

(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
15. Januar 2015 (15.01.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/004136 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B62D 11/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/064614

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Juli 2014 (08.07.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 213 280.8 8. Juli 2013 (08.07.2013) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG
[DE/DE]; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt (DE).

(72) Erfinder: BEER, Wilhelm; Merowingerring 23, 65428
Rüsselsheim (DE). LÖW, Peter; Frankfurter Str.49, 61279
Grävenwiesbach (DE). STAUZEBAH, Bianca; Höchster
Straße 21, 65835 Liederbach am Taunus (DE). NASIR,
Emrah; Mainkai 18, 60311 Frankfurt (DE).

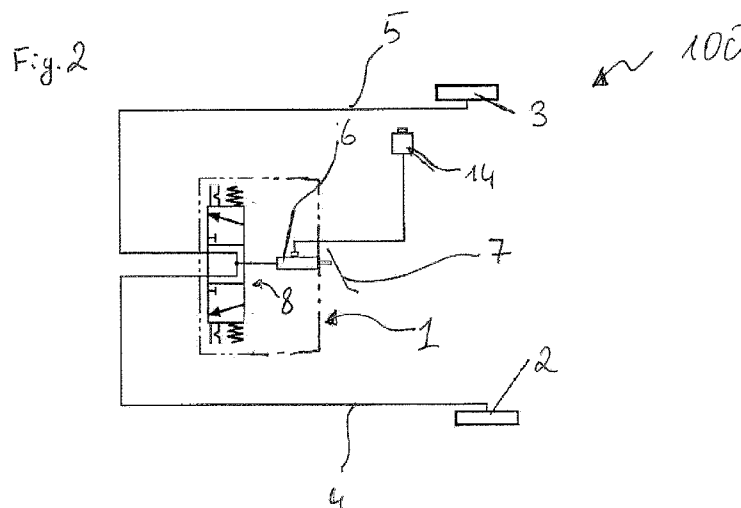
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE,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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STEERING BRAKE ACTUATION UNIT FOR A HYDRAULIC BRAKE SYSTEM

(54) Bezeichnung : LENKBREMSBETÄTIGUNGSEINHEIT FÜR EIN HYDRAULISCHES BREMSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a steering brake actuation unit (1) for a hydraulic brake system (100) for a motor vehicle, in particular a utility vehicle, said brake system (100) comprising: at least one wheel brake (2) on the left in relation to a preferred direction of travel, said brake having a left brake circuit (4) that acts on the left wheel brake (2); at least one wheel brake (3) on the right in relation to a preferred direction of travel, said brake having a right brake circuit (5) that acts on the right wheel brake (3); at least one master brake cylinder (6) for generating brake pressure in at least one of the brake circuits (4, 5); and at least one brake pedal (7) coupled to the master brake cylinder (6). The brake system (100) is designed in such a way that a brake pressure difference can be produced in the brake circuits (4, 5) in order to carry out the steering braking. The object of the invention is to design a brake system of this type which is more cost-effective, more compact and easier to operate. To achieve this, according to the invention, the steering brake actuation unit (1) has a single master brake cylinder (6) for generating brake pressure for both brake circuits (4, 5) and a changeover valve unit (8) is associated with the master brake cylinder (6), said unit being configured to admit the brake pressure from the master brake cylinder (6) simultaneously into both brake circuits (4, 5), or to cut off one of the brake circuits from the brake pressure (4, 5).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/004136 A2

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Lenkbremssbetätigungseinheit (1) für ein hydraulisches Bremssystem (100) für ein Kraftfahrzeug, insbesondere ein Nutzfahrzeug, wobei das Bremssystem (100) wenigstens eine in Bezug auf eine bevorzugte Fahrtrichtung linke Radbremse (2) mit einem auf die linke Radbremse (2) wirkenden linken Bremskreis (4) und wenigstens eine in Bezug auf eine bevorzugte Fahrtrichtung rechte Radbremse (3) mit einem auf die rechte Radbremse (3) wirkenden rechten Bremskreis (5), wenigstens einen Hauptbremszylinder (6) zur Erzeugung von Bremsdruck in wenigstens einem der Bremskreise (4, 5) und wenigstens ein mit dem Hauptbremszylinder (6) gekoppeltes Bremspedal (7) umfasst, wobei das Bremssystem (100) derart beschaffen ist, dass in den Bremskreisen (4, 5) zur Lenkbremssung eine Bremsdruckdifferenz herbeiführbar ist. Um ein derartiges Bremssystem kostengünstiger, kompakter und einfacher bedienbar gestalten zu können wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Lenkbremssbetätigungseinheit (1) einen einzigen Hauptbremszylinder (6) zur Erzeugung von Bremsdruck für beide Bremskreise (4, 5) aufweist, wobei dem Hauptbremszylinder (6) eine Umschaltventileinheit (8) zugeordnet ist, die derart beschaffen ist, den Bremsdruck von dem Hauptbremszylinder (6) gleichzeitig auf beide Bremskreise (4, 5) durchzulassen oder eines der Bremskreise (4, 5) von dem Bremsdruck abzutrennen.

Lenkbremsbetätigungseinheit für ein hydraulisches Bremssystem.**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Lenkbremsbetätigungseinheit für ein hydraulisches Bremssystem für ein Kraftfahrzeug.

Bremssysteme mit einer Lenkbremsfunktion sind grundsätzlich bekannt. Insbesondere bei Nutzfahrzeugen wie Traktoren beziehungsweise Ackerschleppern ist bei vielen Anwendungen wie beispielsweise Ackerbearbeitung oder zur Erzielung besonders kleiner Wendekreise eine konventionelle Radlenkung oft nicht ausreichend effektiv oder gar unwirksam. Um die Radlenkung in derartigen Fällen zu unterstützen ist es bekannt, die Bremsanlage so zu konstruieren, dass bei Bedarf gezielt nur rechtsseitig oder linksseitig gebremst werden kann.

Stand der Technik

Beispielsweise sind Bremsanlagen bekannt, welche für die rechte und die linke Seite jeweils gesonderte Bremskreise mit jeweils einem eigenen Hauptbremszylinder aufweisen. Diese Hauptbremszylinder werden für eine Lenkbremse getrennt voneinander mit jeweils einem mit dem jeweiligen Hauptbremszylinder gekoppelten Bremspedal fußbetätigt. Somit steht für einen Lenkbremsvorgang wechselweise (Hinterradbremse rechts oder Hinterradbremse links) ein Einzelpedal zur Betätigung zur Verfügung.

Wenn eine Lenkbremsfunktion nicht benötigt oder unerwünscht ist, beispielsweise für Straßenfahrten, ist es bekannt, die beiden einzelnen Bremspedale mit einer Klammer, einer Schwenkwippe oder

- 2 -

einer ähnlichen mechanischen Kopplungsvorrichtung miteinander zu verbinden.

Durch die Verwendung von zwei separaten einzelnen Hauptbremszylindern, zwei einzelnen Bremspedalen samt zugehöriger Mechanik, der mechanischen Kopplung für die Bremspedale sowie die Notwendigkeit, die Bremspedale regelmäßig zu koppeln und wieder zu entkoppeln werden derartige Bremssysteme als komplex, und aufwendig in der Bedienung und Wartung angesehen, beanspruchen zudem einen relativ großen Bauraum.

