

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Dezember 2017 (14.12.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/211347 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B62L 3/02 (2006.01) *B60T 8/26* (2006.01)
B62L 3/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100441

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2017 (23.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 210 125.0
08. Juni 2016 (08.06.2016) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **VOGLER, Tobias**; Tannenweg 13, 91074 Herzogenaurach (DE). **WAGNER, Ralf**; Weinbergstr. 16, 90587 Obermichelbach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

(54) Title: BRAKE SYSTEM FOR A VEHICLE, AND VEHICLE HAVING THE BRAKE SYSTEM

(54) Bezeichnung: BREMSANLAGE FÜR EIN FAHRZEUG SOWIE FAHRZEUG MIT DER BREMSANLAGE

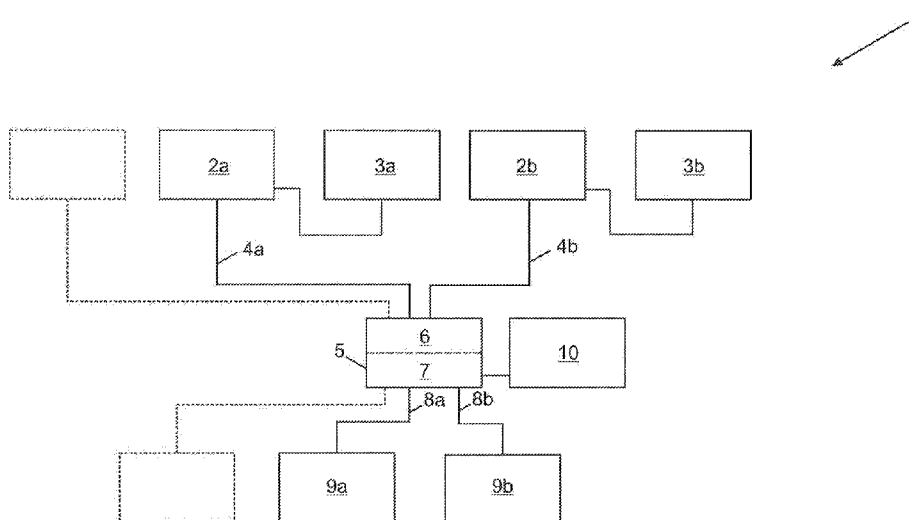


Fig. 1

(57) Abstract: Hydraulic brake systems are often used in vehicles. A typical brake system can be found for example at the front wheels of motor cycles. Furthermore, brake systems for two-track or multi-track vehicles also exist which make it possible for two or more wheel working cylinders to be hydraulically actuated using one brake actuation cylinder, wherein the wheel working cylinders act for example on both brakes on a vehicle axle. The problem addressed by the present invention is that of proposing a brake system for a vehicle, which brake system is distinguished by increased operational reliability. For this purpose, a brake system 1 for a vehicle having a master cylinder arrangement 5 is proposed, wherein the master cylinder arrangement 5 has at least one first slave piston 12a, wherein the first slave piston 12a is hydraulically actuable by means of a first primary circuit 4a, wherein the master cylinder arrangement 5 has

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

at least one first master piston 15a, wherein the first master piston 15a can hydraulically actuate a first secondary circuit 8a, wherein the first slave piston 12a and the first master piston 15a are mechanically connected to one another by means of a coupling element 14, wherein the master cylinder arrangement 5 additionally has at least one second slave piston 12b, wherein the second slave piston 12b is hydraulically actuable by means of a second primary circuit 4b, and/or has at least one second master piston 15b, wherein the second master piston 15b can hydraulically actuate a second secondary circuit 8b, which are possibly in each case mechanically connected to the coupling element 14.

(57) Zusammenfassung: Bei Fahrzeugen werden oft hydraulische Bremssysteme eingesetzt. Ein typisches Bremssystem ist beispielsweise bei den Vorderrädern von Motorrädern zu finden. Zudem gibt es auch Bremssysteme für zwei- oder mehrspurige Fahrzeuge, welche es ermöglichen, mit einem Bremsbetätigungszyylinder zwei oder mehr Radarbeitszyylinder hydraulisch anzusteuern, wobei die Radarbeitszyylinder z.B. auf beide Bremsen an einer Fahrzeugachse wirken. Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Bremsanlage für ein Fahrzeug vorzuschlagen, welche sich durch eine erhöhte Betriebssicherheit auszeichnet. Hierzu wird eine Bremsanlage 1 für ein Fahrzeug mit einer Hauptzylinderanordnung 5, wobei die Hauptzylinderanordnung 5 mindestens einen ersten Nehmerkolben 12a aufweist, wobei der erste Nehmerkolben 12a durch einen ersten Primärkreis 4a hydraulisch betätigbar ist, wobei die Hauptzylinderanordnung 5 mindestens einen ersten Geberkolben 15a aufweist, wobei der erste Geberkolben 15a einen ersten Sekundärkreis 8a hydraulisch betätigen kann, wobei der erste Nehmerkolben 12a und der erste Geberkolben 15a über ein Koppelement 14 mechanisch miteinander verbunden sind, wobei die Hauptzylinderanordnung 5 zusätzlich mindestens einen zweiten Nehmerkolben 12a, wobei der zweite Nehmerkolben 12b durch einen zweiten Primärkreis 4b hydraulisch betätigbar ist, und/oder mindestens einen zweiten Geberkolben 15b aufweist, wobei der zweite Geberkolben 15b einen zweiten Sekundärkreis 8b hydraulisch betätigen kann, welche ggf. jeweils mit dem Koppelement 14 mechanisch verbunden sind.

Bremsanlage für ein Fahrzeug sowie Fahrzeug mit der Bremsanlage

Die Erfindung betrifft eine Bremsanlage für ein Fahrzeug mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Fahrzeug mit der Bremsanlage.

