

(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  
6. Oktober 2011 (06.10.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/120955 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*B60T 11/16* (2006.01)    *B60T 11/224* (2006.01)  
*B60T 11/18* (2006.01)    *B60T 11/228* (2006.01)  
*B60T 11/20* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/054798

(22) Internationales Anmeldedatum:  
29. März 2011 (29.03.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2010 003 380.4 29. März 2010 (29.03.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG** [DE/DE]; Guerickestraße 7, 60488 Frankfurt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHIEL, Lothar** [DE/DE]; An der Tann 16, 65719 Hofheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**; Guerickestraße 7, 60488 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: BRAKE SYSTEM FOR MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung : BREMSANLAGE FÜR KRAFTFAHRZEUGE

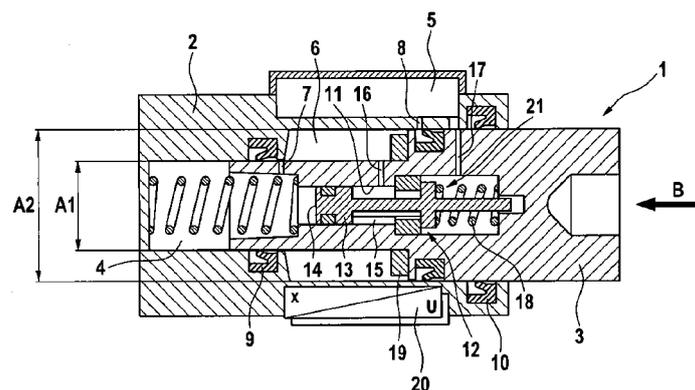


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a brake system for motor vehicles of the "brake-by-wire" type, with a brake master cylinder 1 which can be actuated by means of a brake pedal and has a housing 2 and a piston 3, which is arranged displaceably in the housing 2 and, together with the housing 2, delimits a pressure space 4. According to the invention, the piston 3 of the brake master cylinder 1 is designed as a stepped piston with at least two hydraulic active surfaces, A1, A2 of differing size, wherein a first, small active surface A1 is assigned to the pressure space 4, and a second, large active surface A2 is assigned to a filling space 6, and, after a closing travel has been overcome, the second, large hydraulic active surface A2 is effective and the active surfaces A2, A1 are switched over in dependence on a hydraulic pressure in the pressure space 4 and on the pedal force, respectively.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2011/120955 A1



---

Die Erfindung betrifft eine Bremsanlage für Kraftfahrzeuge vom Typ „Brake-by-Wire“ mit einem mittels eines Bremspedals betätigbaren Hauptbremszylinder 1 mit einem Gehäuse 2 und einem in dem Gehäuse 2 verschiebbar angeordneten Kolben 3, welcher zusammen mit dem Gehäuse 2 einen Druckraum 4 begrenzt. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass der Kolben 3 des Hauptbremszylinders 1 als Stufenkolben mit mindestens zwei unterschiedlich großen hydraulischen Wirkflächen A1, A2 ausgebildet ist, wobei dem Druckraum 4 eine erste, kleine Wirkfläche A1 und einem Füllraum 6 ein zweite, große Wirkfläche A2 zugeordnet ist und nach Überwindung eines Schließweges die zweite, große hydraulische Wirkfläche A2 wirksam ist und eine Umschaltung der Wirkflächen A2, A1 in Abhängigkeit von einem hydraulischen Druck in dem Druckraum 4 bzw. der Pedalkraft erfolgt.

## **Bremsanlage für Kraftfahrzeuge**

Die Erfindung betrifft eine Bremsanlage für Kraftfahrzeuge vom Typ „Brake-by-Wire“ mit einem mittels eines Bremspedals betätigbaren Hauptbremszylinder mit einem Gehäuse und einem in dem Gehäuse verschiebbar angeordneten Kolben, welcher zusammen mit dem Gehäuse einen Druckraum begrenzt, an dem Radbremsen angeschlossen sind, einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter, einem mit dem Hauptbremszylinder zusammenwirkenden hydraulisch betätigbaren Wegsimulator mit mindestens einem elastischen Element, welcher, insbesondere in einer Betriebsart „Brake-by-wire“, dem Fahrzeugführer ein angenehmes Pedalgefühl vermittelt, einer elektrisch steuerbaren, pneumatischen, elektrischen bzw. elektrohydraulischen Betätigungseinheit zur Beaufschlagung der Radbremsen mit Druck, einer Druckregelventilanordnung zur Regelung und/oder Steuerung eines an einer Radbremse eingesteuerten Radbremsdruckes und einer elektronischen Steuer- und Regelungseinheit, welche die Betätigungseinheit und/oder die Druckregelventilanordnung steuert oder regelt.