Aufgabe:

Es besteht daher die Aufgabe, eine Verbesserung für ein Bremssystem mit Lenkbremmung anzubieten, welche ein derartiges Bremssystem kostengünstiger, kompakter und einfacher zu bedienen gestalten lässt.

Lösung und Vorteile:

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß zusammen mit den kennzeichnenden Merkmalen von dem unabhängigen Patentanspruch 1 gelöst. Unteransprüche und Figuren geben weitere mögliche vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen an.

Dadurch, dass ein einzelner Hauptbremszylinder zur Erzeugung von Bremsdruck für beide Bremskreise vorgesehen ist und dass eine mechanisch betätigbare und mit dem Hauptbremszylinder hydraulisch gekoppelte Umschaltventileinheit zum Auslösen der Bremsdruckdifferenz in den Bremskreisen vorgesehen werden kann wird es einfach ermöglicht, eine lenkbremmsfähige hydraulische Bremsanlage mit lediglich einem einzigen statt zwei Hauptbremszylindern sowie einem einzigen statt zwei Bremspedalen zu gestalten, welche sich viel einfacher und effizienter bedienen lässt im Bedienprozess keine umständliche Operationen zur Koppelung und Entkoppelung der Bremspedalen erfordert und weniger Bauraum beansprucht. Die Aktivierung einer Lenkbremsfunktion wird jederzeit und ohne zusätzliche umständliche Maßnahmen wie die Koppelung und Entkoppelung der Bremspedale möglich

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann die Umschaltventileinheit zwei Ventilkörper und einen Ventilkolben mit zwei gegenüberliegenden Ventilsitzen aufweisen, der zwischen

- 4 -

zwei Rückstellfedern eingespannt sowie zwischen zwei Endlagen derart in einer Bohrung axial verschiebbar angeordnet ist, dass in jeder Endlage jeweils ein Ventilsitz an einem Ventilkörper anliegt, so dass ein Bremskreis von dem Bremsdruck abgetrennt ist, wodurch in den Bremskreisen eine Bremsdruckdifferenz erzeugbar ist. Damit wird eine Zuschaltung und Abschaltung einer Lenkbremsefunktion besonders schnell, unmittelbar und direkt sowie auf einem kleinen Bauraum realisierbar. Zudem wird die Bremskraft außerhalb der Lenkbremsefunktion besonders gleichmäßig von einem gemeinsamen Druckraum aus auf die Bremskreise verteilt, Toleranzausgleiche und Ungleichmäßigkeiten, welche sich bei zwei nicht erfindungsgemäßen koppelbaren Bremspedalen sowie getrennten bremskreisspezifischen Hauptbremszylindern ergeben würden, werden vermieden.

In einer weiter hin vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann die Umschaltventileinheit eine begrenzt rotierbare Betätigungswelle aufweisen, die mit dem Ventilkolben mechanisch gekoppelt ist, so dass durch Rotation der Betätigungswelle um einen definierten Rotationswinkel eine Axialverschiebung des Ventilkolbens ausgelöst wird. Hierdurch kann eine Zu- oder Abschaltung der Lenkbremsefunktion besonders exakt, effizient, mit einem geringen Krafteinsatz und bei Bedarf fernbetätigbar und/oder automatisierbar realisiert werden.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann die Umschaltventileinheit an dem Hauptbremszylinder angeordnet, beispielsweise verschraubt oder direkt integriert vorgesehen sein. Hierdurch wird eine kompakte modular aufgebaute und besonders bauraumsparende Lenkbremsebetätigungseinheit ermöglicht, auch die Montage und Inbetriebnahme der Bremsanlage werden vereinfacht.

In einer weiter hin vorteilhaften Weiterbildung kann die Umschaltventileinheit durch eine Fernbedienungs Vorrichtung

- 5 -

betätigbar gestaltet werden, beispielsweise unter Zwischenschaltung einer hydraulischen oder einer mechanischen Druck/Zugverbindung durch einen mechanischen Handumschalter betätigbar.

Ebenso kann in einer anderen erfindungsgemäßen Ausführungsform die Fernbedienungsvorrichtung elektromechanisch ausgeführt und durch einen elektrischen Schalter betätigbar sein. Beispielsweise kann der elektrische Schalter durch eine elektrische Leitung einen elektromechanischen Aktuator aktivieren, welcher auf die Betätigungswelle einwirkt.

Dadurch kann die Bedienung der Umschalteinheit für den Fahrzeugführer mit Vorteil besonders ergonomisch gestaltet werden, beispielsweise indem die Auslösung der Lenkbremsvorgänge besonders einfach und kraftsparend nur noch durch wechselweise Betätigung des Handumschalters oder Schalters erfolgt.

In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform kann der Handumschalter oder der Schalter in wenigstens drei Stellungen arretierbar ausgestaltet sein, wobei wenigstens eine Mittelstellung für eine deaktivierte Lenkbremsfunktion und simultane Bremsung mit beiden Radbremsen und zwei Endstellung für Lenkbremsun- gen mit jeweils einer Radbremse vorgesehen sein können. Beispielsweise kann die Arretierung innerhalb der Erfindung durch integrierte Raste oder aber auch durch gesonderte Fixiervorrichtungen erfolgen. Dadurch kann die jeweils aktive Bremsart von dem Fahrzeugführer jederzeit eindeutig optisch erfassbar sein, da der Handumschalter oder der Schalter mit Vorteil in einem direkten Blick- und Greifumfeld des Fahrzeugführers, beispielsweise an einem Armaturenbrett angeordnet werden können und die aktive Bremsart eindeutig durch die arretierte Stellung des Handumschalters oder des Schalters identifizierbar wird.

- 6 -

In einer anderen vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann die Umschaltventileinheit und/oder der Hauptbremszylinder aus einem Strangpressprofil, vorzugsweise einem Aluminium-Strangpressprofil ausgeführt werden, beispielsweise können die Strangpressprofile derart gestaltet sein, dass diese neben einer äußeren Kontur auch Druckkammern und/oder Bohrungen für Befestigungsschrauben bereits zumindest teilweise aufweisen. Dadurch kann besonders einfach und kostengünstig eine effiziente und flexible modulare Bauweise der Lenkbremsbetätigungseinheit realisiert werden, der Aufwand für Herstellung und Nachbearbeitung wird verringert, auf teure Gussformen oder Kokillen kann gänzlich verzichtet werden. Zudem wird besonders kostengünstig ein Baukastensystem realisierbar, welcher flexibel unterschiedliche Anforderungsprofile durch Austausch einzelner in ihren Abmessungen standardisierten Komponenten bedienen kann.