Bei Fahrzeugen werden oft hydraulische Bremssysteme eingesetzt. Ein typisches Bremssystem ist beispielsweise bei den Vorderrädern von Motorrädern zu finden. Diese Bremssysteme weisen einen Handbetätigungszyylinder auf, welcher über einen Bremshebel betätigt werden kann. Üblicherweise ist an dem Handbetätigungszyylinder ein Ausgleichsbehälter angeschlossen, welcher für einen Volumenausgleich in dem Bremssystem sorgt. Durch die Betätigung des Handbetätigungszyinders wird in einem hydraulischen System ein Druck aufgebaut, welcher auf einen Radarbeitszyylinder übertragen wird, der beispielsweise die Bremsbacken einer Scheibenbremse betätigt. Zudem gibt es auch Bremssysteme für zwei- oder mehrspurige Fahrzeuge, welche es ermöglichen, mit einem Bremsbetätigungszyylinder zwei oder mehr Radarbeitszyylinder hydraulisch anzusteuern, wobei die Radarbeitszyylinder z.B. auf beide Bremsen an einer Fahrzeugachse wirken.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Bremsanlage für ein Fahrzeug vorzuschlagen, welche sich durch eine erhöhte Betriebssicherheit auszeichnet.

Diese Aufgabe wird durch eine Bremsanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Fahrzeug mit der Bremsanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

Gegenstand der Erfindung ist eine Bremsanlage, welche für ein Fahrzeug geeignet und/oder ausgebildet ist. Bevorzugt ist das Fahrzeug als ein muskelbetriebenes Fahrzeug und/oder als ein elektromotorisch betriebenes Fahrzeug ausgebildet.

Insbesondere ist das Fahrzeug als ein Leichtfahrzeug mit einer Gesamtmasse von weniger als 500 Kilogramm, vorzugsweise weniger als 200 Kilogramm und insbesondere weniger als 100 Kilogramm ausgebildet.

Die Bremsanlage weist eine Hauptzylinderanordnung auf, welche als eine hydraulische wirkende und/oder aktive Baugruppe ausgebildet ist. Die Hauptzylinderanordnung weist mehrere Zylinderräume auf, in denen Kolben angeordnet sind, wie dies nachfolgend erläutert wird. Vorzugsweise ist die Hauptzylinderanordnung in einem Gehäuse angeordnet und/oder als eine einstückige Baugruppe realisiert. Insbesondere ist in der Bremsanlage eine Hydraulikflüssigkeit vorhanden.

Die Hauptzylinderanordnung weist mindestens einen ersten Nehmerkolben auf, wobei der erste Nehmerkolben durch einen ersten Primärkreis hydraulisch betätigbar ist. Der Nehmerkolben ist in einem Zylinderraum der Hauptzylinderanordnung angeordnet, sodass sich eine Nehmerkolben-Zylinderraum-Einheit ergibt, welche durch einen hydraulischen Druck in dem ersten Primärkreis hydraulisch angesteuert werden kann. Die Hauptzylinderanordnung kann auch zwei, drei oder mehr derartige Nehmerkolben aufweisen, welche jeweils einem Zylinderraum zugeordnet sind, so dass eine zweite dritte oder weitere Nehmerkolben- Zylinderraum- Einheit gebildet ist bzw. sind, welche durch einen hydraulischen Druck in einem zweiten, dritten bzw. weiteren Primärkreis hydraulisch angesteuert werden können.

Die Hauptzylinderanordnung weist mindestens einen Geberkolben auf. Der erste Geberkolben ist einem Zylinderraum in der Hauptzylinderanordnung zugeordnet, sodass eine erste Geberkolben-Zylinderraum-Einheit ausgebildet ist, welche in einem ersten Sekundärkreis einen hydraulischen Druck erzeugen kann. Die Hauptzylinderanordnung kann auch zwei, drei oder mehr derartige Geberkolben aufweisen, welche jeweils einem Zylinderraum zugeordnet sind, so dass eine zweite dritte oder weitere Geberkolben-Zylinderraum-Einheit gebildet ist bzw. sind, welche einen hydraulischen Druck in einem zweiten, dritten bzw. weiteren Sekundärkreis hydraulisch erzeugen können.

Es ist vorgesehen, dass der erste Nehmerkolben und der erste Geberkolben über ein Koppellement mechanisch miteinander verbunden sind. Vorzugsweise sind der erste Nehmerkolben und der erste Geberkolben miteinander und/oder gemeinsam zwangsgeführt, sodass sich die beiden Kolben nur gemeinsam bewegen können. Alternativ oder ergänzend sind der erste Nehmerkolben und der erste Geberkolben miteinander starr verbunden, insbesondere derart, dass die Zwangsführung gegeben ist.

Im Rahmen der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Hauptzylinderanordnung zudem mindestens den zweiten Nehmerkolben aufweist, wobei der zweite Nehmerkolben durch den zweiten Primärkreis hydraulisch betätigbar ist. Alternativ oder ergänzend weist die Hauptzylinderanordnung den zweiten Geberkolben auf, wobei der zweite Geberkolben den zweiten Sekundärkreis hydraulisch betätigen kann. Der jeweilig vorgesehene Kolben, nämlich der zweite Nehmerkolben und/oder der zweite Geberkolben, sind mit dem Koppellement mechanisch verbunden. Somit weist die Hauptzylinderanordnung mindestens drei Kolben auf, welche über das Koppellement miteinander mechanisch, insbesondere starr, verbunden sind.

Der Erfindung liegt die Überlegung zugrunde, dass durch die Hauptzylinderanordnung eine redundante Auslegung für die Primärkreise und/oder für die Sekundärkreise gebildet ist. Die Erfindung hat den Vorteil, dass für den Fall, dass zwei Nehmerkolben und dementsprechende zwei Primärkreise vorhanden sind, eine Betätigung der Hauptzylinderanordnung und somit der Bremsanlage auch dann erfolgen kann, wenn einer der Primärkreise ausfällt, da die Betätigung durch den anderen Primärkreis erfolgen kann. Somit führt der Ausfall eines Primärkreises nicht zwangsläufig zu dem Ausfall der Hauptzylinderanordnung und/oder der Bremsanlage in der Gesamtheit.

