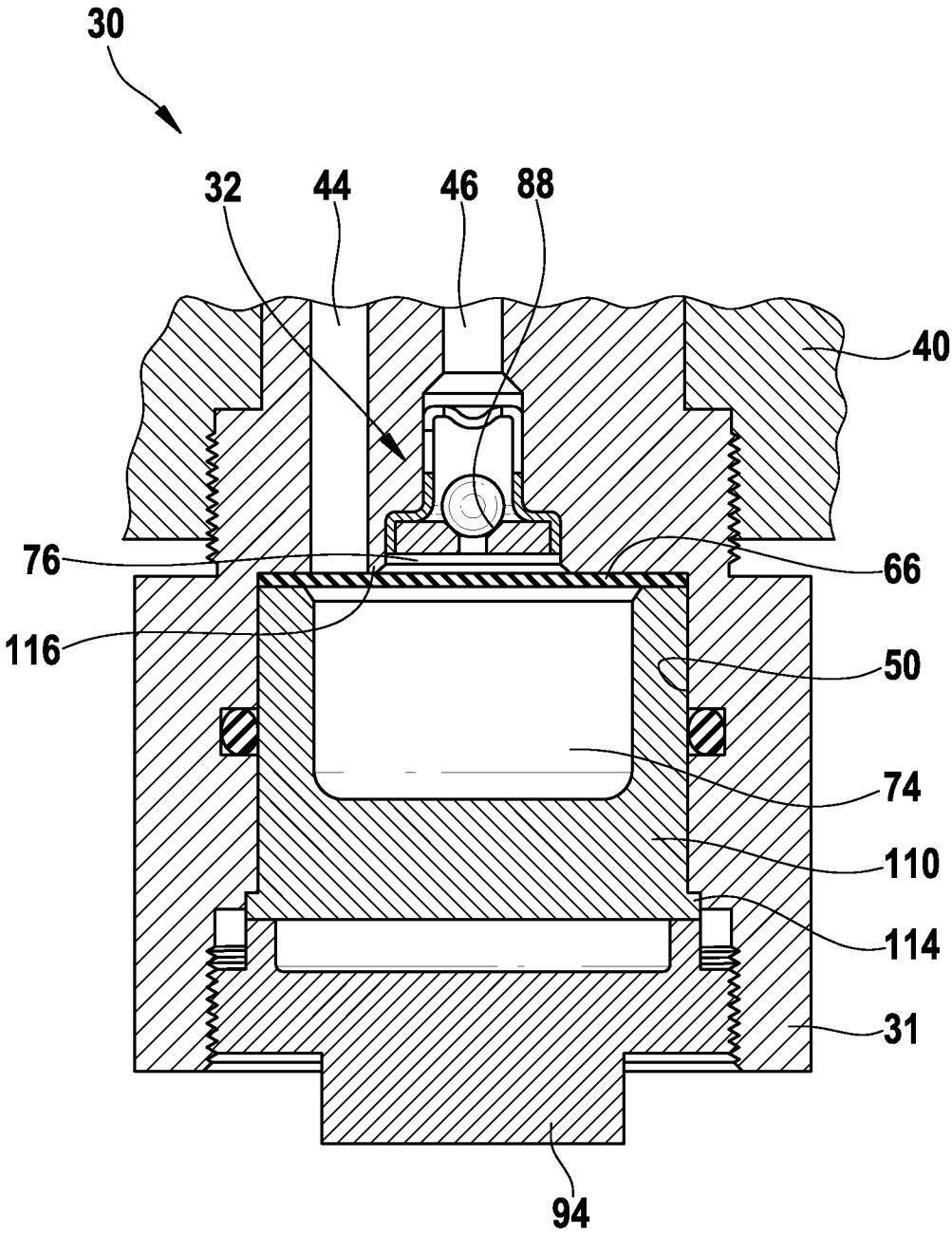


Fig. 4

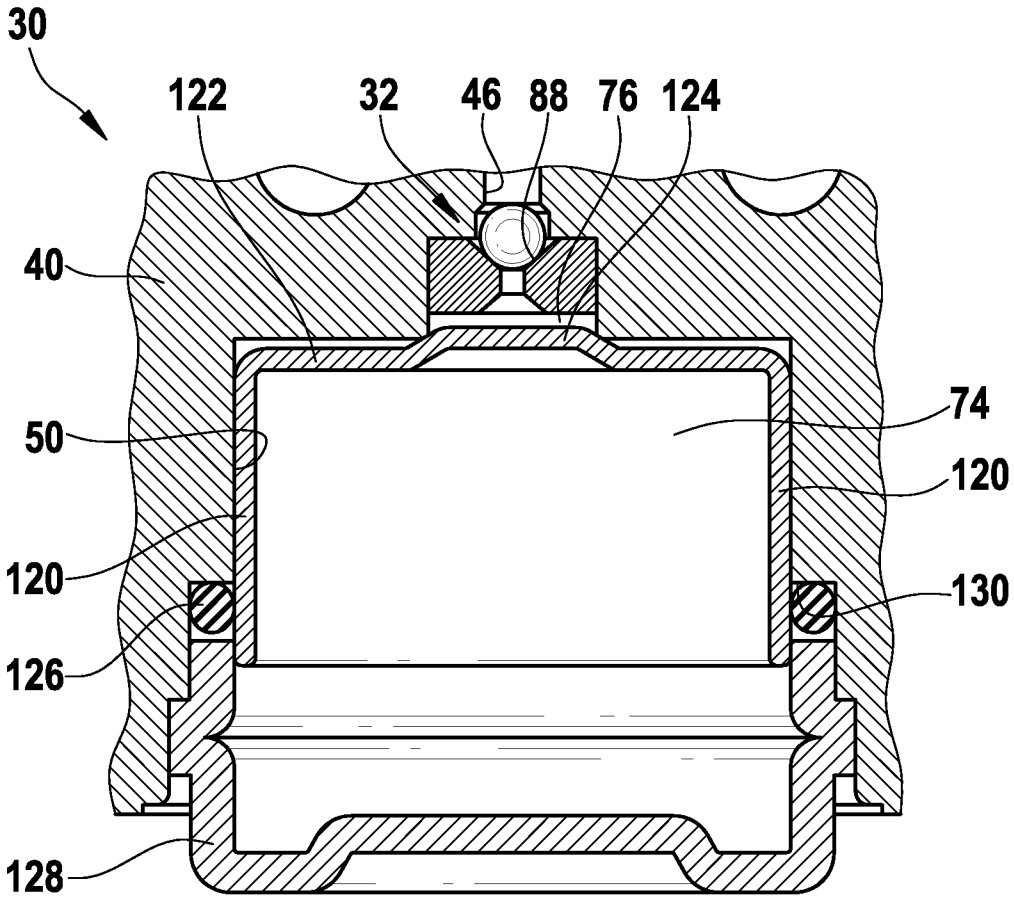

30
122
32
46
88
76
124
40
74
50
120
120
130
126
128

Fig. 5

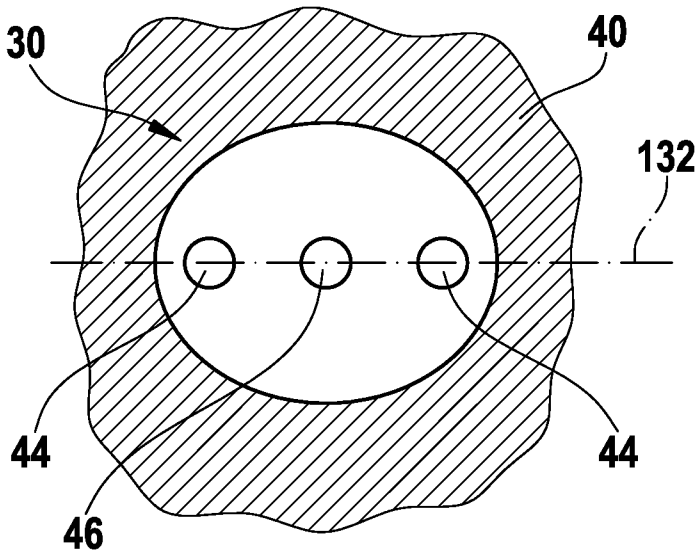

30
40
132
44
44
46

Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/054051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60T8/48
ADD. F15B1/12

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)
B60T F15B

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 91/08130 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 13 June 1991 (1991-06-13) page 2, line 3 - page 3, line 21 page 8, line 24 - page 9, line 33 page 10, line 28 - line 36; figures	1,3,7
Y		8
Y	DE 197 53 308 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]) 10 June 1999 (1999-06-10) column 3, line 19 - line 27; figure 11	8
A		1,3
X	DE 39 40 177 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 6 June 1991 (1991-06-06) column 2, line 1 - line 53; figure	1-3,5

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family 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	Date of mailing of the international search report
5 July 2007	19/07/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
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	Meijs, Paul