Figurenbeschreibung:

Weitere Einzelheiten, Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen aus Unteransprüchen zusammen mit der Beschreibung anhand der Zeichnungen hervor. Übereinstimmende Komponenten und Konstruktionselemente werden nach Möglichkeit mit gleichen Bezugszeichen versehen. Nachstehend zeigt:

Fig.1 Prinzipskizze einer bekannten Bremsanlage mit zwei separaten Hauptbremszylindern, Bremspedalen und einer Kopplungsvorrichtung

Fig.2 Prinzipskizze einer verbesserten Bremsanlage mit einer erfindungsgemäßen Lenkbremsbetätigungseinheit.

- 7 -

Fig.3 Eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lenkbremsbetätigungseinheit mit einer mechanischen Fernbedienungsanordnung.

Fig.4 Räumliche Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Ausführungsform einer Umschaltventileinheit.

Fig.5 Schnittdarstellung einer Umschaltventileinheit nach Fig. 4 mit einer deaktivierten Lenkbremsfunktion.

Fig.6 Schnittdarstellung einer Umschaltventileinheit nach Fig. 4 mit einer aktivierten Lenkbremsfunktion.

Fig.7 Eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lenkbremsbetätigungseinheit mit einer elektromechanischen Fernbedienungsanordnung

Fig.1

In der Fig.1 ist ein bekanntes hydraulisches Bremssystem 100 mit einer Lenkbremsfunktion für einen Traktor abgebildet.

Das Bremssystem 100 umfasst eine linke Radbremse 2 mit einem auf die linke Radbremse 2 wirkenden linken Bremskreis 4 und eine rechte Radbremse 3 mit einem auf die rechte Radbremse 3 wirkenden rechten Bremskreis 5. Jedem der Bremskreise 4,5 ist jeweils ein einzelner eigener Hauptbremszylinder 6,6' mit jeweils einem daran gekoppelten Bremspedal 7,7' zugeordnet. Ferner ist eine Kopplungsvorrichtung 15 vorgesehen die in einer gekoppelten Lage 16 die beiden Bremspedale 7,7' miteinander verbindet und in einer entkoppelten Lage 17 die vorgenannte Verbindung aufgelöst ist. In der gekoppelten Lage 16 der Kopplungsvorrichtung 15 können die beiden Bremspedale 7,7' nur noch voneinander abhängig, simultan bewegt werden, wogegen in der entkoppelten Lage 17 die

- 8 -

Bremspedale 7 und 7' unabhängig voneinander bewegt werden können.

Für einen Lenkbremsvorgang wird die Kopplungsvorrichtung 15 in die entkoppelte Lage 17 versetzt und wahlweise bedarfsgerecht nur eines der Bremspedale 7,7' oder das eine Bremspedal stärker als das andere betätigt. Dadurch wird in einem der Hauptbremszylinder 6,6' und folglich in einem der Bremskreise 4,5 ein relativ höherer Bremsdruck erzeugt wird. Diese Bremsdruckdifferenz führt dazu, dass eines der Radbremse 2,3 stärker als das andere beaufschlagt wird, ein Giermoment entsteht und der Traktor sich in Richtung der stärker bremsenden Radbremse dreht beziehungsweise lenkt.

Des Weiteren ist ein Druckmittelbehälter 14 vorgesehen, welcher über hydraulische Leitungen den beiden Hauptbremszylinder 6,6' im Betrieb der Bremsanlage 100 das Druckmittel zuführt oder diesen aufnimmt.

Fig.2

Die Fig.2 zeigt die Prinzipskizze einer verbesserten Bremsanlage 100 mit einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lenkbremsbetätigungseinheit 1. Die erfindungsgemäße Lenkbremsbetätigungseinheit 1 weist im Unterschied zu der bekannten Bremsanlage nach Fig.1 nur noch 1 Stück Hauptbremszylinder 6 mit einem einzigen, an den Bremszylinder 6 gekoppelten Bremspedal 7. Der Hauptbremszylinder 6 der erfindungsgemäßen Lenkbremsbetätigungseinheit 1 bedient beide Bremskreise 4 und 5 und ist derart dimensioniert, dass es bei einem simultanen Bremsbetrieb beider Radbremsen 2 und 3 ein zur ein zur einer ordnungsgemäßen Bremsfunktion ausreichendes Druckmittel-Volumen sowie Bremsdruck bereitstellen kann. Vorzugsweise beträgt ein Hubvolumen des Haupt-

- 9 -

bremszylinders 6 der erfindungsgemäßen Lenkbremsbetätigungseinheit 1 die Summe der Hubvolumina der beiden einzelnen Hauptbremszylinder 6,6' einer bremsleistungsmäßig vergleichbaren bekannten Bremsanlage nach Fig.1. Hierbei ist es innerhalb der Erfindung selbstverständlich möglich dem Hauptbremszylinder 6 einen hier nicht gezeigten Bremskraftverstärker vorzuschalten. Ebenso ist es innerhalb der Erfindung vorstellbar statt des Bremspedals 7 eine weitere zusätzliche oder eine andere Betätigungsvorrichtung vorzusehen, beispielsweise einen Bremshebel, einen elektromagnetischen oder elektromechanischen Aktuator oder eine andere Vorrichtung.

Dem Hauptbremszylinder 6 ist eine Umschaltventileinheit 8 hydraulisch nachgeschaltet, die eingangsseitig mit einer nicht gezeigten Druckkammer innerhalb des Hauptbremszylinders 6, ausgangssseitig mit den Bremskreisen 4 und 5 verbunden ist und über eine Anordnung von Ventilen zur wahlweisen oder gleichzeitigen Zuschalten der Bremskreise 4 und 5 an die nicht gezeigten Druckkammer innerhalb des Hauptbremszylinders 6 verfügt. Vorzugsweise ist die Umschaltventileinheit 8 direkt an dem Hauptbremszylinder 6 angeordnet, jedoch kann sie ebenso von dem Hauptbremszylinder 6 räumlich aufgelöst an einem anderen Ort angebracht und über hydraulische Leitungen mit der Druckkammer innerhalb des Hauptbremszylinders 6 verbunden ausgeführt sein.

Bei einer Betätigung des Bremspedals 7 wird in dem Hauptbremszylinder 6 Bremsdruck aufgebaut, welcher durch die Umschaltventileinheit 8 je nach Wunsch des Fahrzeugführers entweder lediglich an den Bremskreis 4 oder an den Bremskreis 5 oder an beide Bremskreise gleichzeitig weitergegeben wird. Hierdurch kann je nach Wunsch des Fahrzeugführers auch bei einem gedruckten Bremspedal direkt entschieden werden, ob ein Lenkbremsmanöver oder eine konventionelle Bremsung eingeleitet werden soll.

Fig. 3

Die Fig. 3 zeigt vereinfacht eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lenkbremsbetätigungseinheit 1 mit einer mechanischen Fernbedienungs Vorrichtung 11. Sowohl das Gehäuse 37 des Hauptbremszylinders 6 als auch das Gehäuse 36 der Umschalteneinheit 8 sind in der gezeigten Ausführung aus einem Strangpressprofil, vorzugsweise einem Aluminium-Strangpressprofil ausgearbeitet. Dadurch kann zur Herstellung der beiden Gehäusen 36, 37 auf kostspielige Gussformen oder Kokillen gänzlich verzichtet werden. Jedoch ist es innerhalb der Erfindung selbstverständlich möglich, zur Herstellung von Gehäusen 36, 37 auch andere Fertigungsverfahren heranzuziehen, beispielsweise Gießen oder Druckgießen.