Analoge Vorteile ergeben sich bei zwei oder mehr Geberkolben beziehungsweise Sekundärkreisen. Für den Fall, dass einer der Sekundärkreise zum Beispiel durch eine Beschädigung, ausfallen sollte, kann trotzdem noch der oder die anderen Sekundärkreise über die Hauptzylinderanordnung betätigt werden, sodass zumindest ein Teil der Sekundärkreise weiterarbeiten kann. Ein Komplettausfall der Bremsanlage kann somit durch die redundante Auslegung wirksam verhindert werden.

Betrachtet man die Bremsanlage systematisch, so bilden die Nehmerkolben, insbesondere in ihrer Gesamtheit, einen Summierabschnitt und/oder die Geberkolben, insbesondere in deren Gesamtheit, einen Verteilerabschnitt. Die Funktion der Hauptzylinderanordnung ist es insbesondere, hydraulischen Druck aus der Gesamtheit der Primärkreise durch das gemeinsame Koppelement zu summieren und auf die Sekundärkreise zu verteilen.

Es ist bevorzugt vorgesehen, dass die Primärkreisläufe insbesondere stets hydraulisch unabhängig voneinander ausgelegt sind. Vorzugsweise sind die Primärkreisläufe derart hydraulisch unabhängig ausgebildet, so dass einer der Primärkreisläufe, z.B. durch Leerlaufen, ausfallen könnte, ohne die anderen Primärkreise zu beeinflussen. Alternativ oder ergänzend ist es bevorzugt, dass die Sekundärkreisläufe hydraulisch unabhängig voneinander ausgebildet sind. Insbesondere sind die Sekundärkreisläufe derart hydraulisch unabhängig ausgebildet, so dass einer der Sekundärkreisläufe, z.B. durch Leerlaufen, ausfallen könnte, ohne die anderen Sekundärkreise zu beeinflussen. Alternativ hierzu sind die Sekundärkreisläufe nur unter Betätigung hydraulisch unabhängig und im unbetätigten Zustand über einen gemeinsamen Ausgleichsbehälter hydraulisch miteinander verbunden.

Diese Ausbildung unterstreicht nochmals die Idee, dass die Hauptzylinderanordnung so ausgelegt ist, dass einer der Primärkreise und/oder der Sekundärkreise ausfallen kann, ohne die Gesamtfunktion der Hauptzylinderanordnung und/oder der Bremsanlage zu gefährden.

Prinzipiell ist es möglich, dass das Koppelement als ein ein- oder mehrteiliges, zusätzliches Bauteil ausgebildet ist. Bei einer bevorzugten Realisierung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass mindestens einer der Geberkolben und mindestens einer der Nehmerkolben gemeinsam einteilig ausgebildet sind, sodass das Koppelement integral in dem gemeinsamen Bauteil von Geberkolben und Nehmerkolben ausgebildet ist. Es ist auch möglich, dass das gemeinsame Bauteil mehr als einen Geberkolben und/oder mehr als einen Nehmerkolben aufweist. Besonders bevorzugt

ist, dass das gemeinsame Bauteil alle Geberkolben und alle Nehmerkolben sowie das Koppellement darstellt.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist die Bremsanlage mindestens einen Ausgleichsbehälter zum Ausgleich der Hydraulikflüssigkeit in genau einem, mindestens einem, einigen oder allen Sekundärkreisen auf. Vorzugsweise ist der Ausgleichsbehälter an der Hauptzylinderanordnung angeordnet. Es ist besonders bevorzugt, dass der Ausgleichsbehälter so angekoppelt ist, dass ein Volumenausgleich in einer Ruhestellung oder der unbetätigten Stellung der Hauptzylinderanordnung erfolgen kann, jedoch bei einer Betätigung der Ausgleichsbehälter von dem oder den Sekundärkreisen hydraulisch entkoppelt ist, sodass Druck in den Sekundärkreisen aufgebaut werden kann.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist die Bremsanlage einen oder mehrere Arbeitszylinder auf, wobei den Sekundärkreisen jeweils mindestens oder genau einer der Arbeitszylinder zugeordnet ist. Es ist jedoch auch möglich, dass einem der Sekundärkreise zwei oder mehr der Arbeitszylinder zugeordnet sind. Besonders bevorzugt sind die Arbeitszylinder als Bremszylinder ausgebildet, welche beispielsweise einen Bremsbelag auf eine Bremsscheibe drücken.

Ferner ist es bevorzugt, dass die Bremsanlage einen oder mehrere Betätigungszyylinder aufweist, wobei den Primärkreisen jeweils mindestens oder genau einer der Betätigungszyylinder zugeordnet ist. Beispielsweise kann ein Betätigungszyylinder für eine Handbetätigung und ein Betätigungszyylinder für eine Fußbetätigung vorgesehen sein.

In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Bremsanlage weitere Ausgleichsbehälter zum Ausgleich der Hydraulikflüssigkeit in genau einem, mindestens einem, einigen oder allen Primärkreisen aufweist. Besonders bevorzugt ist jedem der Betätigungszyylinder ein Ausgleichsbehälter zugeordnet.

In einer bevorzugten konstruktiven Realisierung der Erfindung weist der erste Geberkolben und/oder der erste Nehmerkolben eine Kreisfläche als Kolbenfläche oder

Wirkfläche auf. Unter Kolbenfläche und/oder Wirkfläche wird vorzugsweise die Fläche verstanden, welche senkrecht zu einer Bewegungsrichtung des Kolbens ist. Des Weiteren ist es bevorzugt, dass der zweite Geberkolben und/oder der zweite Nehmerkolben eine Kreisringfläche oder eine Kreisringsegmentfläche als Kolbenfläche oder Wirkfläche aufweist. Vorzugsweise ist der zweite Geberkolben und/oder der zweite Nehmerkolben konzentrisch zu dem ersten Geberkolben beziehungsweise zu dem ersten Nehmerkolben angeordnet. Ferner können weitere Nehmerkolben und/oder Geberkolben ebenfalls eine Kreisringfläche als Wirkfläche und/oder Kolbenfläche aufweisen und konzentrisch zu dem ersten und zweiten Nehmerkolben bzw. Geberkolben angeordnet sein.