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/054051

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 93/09010 A (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 13 May 1993 (1993-05-13) page 3, paragraph 2 page 6, paragraph 1 figure 1	1,2
Y		7
Y	JP 10 338118 A (DENSO CORP) 22 December 1998 (1998-12-22) paragraph [0014]; figures	7
Y	EP 0 509 240 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 October 1992 (1992-10-21) column 2, line 1 - line 5; figures 1,2	1,2,7
Y	EP 0 385 816 A1 (BENDIX FRANCE [FR]) 5 September 1990 (1990-09-05) column 1, line 1 - line 14 column 2, line 6 - line 37 column 3, line 13 - line 18 claims 1-4; figure 1	1,2,7
A	DE 197 09 742 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]) 17 September 1998 (1998-09-17) abstract; figures	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2007/054051

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9108130 A	13-06-1991	DE 3940180 A1	06-06-1991
		EP 0504210 A1	23-09-1992
		JP 3065346 B2	17-07-2000
		JP 5503479 T	10-06-1993
		PL 288037 A1	02-12-1991
		US 5390995 A	21-02-1995
DE 19753308 A1	10-06-1999	NONE	
DE 3940177 A1	06-06-1991	FR 2655304 A1	07-06-1991
		GB 2238836 A	12-06-1991
		JP 3186463 A	14-08-1991
		US 5152586 A	06-10-1992
WO 9309010 A	13-05-1993	DE 4136109 A1	06-05-1993
		EP 0609243 A1	10-08-1994
		JP 7503206 T	06-04-1995
		US 5411326 A	02-05-1995
JP 10338118 A	22-12-1998	NONE	
EP 0509240 A2	21-10-1992	DE 4112759 A1	22-10-1992
		ES 2073798 T3	16-08-1995
		JP 3307981 B2	29-07-2002
		JP 5116609 A	14-05-1993
		US 5188437 A	23-02-1993
EP 0385816 A1	05-09-1990	DE 69000013 D1	05-03-1992
		ES 2029142 T3	16-07-1992
		FR 2643682 A1	31-08-1990
		JP 2240401 A	25-09-1990
DE 19709742 A1	17-09-1998	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/054051

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60T8/48
ADD. F15B1/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60T F15B

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 91/08130 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 13. Juni 1991 (1991-06-13) Seite 2, Zeile 3 - Seite 3, Zeile 21 Seite 8, Zeile 24 - Seite 9, Zeile 33 Seite 10, Zeile 28 - Zeile 36; Abbildungen	1,3,7
Y	-----	8
Y	DE 197 53 308 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]) 10. Juni 1999 (1999-06-10) Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 27; Abbildung 11	8
A	-----	1,3
X	DE 39 40 177 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 6. Juni 1991 (1991-06-06) Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 53; Abbildung	1-3,5

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. Juli 2007	19/07/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Meijs, Paul

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/054051

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 93/09010 A (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 13. Mai 1993 (1993-05-13) Seite 3, Absatz 2 Seite 6, Absatz 1 Abbildung 1	1,2
Y		7
Y	JP 10 338118 A (DENSO CORP) 22. Dezember 1998 (1998-12-22) Absatz [0014]; Abbildungen	7
Y	EP 0 509 240 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21. Oktober 1992 (1992-10-21) Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 5; Abbildungen 1,2	1,2,7
Y	EP 0 385 816 A1 (BENDIX FRANCE [FR]) 5. September 1990 (1990-09-05) Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 14 Spalte 2, Zeile 6 - Zeile 37 Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 18 Ansprüche 1-4; Abbildung 1	1,2,7
A	DE 197 09 742 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]) 17. September 1998 (1998-09-17) Zusammenfassung; Abbildungen	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/054051

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9108130	A	13-06-1991	DE	3940180 A1	06-06-1991
			EP	0504210 A1	23-09-1992
			JP	3065346 B2	17-07-2000
			JP	5503479 T	10-06-1993
			PL	288037 A1	02-12-1991
			US	5390995 A	21-02-1995
DE 19753308	A1	10-06-1999	KEINE		
DE 3940177	A1	06-06-1991	FR	2655304 A1	07-06-1991
			GB	2238836 A	12-06-1991
			JP	3186463 A	14-08-1991
			US	5152586 A	06-10-1992
WO 9309010	A	13-05-1993	DE	4136109 A1	06-05-1993
			EP	0609243 A1	10-08-1994
			JP	7503206 T	06-04-1995
			US	5411326 A	02-05-1995
JP 10338118	A	22-12-1998	KEINE		
EP 0509240	A2	21-10-1992	DE	4112759 A1	22-10-1992
			ES	2073798 T3	16-08-1995
			JP	3307981 B2	29-07-2002
			JP	5116609 A	14-05-1993
			US	5188437 A	23-02-1993
EP 0385816	A1	05-09-1990	DE	69000013 D1	05-03-1992
			ES	2029142 T3	16-07-1992
			FR	2643682 A1	31-08-1990
			JP	2240401 A	25-09-1990
DE 19709742	A1	17-09-1998	KEINE		