Der Hauptbremszylinder 6 wird mittels einer Druckstange 18 betätigt, die wiederum mit einem nicht gezeigten Bremspedal, einem Bremskraftverstärker oder einer weiteren Betätigungsvorrichtung gekoppelt werden kann. Über einen Anschluss 20 wird ferner der nicht gezeigte Druckmittelbehälter 14 hydraulisch angeschlossen.

Abgangsseitig ist an dem Hauptbremszylinder 6 die Umschaltventileinheit 8 angebracht, welche über die Anschlüsse 19, 19' jeweils an die nicht gezeigten Bremskreise 4 und 5 hydraulisch angeschlossen ist und über die rotierbare Betätigungswelle 10 mittels einer Fernbedienungs Vorrichtung 11 betätigt und gesteuert werden kann.

Die Fernbedienungs Vorrichtung 11 umfasst einen Handumschalter 12, welcher ergonomisch günstig in einem direkten Sicht- oder Greifumfeld des Fahrzeugführers, beispielsweise an einem Armaturenbrett angebracht werden kann. Über eine mechanisch Druck/Zugverbindung 21, beispielsweise eine Bowdenzug, werden die Bewegungen des Handumschalters 12 an die Betätigungswelle 10 übertragen. Weitere Übertragungslösungen, beispielsweise mechanisch mit Stangen, Zügen, oder auch über gesonderte hydraulische

- 11 -

Leitungen sind ebenfalls vorstellbar, ohne die Erfindung zu verlassen.

Durch die Betätigung des Handumschalters 12 wird die Betätigungswelle 10 um den Rotationswinkel W verdreht, wodurch die Anschlüsse 19,19' und somit die Bremskreise 4,5 entweder einzeln von dem Hauptbremszylinder 6 hydraulisch abgesperrt oder gleichzeitig freigeschaltet werden.

Fig. 4

In der Fig.4 ist eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Umschaltventileinheit 8 in einer räumlichen Schnittansicht. Der Innenaufbau der Umschaltventileinheit ist weitgehend symmetrisch ausgeführt, so dass die Rechte und die linke Hälften weitgehend identische Konstruktionselemente aufweisen und zur Versorgung des linken 4 und des rechten 5 Bremskreises dienen. Das Gehäuse 36 weist zwei Hohlräume 23,23' auf, welche mit einer Bohrung 38 miteinander verbunden und an deren gegeneinander abgewandten Enden durch Stopfen 25,25' bremsdruckdicht verschlossen sind. In der Bohrung 38 geführt ist ein Ventilkolben 9 verschiebbar sowie mittels der beiden Rückstellfedern 26,26' elastisch zwischen den Stopfen 25,25' vorgespannt angeordnet. In jedem Hohlraum 23,23' sind vor den jeweiligen Stopfen 25,25' jeweils Hohlräume 24,24' gebildet, die mit den hier nicht gezeigten Anschlüssen 19,19' und somit den Bremskreisen 4 und 5 hydraulisch verbunden sind.

Eine weitere Bohrung bildet eine Druckkammer 27, welche die Bohrung 38 kreuzt und hydraulisch mit einer nicht gezeigten Druckkammer des Hauptbremszylinders 6 hydraulisch verbunden ist, in der der Bremsdruck aufgebaut ist. Somit liegt in der Druckkammer 27 der gleiche Druck wie in dem Hauptbremszylinder 6. Ein Durchbruch 28 sowie eine Axialbohrung 29 in dem Ventilkolben 9

- 12 -

sorgen für eine hydraulische Ankopplung und Druckausgleich der Kammern 24,24' mit der Druckkammer 27.

Quer zu der Bohrung 38 ist in dem Gehäuse 36 Betätigungswelle 10 angeordnet, welche sich um ihre Längsachse begrenzt rotieren lässt. Durch einen fest mit der Betätigungswelle 10 verbundenen Finger 22, der in eine Radialnut 39 im Ventilkolben 9 eingreift, wird die Rotationsbewegung der Antriebswelle 10 in eine Axialbewegung des Ventilkolbens 9 übersetzt. Wird die Antriebswelle 10 um einen Rotationswinkel W links oder rechtseitig gedreht, wird der Ventilkolben in der Bohrung 38 zwischen zwei gegenseitigen Anschlägen beziehungsweise Endlagen verschoben, dabei wird jeweils eine der Rückhohlfedern 26,26' gespannt. Diese zusätzlich Vorspannkraft wirkt unterstützend bei einer rückwärtigen Bewegung des Ventilkolbens 9 zurück in seine Ausgangs- beziehungsweise Neutralposition.

In der gezeigten Ausführung sind die Hohlräume 23,23' zusammen mit den Kammern 24,24' und der Bohrung 38 als eine Stufenbohrung gestaltet, jedoch sind auch weitere Ausgestaltungen wie einfache zylindrische Bohrungen, Sacklöcher oder Hohlräume mit nicht runden Querschnittsprofilen ebenso innerhalb der Erfindung vorstellbar. Ebenso kann die Antriebswelle 10 innerhalb der Erfindung einteilig mit dem Finger 22 ausgeführt sein.

Fig.5

Die Fig.5 zeigt die Umschaltventileinheit 8 nach Fig.4 mit einer deaktivierten Lenkbremsfunktion beziehungsweise in einer Neutralstellung.

Das Druckmittel gelangt aus der Druckkammer 27 über den Durchbruch 28 und die Axialbohrung 29 gleichzeitig in beide Kammern 24,24', es bestehen somit eine hydraulische Verbindung zwischen den beiden Kammern 24,24' und dem Hauptzylinder 6, ein Druckausgleich zwischen den Kammern 24,24' und der Druckkam-

- 13 -

mer 27 und dadurch auch zwischen dem Bremskreis 4 und dem Bremskreis 5. Beide Radbremsen 2 und 3 (siehe Fig.1) werden mit dem gleichen Bremsdruck beaufschlagt und bremsen gleichzeitig und gleichmäßig.

Die Stopfen 25,25' weisen jeweils einen zapfenartigen Ventilkörper 30 bzw. 30' mit einer konischen Spitze 31 bzw. 31' auf. Der Ventilkolben 9 verfügt über zwei gegenüberliegende, als kegelförmigen Eindrehungen ausgeführt Ventilsitze 32,32' die derart gestaltet sind, dass sie bei einer jeweiligen Anlage an der Spitze 31,31' einen Bremsdruckdichten Dichtsitz 33 bilden und somit den Druckmitteldurchfluss über den Durchbruch 28 und die Axialbohrung 29 wahlweise in eine der Kammern 24,24' unterbinden.

Gleichzeitig begrenzen die Spitzen 31,31' den Weg des Ventilkolbens 9 bei seiner Verschiebung in der Bohrung 38, dienen somit als Anschläge und definieren die beiden Endlagen für den Ventilkolben 9.