Es kann vorgesehen sein, dass die Kolbenflächen und/oder Wirkflächen von Geberkolben, Nehmerkolben jeweils mit der gleichen Fläche ausgebildet sind. Es ist jedoch bevorzugt, dass unterschiedliche Wirkflächen bzw. Kolbenflächen verwendet werden, um das hydraulische System in Bezug Kraftverteilung- und/oder -verstärkung der Ein- und Ausgangsseite einzustellen. So ist zum Beispiel eine Bremskraftverteilung zwischen den Arbeitszylindern einer Vorderachse und einer Hinterachse einstellbar oder realisierbar.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit der Bremsanlage, wie dies zuvor beschrieben wurde beziehungsweise nach einem der vorhergehenden Ansprüche. Es ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass die Arbeitszylinder als eine oder mehrere Bremszylinder ausgebildet sind, welche vorzugsweise auf unterschiedliche Räder und/oder unterschiedliche Achsen des Fahrzeugs verteilt sind. Die Betätigungszyylinder sind vorzugsweise als mindestens ein Handbetätigungszyylinder und mindestens ein Fußbetätigungszyylinder oder ein weiterer Handbetätigungszyylinder ausgebildet. In dieser Ausgestaltung wird erreicht, dass zum Beispiel bei einem Ausfall des Handbetätigungszyinders die komplette Bremswirkung durch Betätigung des Fußbetätigungszyinders bzw. des weiteren Handbetätigungszyinders erreicht werden kann. Für den Fall, dass einer der Sekundärkreise ausfallen sollte, verbleiben die anderen Sekundärkreise aktiv, sodass eine Restbremswirkung gegeben ist.

Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie der beigelegten Figuren. Dabei zeigen:

Figur 1 ein schematisches Blockdiagramm einer Bremsanlage als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Figur 2 eine schematische Schnittzeichnung einer Hauptzylinderanordnung der Bremsanlage in der Figur 1;

Figur 3 in gleicher Darstellung wie in der Figur 2 eine alternative Ausgestaltung der Hauptzylinderanordnung.

Die Figur 1 zeigt in einem schematischen Blockdiagramm eine Bremsanlage 1 für ein nicht dargestelltes Fahrzeug. Das Fahrzeug ist zum Beispiel als ein Leichtfahrzeug, zum Beispiel als ein zwei- oder mehrspuriges Gefährt, ausgebildet, welches ausschließlich mit Muskelkraft oder als Bio-Hybrid mit Muskelkraft und/oder einem Elektroantrieb angetrieben wird.

Die Bremsanlage 1 weist in der dargestellten, beispielhaften Ausführung zwei Betätigungszyylinder 2a, b auf, kann jedoch - wie mit gestrichelten Linien angedeutet ist - auch weitere Betätigungszyylinder aufweisen. Beispielsweise ist der Betätigungszyylinder 2a als ein Handbetätigungszyylinder ausgebildet, welcher von einem Fahrer des Fahrzeugs mit der Hand betätigt werden kann. Der Betätigungszyylinder 2a ist dann wie der Handbetätigungszyylinder eines Motorrads aufgebaut und weist einen Handhebel auf, welcher auf einen Kolben wirkt, der in einem Zylinder angeordnet ist, sodass ein hydraulischer Druck aufgebaut werden kann.

Der Betätigungszyylinder 2b ist beispielsweise als ein Fußbetätigungszyylinder ausgebildet, wobei der Fahrer über eine Fußbetätigung den Fußbetätigungszyylinder betätigen kann. Beispielsweise ist ein Fußpedal mit einem Kolben in dem Fußbetätigungszyylinder wirkverbunden, sodass bei einer Betätigung des Fußpedals

mit dem Fuß ein hydraulischer Druck in dem Fußbetätigungszyylinder aufgebaut werden kann. Alternativ ist der Betätigungszyylinder 2b als ein weiterer Handbetätigungszyylinder ausgebildet.

Jeder der Betätigungszyylinder 2a, b ist mit einem Ausgleichsbehälter 3a, b verbunden, welcher es ermöglicht, einen Volumenausgleich bei einer Hydraulikflüssigkeit in den Betätigungszyindern 2a, b zu schaffen. Die Ausgleichsbehälter 3a, b sind derart mit den Betätigungszyindern 2a, b hydraulisch verbunden, sodass bei einem unbetätigten Zustand ein Volumenausgleich erfolgt, im betätigten Zustand jedoch der Ausgleichbehälter 3a, b von dem Betätigungszyylinder 2a, b getrennt ist, damit dieser hydraulischen Druck aufbauen kann.

Die Betätigungszyylinder 2a, b bauen den hydraulischen Druck in einem ersten Primärkreis 4a und in einem zweiten Primärkreis 4b auf. Der erste Primärkreis 4a ist hydraulisch mit dem ersten Betätigungszyylinder 2a, der zweite Primärkreis 4b ist hydraulisch mit dem zweiten Betätigungszyylinder 2b verbunden. In den Primärkreisen 4a, b befindet sich Hydraulikflüssigkeit zur Übertragung des Drucks.

Auf der anderen Seite sind die Primärkreise 4a, b hydraulisch mit einer Hauptzylinderanordnung 5 verbunden, welche in Zusammenhang mit den Figuren 2 und 3 ausführlich erläutert wird. Insbesondere sind die Primärkreise 4a, b mit einem Summierabschnitt 6 der Hauptzylinderanordnung 5 verbunden. Die Hauptzylinderanordnung 5 weist ferner einen Verteilerabschnitt 7 auf, an dem sich ein erster Sekundärkreis 8a und ein zweiter Sekundärkreis 8b anschließen. Gegebenenfalls können auch weitere Sekundärkreise vorgesehen sein. Die Sekundärkreise 8a, b sind hydraulisch parallel zueinander angeordnet. Die Sekundärkreise 8a, b sind jeweils mit einem Arbeitszylinder 9a, b hydraulisch gekoppelt, sodass ein hydraulischer Druck von der Hauptzylinderanordnung 5 zu den Arbeitszylindern 9a, b geleitet werden kann und diese betätigt werden können. Die Arbeitszylinder 9a, b sind beispielsweise als Bremszylinder ausgebildet.

An einem der Sekundärkreise 8a, b können auch mehrere der Arbeitszylinder 9a, b angeordnet sein. So ist es beispielsweise möglich, dass durch einen

Sekundärkreislauf 8a oder 8b zwei Arbeitszylinder 9a, b, welche einer gemeinsamen Achse des Fahrzeugs zugeordnet sind, betätigt werden. Auf diese Weise ist es möglich, zum Beispiel alle Bremszylinder als Arbeitszylinder einer Achse durch einen Sekundärkreislauf 8a oder 8b zu betätigen. Der jeweils andere Sekundärkreislauf 8b, a kann zum Beispiel einer Vorderachse zugeordnet sein. Es ist jedoch auch möglich, wie dies mit den gestrichelten Linien angedeutet ist, dass weitere Sekundärkreise mit weiteren Arbeitszylindern vorgesehen sind.

Die Hauptzylinderanordnung 5 ist mit einem Ausgleichsbehälter 10 hydraulisch verbunden. Der genaue Aufbau der Hauptzylinderanordnung 5 wird in Zusammenhang mit der Figur 2 erläutert.

Die Figur 2 zeigt die Hauptzylinderanordnung 5 in einer schematischen Schnittdarstellung als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Hauptzylinderanordnung 5 weist ein Gehäuse 11 auf, welches im gezeigten Querschnitt rechteckig, jedoch in einer Draufsicht von oben beispielsweise kreisrund ausgebildet ist. Das Gehäuse 11 ist in diesem Beispiel als zwei Halbschalen ausgebildet.

An einer Seite, hier an der Oberseite, sind die hydraulischen Eingänge des ersten und des zweiten Primärkreises 4a, b dargestellt. Der erste Primärkreis 4a wird zentral oder mittig der Hauptzylinderanordnung 5 zugeführt, der zweite Primärkreis 4b ist in Bezug auf eine Zentralachse Z radial davon beabstandet.

An der anderen Seite, hier an der Unterseite, sind der erste Sekundärkreis 8a und der zweite Sekundärkreis 8b hydraulisch angeschlossen. Der erste Sekundärkreis 8a ist gegenüberliegend zu dem ersten Primärkreis 4a, der zweite Sekundärkreis ist gegenüberliegend zu dem ersten Primärkreis 4b angeschlossen.

Wie bereits im Zusammenhang mit der Figur 1 erläutert, kann die Hauptzylinderanordnung 5 in eine Summiereinheit 6 und in eine Verstelleinheit 7 logisch, strukturell oder konstruktiv unterteilt werden. In diesem Beispiel wird die

Summiereinheit 6 durch eine erste Halbschale des Gehäuses 11 und die Verteileinheit durch eine zweite Halbschale des Gehäuses 11 gebildet.

In der Summiereinheit 6 ist ein erster Nehmerkolben 12a, welcher eine Kreisfläche als Kolbenfläche aufweist, sowie ein zweiter Nehmerkolben 12b, welcher als Kolbenfläche eine Kreisringfläche aufweist, konzentrisch zueinander angeordnet. Der erste Nehmerkolben 12a ist in einem ersten Nehmerzylinderraum 13a, der zweite Nehmerkolben 12b ist in einem zweiten Nehmerzylinderraum 13b angeordnet, sodass jeweils eine Nehmerkolben-Zylinder-Einheit gebildet ist. Im Betrieb sind der erste Nehmerzylinderraum 13a und der zweite Nehmerzylinderraum 13b hydraulisch voneinander entkoppelt oder isoliert, sodass keine Hydraulikflüssigkeit von dem einen Raum in den anderen Raum übergeführt werden kann.

Der erste Nehmerkolben 12a und der zweite Nehmerkolben 12b sind gemeinsam auf einem Koppellement 14 angeordnet, welches die beiden Nehmerkolben 13a, b starr miteinander verbindet, sodass diese miteinander zwangsgekoppelt oder zwangsgeführt sind. Somit können die beiden Nehmerkolben 12a, b nur gemeinsam betätigt werden. Für den Fall, dass weitere Primärkreise angeschlossen sind, können weitere Nehmerkolben mit Nehmerzylinderräumen in dem Gehäuse 11 angeordnet oder integriert und mit dem Koppellement 14 verbunden werden.

Auf der Seite der Verteileinheit 7 befindet sich ein erster Geberkolben 15a sowie ein zweiter Geberkolben 15b. Der erste Geberkolben 15a weist als Kolbenfläche eine Kreisfläche, der zweite Geberkolben 15b weist als Kolbenfläche eine Kreisringfläche auf. Der erste Geberkolben 15a ist in einem ersten Geberzylinderraum 16a angeordnet, der zweite Geberkolben 15b ist in einem zweiten Geberzylinderraum 16b angeordnet, sodass zwei Geberkolben-Zylinder-Einheiten geschaffen sind. Für den Fall, dass weitere Sekundärkreise angeschlossen werden sollen, können weitere Geberkolben und weitere Geberzylinderräume in das Gehäuse 11 integriert werden.

Die Geberkolben 15a, b sind jeweils mit dem Koppellement 14 starr verbunden, sodass sich diese in axialer Richtung oder in Richtung der Z-Achse nur gemeinsam und zudem nur gemeinsam mit den Nehmerkolben 12a, b bewegen können.

Der Ausgleichsbehälter 10 ist an die Verteilereinheit 7 so angekoppelt, dass ein Volumenausgleich erfolgen kann, wenn sich das Koppellement 14 mit den Nehmer- und Geberkolben 12a, b, 15a, b, in einem nicht betätigten Zustand befindet, wie dies in der Figur 2 dargestellt ist. Sobald die Hauptzylinderanordnung 5 betätigt wird, werden die Geberkolben 15a, b in die entsprechenden Geberzylinderräume 16a, b eingefahren, sodass die hydraulische Verbindung zwischen dem Ausgleichsbehälter 10 und den Geberzylinderräumen 16a, b unterbrochen ist und Druck in den Sekundärkreisen 8a, b aufgebaut werden kann.