Fig.6

Im Unterschied zu der Fig.5 ist die Umschaltventileinheit 8 in der Fig.6 in einer Schalt- beziehungsweise Lenkbremstellung abgebildet.

Die Spitzen 31,31' der Ventilkörper 30,30'' bilden durch die Anlage an den Ventilsitzen 32,32' für den Ventilkörper 9 zwei gegenseitige Anschläge. Wird der Ventilkörper 9 durch eine Verdrehung der Betätigungswelle 10 von dem Finger 22 in Richtung eines der Ventilkörper verschoben, wird seine Bewegung in einer Endlage durch das Anlegen des

In der gezeigten Position ist der Ventilkörper 9 im Bild nach rechts verschoben worden, so dass an dem Ventilkörper 30 ein zwischen dem Ventilsitz 32 und der Spitze 31 ein Dichtsitz 33

- 14 -

gebildet ist. Dadurch ist die Kammer 24 von der Druckkammer 27 hydraulisch abgetrennt und der damit verbundener nicht gezeigter Bremskreis 5 abgeschaltet. Der gesamte Bremsdruck wird an die der Kammer 24 gegenüberliegende Kammer 24' und den damit verbundenen nicht gezeigten Bremskreis 4 übertragen, so dass die Radbremse 2 zumindest stärker als die Radbremse 3 abbremst. Dadurch entsteht am Fahrzeug ein Giermoment um die Fahrtrichtung, was zu einem Richtungswechsel und somit einem Lenkvorgang beziehungsweise Lenkbremmung führt.

So führt die Bewegung der Betätigungsachse 10 zur wechselweisen Abschaltung eines der Bremskreise 4,5 und somit zur Lenkbremmung. Somit wird bei Vorwählen einer Lenkbremmsrichtung über den in der Fig.3 gezeigten Handumschalter 12 am/im Armaturenbrett und dem Betätigen des einzigen Hauptbremszylinders 6 über ein einziges Bremspedal 7 in die gewählte Richtung gewährleistet.

Vorwählen der Auslösung einer normalen Bremsung durch Arretierung des Handschalters, beispielsweise durch Raste in Mittelstellung, ergibt Mittel- beziehungsweise Neutralstellung des Ventilkolbens 9 nach Fig.5 und damit Vorbereitung einer Bremsung mit beiden Radbremsen 2 und 3.

Fig.7

Im Unterschied zu der Ausführungsform nach Fig.3 verfügt die Lenkbremsbetätigungseinheit 1 über eine elektromechanische Fernbedienungsvorrichtung 11. Die Betätigungswelle 10 wird durch einen elektromechanischen Aktuator 34 bewegt, der mittels eines über eine elektrische Leitung 35 damit verbundenen Schalters 13 beziehungsweise Taster gesteuert wird.

Bezugszeichen:

1	Lenkbremsbetätigungseinheit
2	Radbremse
3	Radbremse
4	Bremskreis
5	Bremskreis
6,6'	Hauptbremszylinder
7,7'	Bremspedal
8	Umschaltventileinheit
9	Ventilkolben
10	Betätigungswelle
11	Fernbedienungs Vorrichtung
12	Handumschalter
13	Schalter
14	Druckmittelbehälter
15	Kopplungs Vorrichtung
16	gekoppelte Lage
17	entkoppelte Lage
18	Druckstange
19	Anschluss
20	Anschluss
21	Druck/Zugverbindung
22	Finger
23,23'	Hohlraum
24,24'	Kammer
25,25'	Stopfen
26,26'	Rückstellfeder
27	Druckkammer
28	Durchbruch
29	Axialbohrung
30,30'	Dorn
31	Spitze
32,32'	Ventilsitz
33	Dichtsitz
34	Aktuator
35	elektrische Leitung
36	Gehäuse
37	Gehäuse
38	Bohrung
39	Radialnut
100	Bremssystem
W	Rotationswinkel

Patentansprüche:

1. Lenkbremsbetätigungseinheit (1) für ein hydraulisches Bremssystem (100) für ein Kraftfahrzeug, insbesondere ein Nutzfahrzeug, wobei das Bremssystem (100) wenigstens eine in Bezug auf eine Fahrtrichtung linke Radbremse (2) mit einem auf die linke Radbremse (2) wirkenden linken Bremskreis (4) und wenigstens eine in Bezug auf eine bevorzugte Fahrtrichtung rechte Radbremse (3) mit einem auf die rechte Radbremse (3) wirkenden rechten Bremskreis (5), wenigstens einen Hauptbremszylinder (6) zur Erzeugung von Bremsdruck in wenigstens einem der Bremskreise (4,5) und wenigstens ein mit dem Hauptbremszylinder (6) gekoppeltes Bremspedal (7) umfasst, wobei das Bremssystem (100) derart beschaffen ist, dass in den Bremskreisen (4,5) zur Lenkbremmung eine Bremsdruckdifferenz herbeiführbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkbremsbetätigungseinheit (1) einen einzigen Hauptbremszylinder (6) zur Erzeugung von Bremsdruck für beide Bremskreise (4,5) aufweist, wobei dem Hauptbremszylinder (6) eine Umschaltventileinheit (8) zugeordnet ist, die derart beschaffen ist, den Bremsdruck gleichzeitig auf beide Bremskreise (4,5) durchzulassen oder einen der Bremskreise (4,5) von dem Bremsdruck abzutrennen.

2. Lenkbremsbetätigungseinheit (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschaltventileinheit (8) eine Bohrung (38), zwei Ventilkörper (30,30') und einen Ventilkolben (9) aufweist, wobei der Ventilkolben (9) über zwei gegenüberliegende Ventilsitze (32,32') verfügt, zwischen zwei Rückstellfedern (26,26') elastisch eingespannt sowie derart zwischen zwei Endlagen in der Bohrung (38) verschiebbar angeordnet ist, dass in jeder Endlage eines der Ventilsitze (32,32') zur Anlage an einem der Ventilkörper (30,30') kommt.

- 17 -

3. Lenkbremsbetätigungseinheit (1) nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschaltventileinheit (8) eine begrenzt rotierbare Betätigungswelle (10) aufweist, wobei die Betätigungswelle (10) derart mit dem Ventilkolben (9) mechanisch gekoppelt ist, dass die Verschiebung des Ventilkolbens (9) durch eine Rotation der Betätigungswelle (10) um einen definierten Rotationswinkel (W) ausgelöst wird.
4. Lenkbremsbetätigungseinheit (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschaltventileinheit (8) an dem Hauptbremszylinder (6) angeordnet ist.
5. Lenkbremsbetätigungseinheit (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschaltventileinheit (8) durch eine Fernbedienungsvorrichtung (11) betätigbar ist.
6. Lenkbremsbetätigungseinheit (1) nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fernbedienungsvorrichtung (11) hydraulisch oder mechanisch ausgeführt und durch einen mechanischen Handumschalter (12) betätigt wird.
7. Lenkbremsbetätigungseinheit (1) nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fernbedienungsvorrichtung (11) elektromechanisch ausgeführt und durch einen elektrischen Schalter (13) betätigt wird.
8. Lenkbremsbetätigungseinheit (1) nach Anspruch 6 oder 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Handumschalter (12) oder der Schalter (13) in wenigstens drei Stellungen arretierbar ist, wobei wenigstens eine Mittelstellung für eine deaktivierte Lenkbremsfunktion und simultane Bremsung mit beiden Radbremsen (2,3), eine Endstellung für eine Lenkbremsung mit Radbremse (2) und eine Endstellung für eine Lenkbremsung mit Radbremse (3) vorgesehen sind.

- 18 -

9. Lenkbremsbetätigungseinheit (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschaltventileinheit (8) aus einem Strangpressprofil ausgeführt ist.

Fig. 1.

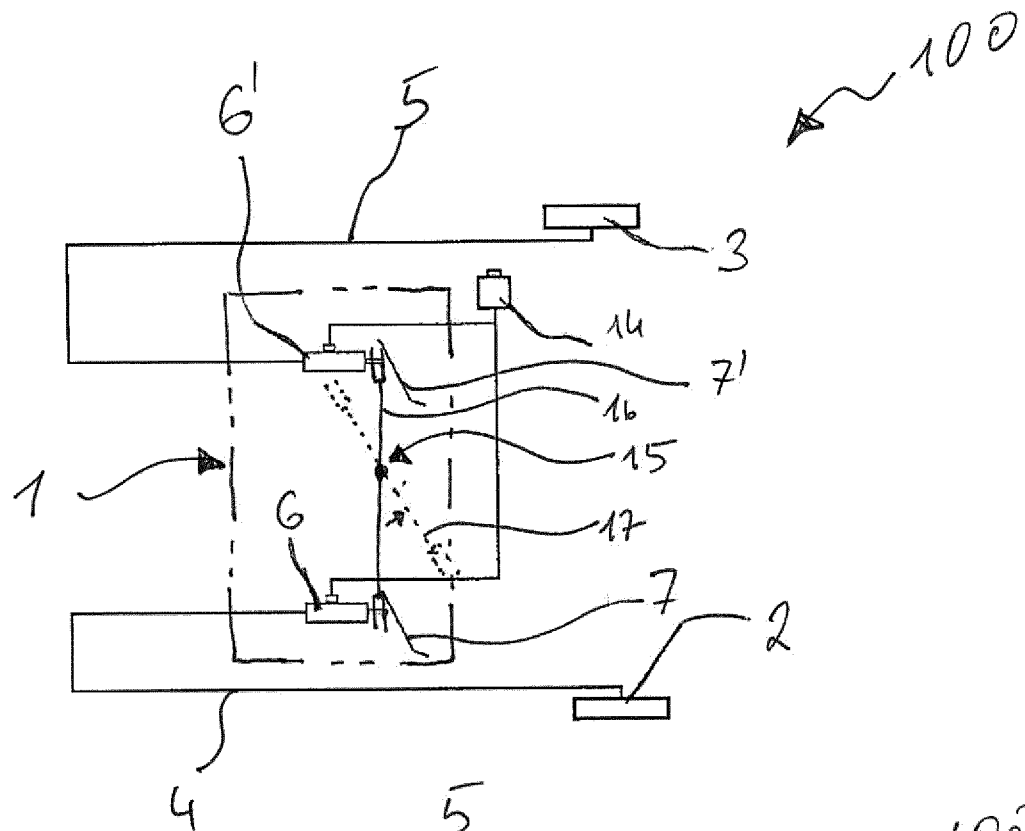


Fig. 2

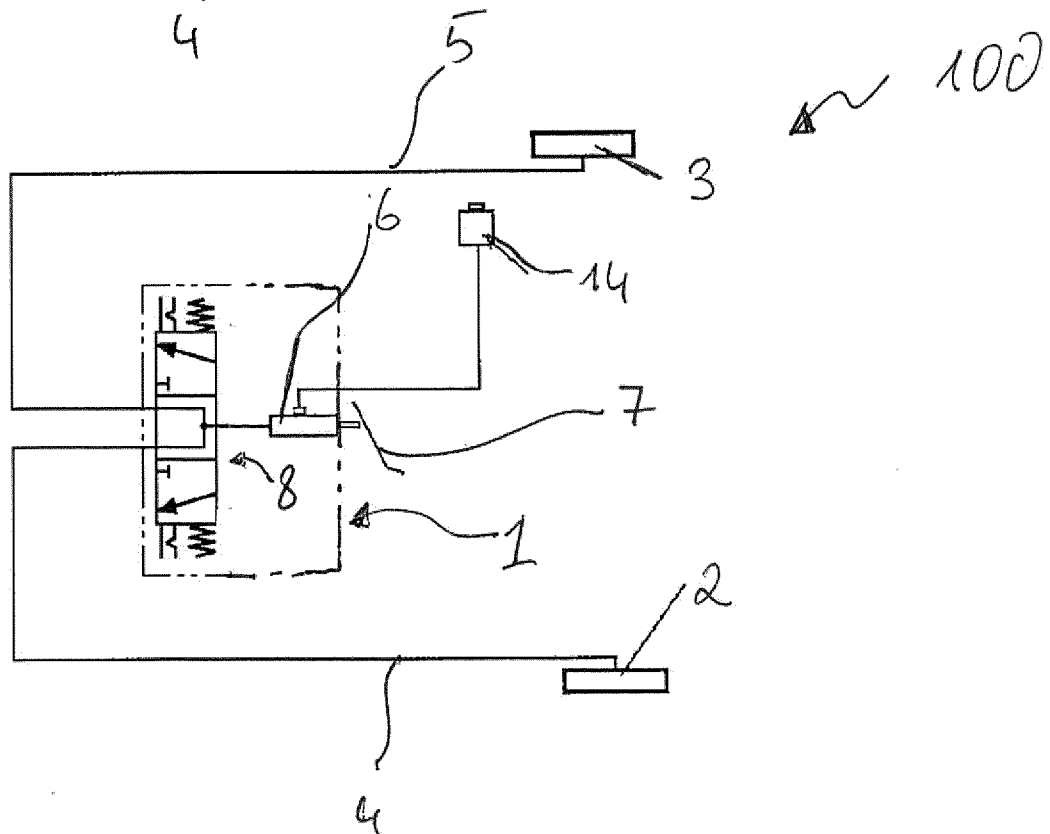


Fig. 3

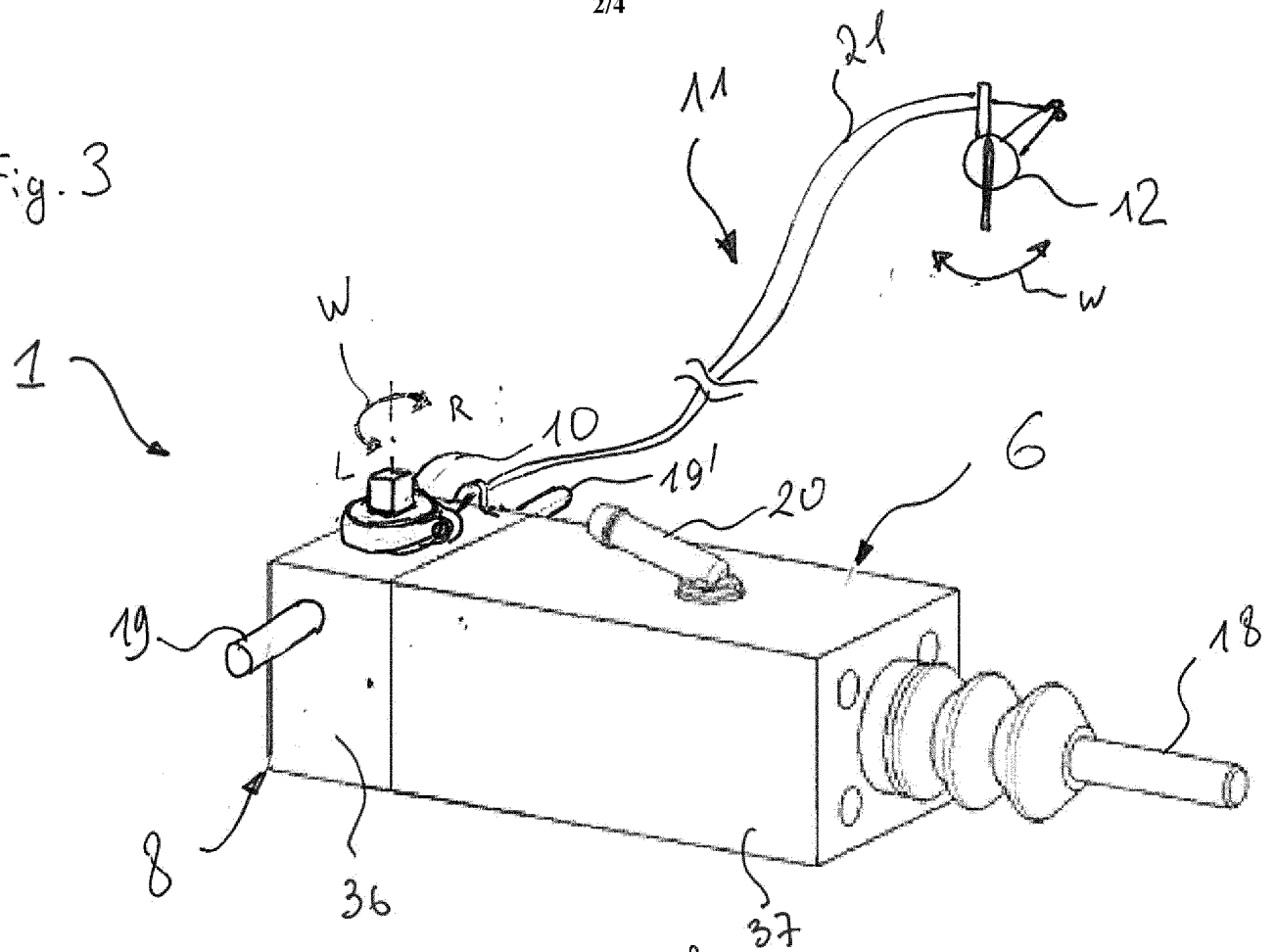