Der erste und der zweite Nehmerzylinderräume 13a, b und ggf. weitere Nehmerzylinderräume sind in jeder Betriebsstellung der Hauptzylinderanordnung 5 voneinander hydraulisch getrennt. Dadurch ist die Hauptzylinderanordnung 5 redundant ausgebildet, da bei dem Ausfall einer der Primärkreise 4a, b der andere Primärkreis das Koppellement 14 mit den damit fest verbundenen Kolben 12a, b, 15a, b bewegen kann und dadurch einen Druck in den Sekundärkreisen 8a, b aufbringen kann.

Der erste und der zweite Geberzylinderraum 16a, b und ggf. weitere Nehmerzylinderräume sind in der betätigten Betriebsstellung der Hauptzylinderanordnung 5 voneinander hydraulisch getrennt. es ist möglich, dass bei dem Ausfall eines Sekundärkreises 8a, b der andere Sekundärkreis 8b, a noch betätigt werden kann. Damit ist mit der vorliegenden Bremsanlage 1 beziehungsweise der Hauptzylinderanordnung 5 ein redundantes und damit fehlersicheres Bremssystem geschaffen.

In der Figur 3 ist ein zweites Ausführungsbeispiel für die Hauptzylinderanordnung 5 für die Bremsanlage in der Figur 1 dargestellt. Der Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel in der Figur 2 besteht darin, dass das Koppellement 14 mit dem ersten und zweiten Nehmerkolben 12a, b sowie mit dem ersten und zweiten Geberkolben 15a, b einstückig ausgebildet ist.

Bezugszeichenliste

1	Bremsanlage
2a, b	Betätigungszyylinder
3a, b	Ausgleichbehälter
4a	erster Primärkreis
4b	zweiter Primärkreis
5	Hauptzylinderanordnung
6	Summierabschnitt
7	Verteilerabschnitt
8a	erster Sekundärkreislauf
8b	zweiter Sekundärkreislauf
9a, b	Arbeitszylinder
10	Ausgleichsbehälter
11	Gehäuse
12a	erster Nehmerkolben
12b	zweiter Nehmerkolben
13a	erster Nehmerzylinderraum
13b	zweiter Nehmerzylinderraum
14	Koppelement
15a	erster Geberkolben
15b	zweiter Geberkolben
16a	erster Geberzylinderraum
16b	zweiter Geberzylinderraum
Z	Zentralachse

Patentansprüche

1. Bremsanlage (1) für ein Fahrzeug

5

mit einer Hauptzylinderanordnung (5),

wobei die Hauptzylinderanordnung (5) mindestens einen ersten Nehmerkolben (12a) aufweist, wobei der erste Nehmerkolben (12a) durch einen ersten Primärkreis (4a)

10 hydraulisch betätigbar ist,

wobei die Hauptzylinderanordnung (5) mindestens einen ersten Geberkolben (15a) aufweist, wobei der erste Geberkolben (15a) einen ersten Sekundärkreis (8a) hydraulisch betätigen kann,

15

wobei der erste Nehmerkolben (12a) und der erste Geberkolben (15a) über ein Koppellement (14) mechanisch miteinander verbunden sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

20

die Hauptzylinderanordnung (5) zusätzlich mindestens einen zweiten Nehmerkolben (12a), wobei der zweite Nehmerkolben (12b) durch einen zweiten Primärkreis (4b) hydraulisch betätigbar ist, und/oder mindestens einen zweiten Geberkolben (15b) aufweist, wobei der zweite Geberkolben (15b) einen zweiten Sekundärkreis (8b)

25 hydraulisch betätigen kann, welche ggf. jeweils mit dem Koppellement (14) mechanisch verbunden sind.

2. Bremsanlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nehmerkolben (12a, b) einen Summierabschnitt (6) und/oder die Geberkolben (15a, b) einen Verteilerabschnitt (7) bilden.

30

3. Bremsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Primärkreisläufe (4a, b) hydraulisch unabhängig

voneinander ausgebildet sind und/oder dass die Sekundärkreisläufe (8a, b) hydraulisch unabhängig voneinander ausgebildet sind.

4. Bremsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Geberkolben (15a, b) und mindestens einer der Nehmerkolben (12a, b) einteilig ausgebildet sind.

5. Bremsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens einen Ausgleichsbehälter (10) zum Ausgleich der Hydraulikflüssigkeit in genau einem, mindestens einem, einigen oder allen Sekundärkreisen (8a, b).

6. Bremsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen oder mehrere Arbeitszylinder (9a, b), wobei den Sekundärkreisen (8a, b) jeweils mindestens einer der Arbeitszylinder zugeordnet ist.

7. Bremsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen oder mehrere Betätigungszyylinder (2a, b), wobei den Primärkreisen (4a, b) jeweils mindestens einer der Betätigungszyylinder (2a, b) zugeordnet ist.

8. Bremsanlage (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, gekennzeichnet durch mindestens einen Ausgleichsbehälter (10) zum Ausgleich der Hydraulikflüssigkeit in genau einem, mindestens einem, einigen oder allen Sekundärkreisen (8a, b).

9. Bremsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Geberkolben (15a) und/oder der erste Nehmerkolben (12a) eine Kreisfläche als Kolbenfläche aufweist und dass der zweite Geberkolben (15b) und/oder der zweite Nehmerkolben (12b) eine Kreisringfläche als Kolbenfläche aufweist.