Fig. 4

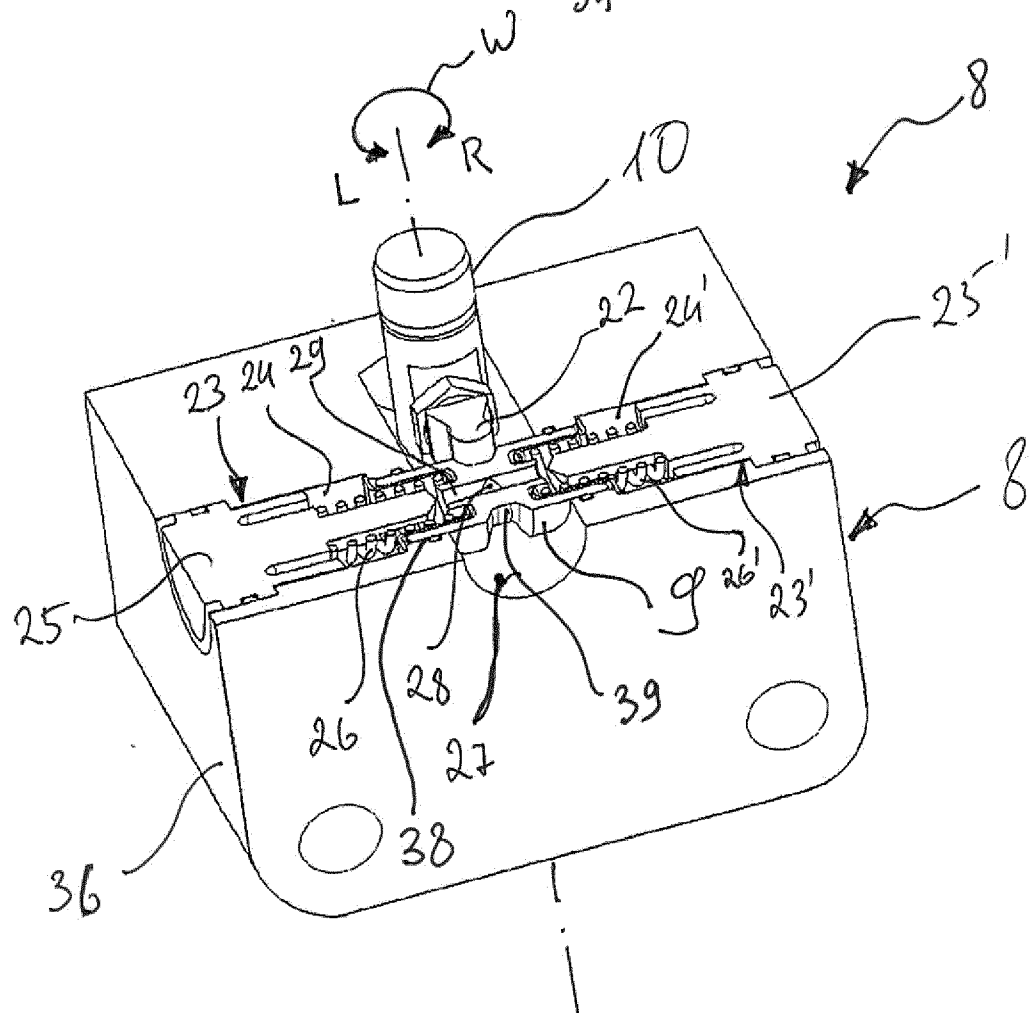


Fig. 5

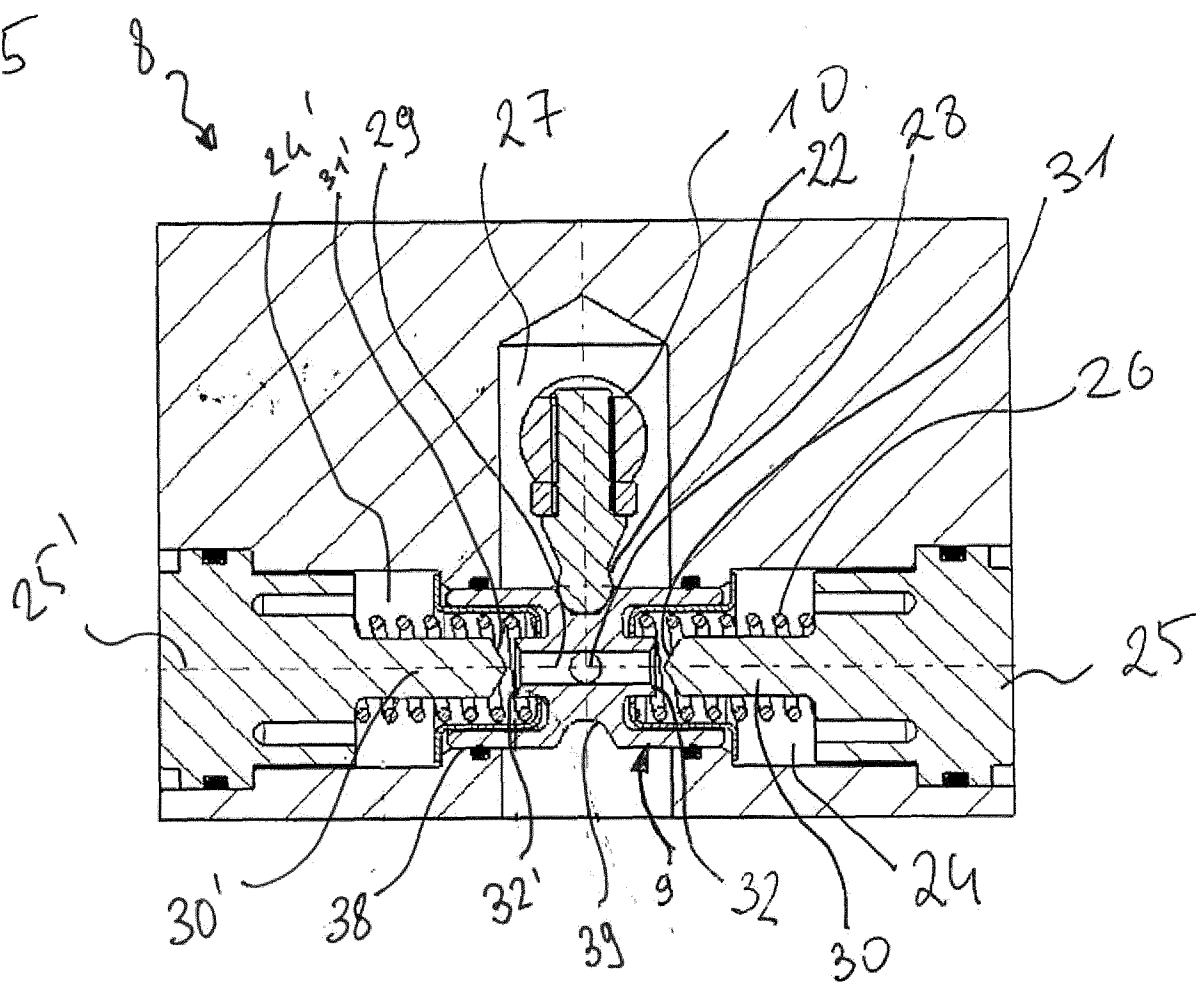


Fig. 6

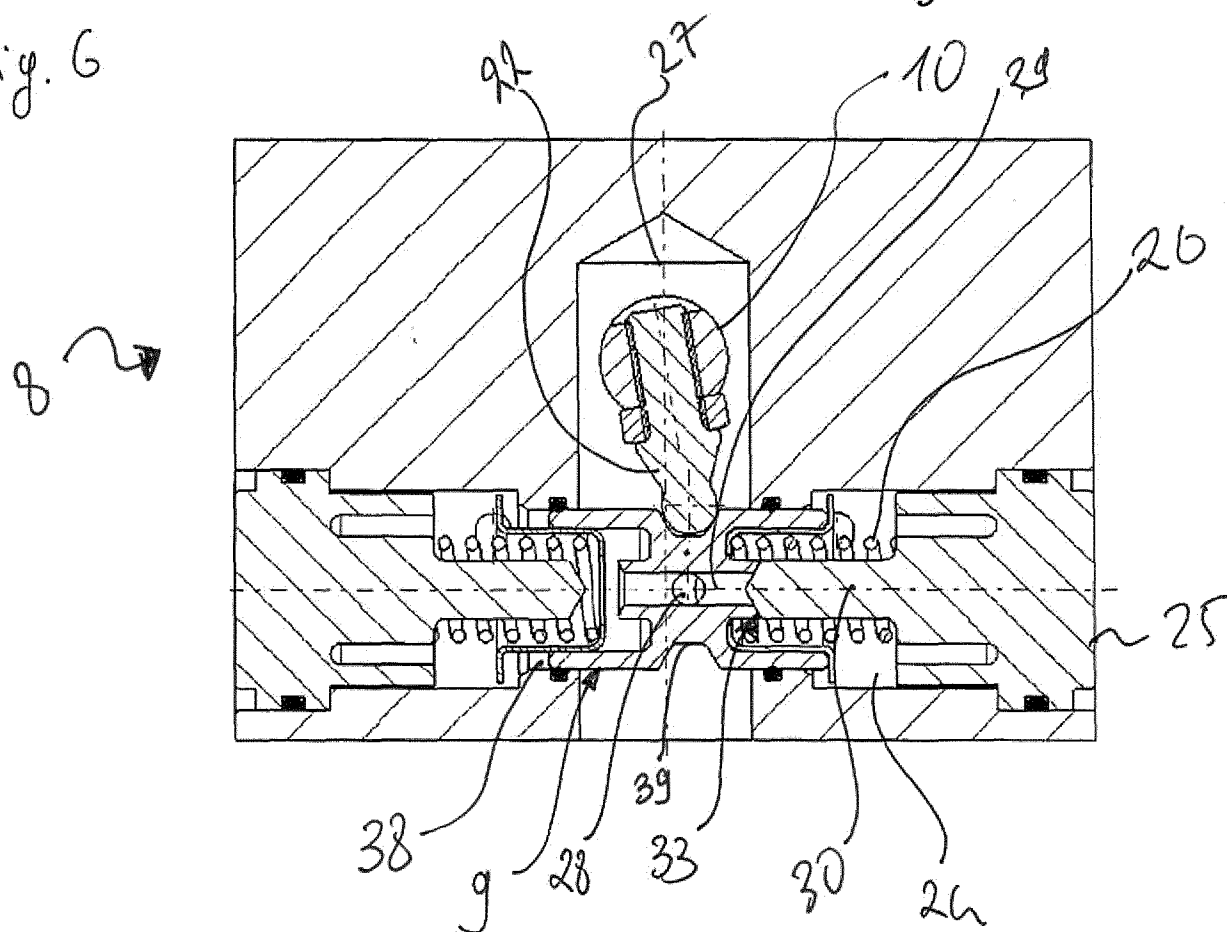


Fig. 7