10. Fahrzeug mit der Bremsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

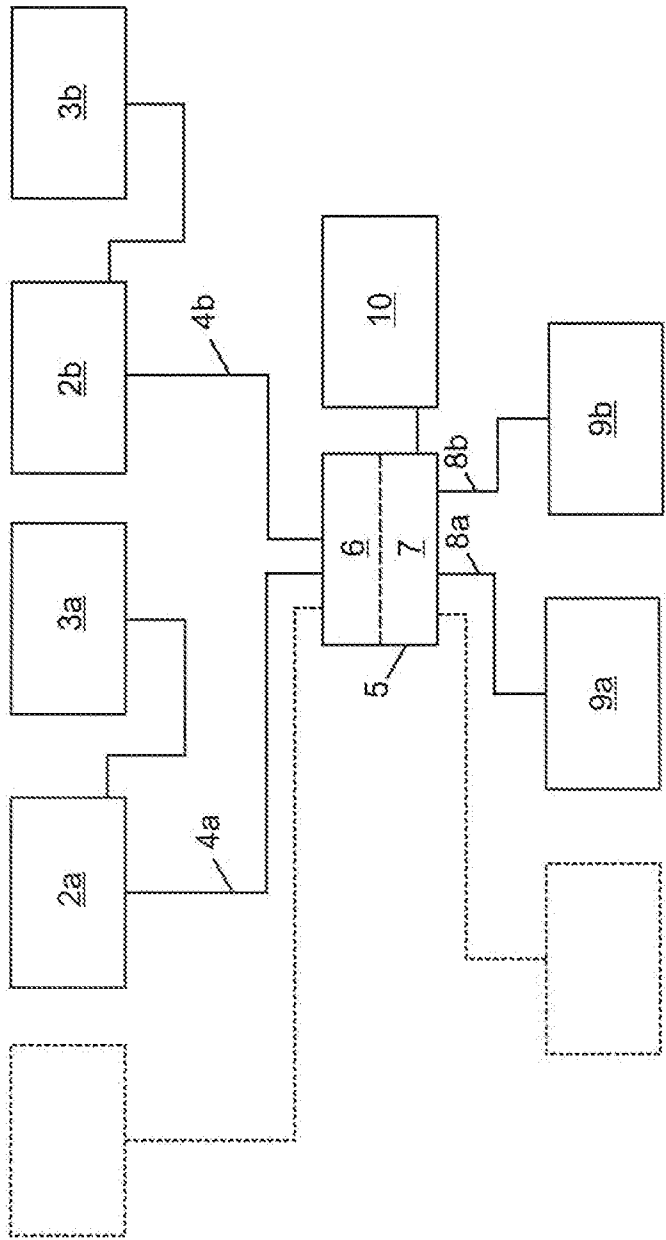


Fig. 1

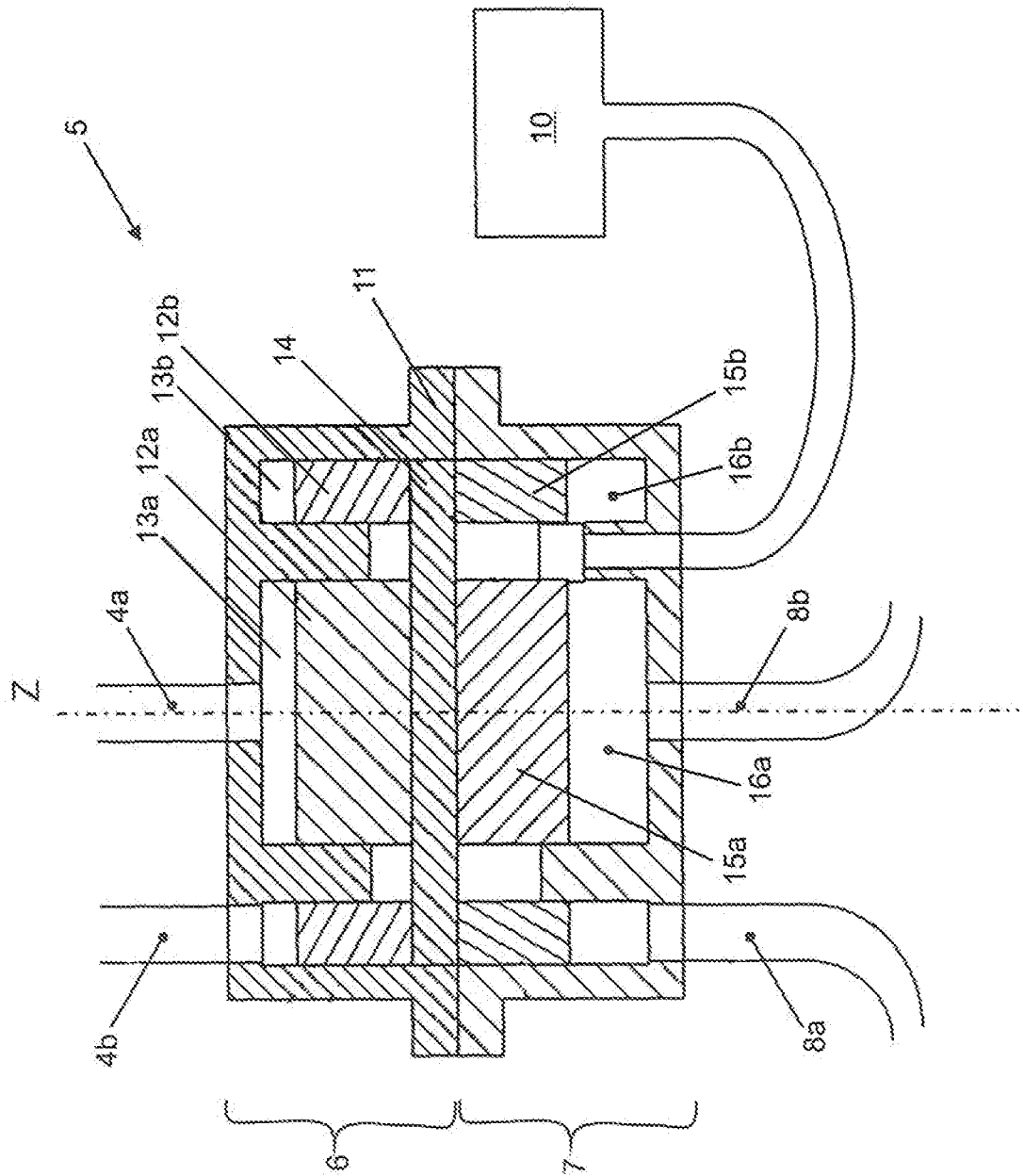


Fig. 2

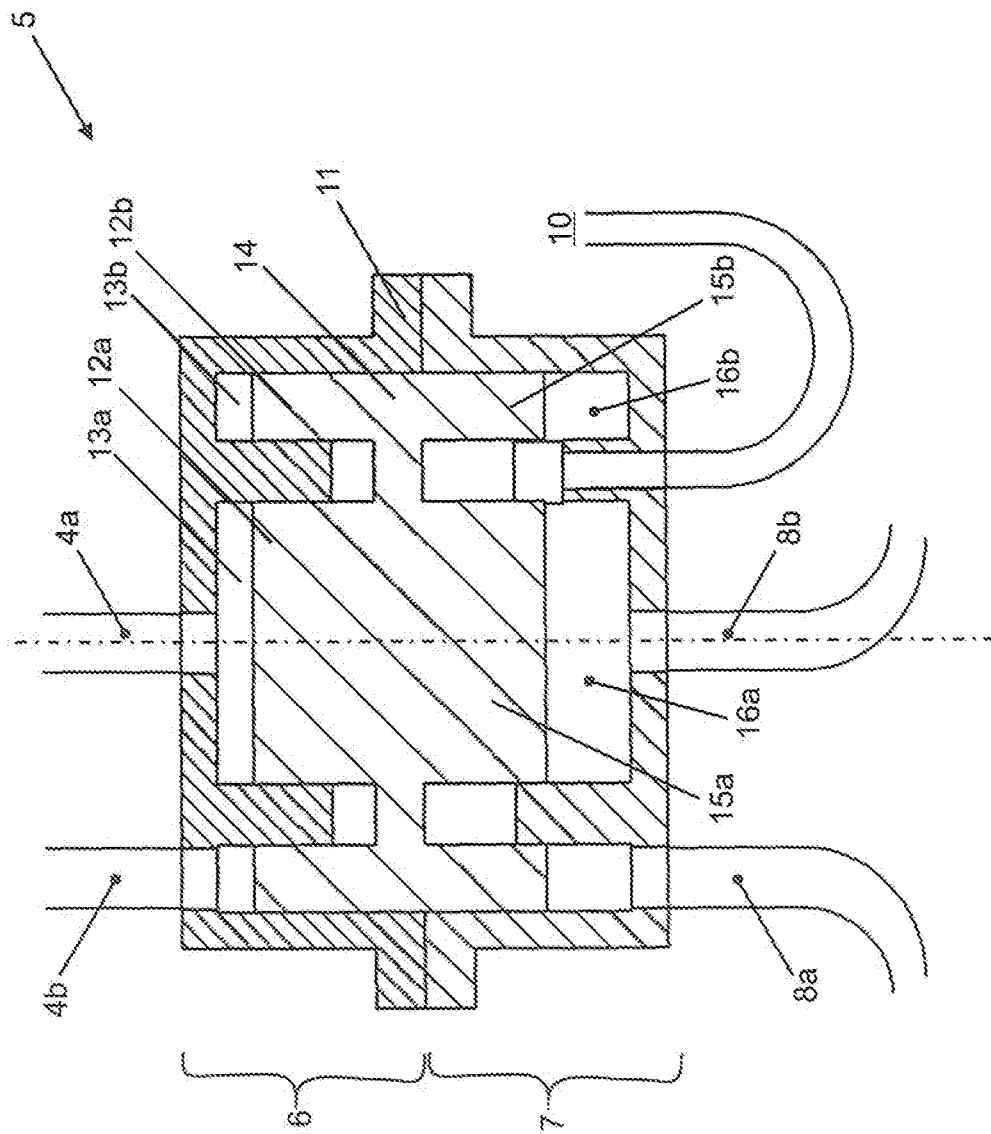


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100441

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B62L3/02 B62L3/08 B60T8/26
ADD.

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)

B62L 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 practicable, 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	EP 2 896 554 A1 (ANSURE INC [TW]) 22 July 2015 (2015-07-22) paragraph [0006] - paragraph [0022]; figures 1-6	1-10
A	----- DE 28 47 571 A1 (TEVES GMBH ALFRED) 8 May 1980 (1980-05-08) abstract; figure 1	1-10
A	----- US 4 239 294 A (BURGDORF JOCHEN [DE]) 16 December 1980 (1980-12-16) column 3, line 8 - column 4, paragraph 9; figure 1	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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 application or patent 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

2 October 2017

Date of mailing of the international search report

11/10/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Schroeder, Rainer

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100441

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2896554	A1	22-07-2015	NONE
DE 2847571	A1	08-05-1980	DE 2822933 A1 29-11-1979 DE 2847571 A1 08-05-1980 JP S5563950 A 14-05-1980 JP S5858263 B2 24-12-1983 JP S5948189 B2 24-11-1984 JP S54155544 A 07-12-1979 US 4229050 A 21-10-1980 US 4289359 A 15-09-1981
US 4239294	A	16-12-1980	DE 2837963 A1 13-03-1980 ES 483728 A1 16-04-1980 IT 1122896 B 30-04-1986 JP S5536196 A 13-03-1980 JP S5911470 B2 15-03-1984 US 4239294 A 16-12-1980

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B62L3/02 B62L3/08 B60T8/26
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B62L 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 896 554 A1 (ANSURE INC [TW]) 22. Juli 2015 (2015-07-22) Absatz [0006] - Absatz [0022]; Abbildungen 1-6	1-10
A	----- DE 28 47 571 A1 (TEVES GMBH ALFRED) 8. Mai 1980 (1980-05-08) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-10
A	----- US 4 239 294 A (BURGDORF JOCHEN [DE]) 16. Dezember 1980 (1980-12-16) Spalte 3, Zeile 8 - Spalte 4, Absatz 9; Abbildung 1	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

2. Oktober 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/10/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schroeder, Rainer

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100441

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2896554	A1	22-07-2015	KEINE

DE 2847571	A1	08-05-1980	DE 2822933 A1 29-11-1979
			DE 2847571 A1 08-05-1980
			JP S5563950 A 14-05-1980
			JP S5858263 B2 24-12-1983
			JP S5948189 B2 24-11-1984
			JP S54155544 A 07-12-1979
			US 4229050 A 21-10-1980
			US 4289359 A 15-09-1981

US 4239294	A	16-12-1980	DE 2837963 A1 13-03-1980
			ES 483728 A1 16-04-1980
			IT 1122896 B 30-04-1986
			JP S5536196 A 13-03-1980
			JP S5911470 B2 15-03-1984
			US 4239294 A 16-12-1980