In der Kraftfahrzeugtechnik finden „Brake-by-Wire“-Bremsysteme eine immer größere Verbreitung. Eine gattungsgemäße elektrohydraulische Bremsanlage für Kraftfahrzeuge vom Typ „Brake-by-Wire“ ist beispielsweise aus der DE 102 35 288 A1 bekannt.

- 2 -

In Brake-by-Wire-Bremssystemen wird der erforderliche Bremsdruck bei Betriebsbremsungen ohne direkte Beteiligung des Fahrzeugführers von der pneumatischen, elektrischen bzw. elektrohydraulischen Betätigungseinheit bereitgestellt. Dem Fahrzeugführer wird durch den sogenannten Wegsimulator das von herkömmlichen Bremssystemen bekannte Pedalgefühl vermittelt. Bei Ausfall der by-Wire-Einheit bzw. der Elektrik / Elektronik wird das Fahrzeug durch den hydraulischen Druck abgebremst, den der Fahrzeugführer ausschließlich mit Muskelkraft im hydraulischen Hauptbremszylinder (unverstärkte Rückfallebene) erzeugt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bremsanlage für Kraftfahrzeuge vom Typ „Brake-by-Wire“ bereitzustellen, die es ermöglicht, in der unverstärkten Rückfallebene trotz der gesetzlichen Pedalkraftlimitierung von 500N auch große und schwere Fahrzeuge mit einem ergonomisch optimierten Pedalweg bis zur Blockiergrenze abbremsen zu können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Kolben des Hauptbremszylinders als Stufenkolben mit mindestens zwei unterschiedlich großen hydraulischen Wirkflächen ausgebildet ist, wobei der Druckraum eine erste, kleine Wirkfläche und einem Füllraum ein zweite, große Wirkfläche zugeordnet ist und nach Überwindung eines Schließweges die zweite, große hydraulische Wirkfläche wirksam ist und eine Umschaltung der Wirkflächen in Abhängigkeit von einem hydraulischen Druck in dem Druckraum bzw. der Pedalkraft erfolgt.

- 3 -

Nach Überwindung des auch im Normalbetrieb (Betriebsart „Brake-by-Wire“) vorhandenen Schließweges am Kolben wird sofort und stetig Bremsdruck in den Radbremskreisen aufgebaut. Die vom Fahrzeugführer eingebrachte Betätigungskraft wird direkt und verlustfrei zum Druckaufbau in den Bremskreisen verwendet.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung hervor.

Es zeigt schematisch:

Fig. 1 ein Hauptbremszylinder eines Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bremsanlage und

Fig. 2 eine Darstellung der Charakteristik der erfindungsgemäßen Bremsanlage in der Rückfallebene.

Eine erfindungsgemäße Bremsanlage für Kraftfahrzeuge vom Typ „Brake-by-Wire“ umfasst einen mittels eines nicht gezeigten Bremspedals betätigbaren Hauptbremszylinder 1 mit einem Gehäuse 2 und einem in dem Gehäuse 2 verschiebbar angeordneten Kolben 3, welcher zusammen mit dem Gehäuse 2 einen Druckraum 4 begrenzt. An dem Hauptbremszylinder 1 bzw. an dem Druckraum 4 sind in bekannter Weise nicht dargestellte Radbremsen angeschlossen.

Weiter umfasst die Bremsanlage einen drucklosen Druckmittelvorratsbehälter 5 sowie einen mit dem Hauptbremszylinder

- 4 -

1 zusammenwirkenden hydraulisch betätigbaren Wegsimulator mit mindestens einem elastischen Element, welcher, insbesondere in einer Betriebsart „Brake-by-Wire“, dem Fahrzeugführer ein angenehmes Pedalgefühl vermittelt.

Eine elektronischen Steuer- und Regeleinheit steuert oder regelt eine pneumatische, elektrische bzw. elektrohydraulische Betätigungseinheit zur Beaufschlagung der Radbremsen mit Druck und eine Druckregelventilanordnung zur Regelung und/oder Steuerung des an den Radbremsen eingesteuerten Radbremsdruckes.

Die grundsätzliche Funktion und der grundsätzliche Aufbau einer Bremsanlage für Kraftfahrzeuge vom Typ „Brake-by-Wire“ sind bekannt, so dass auf eine dahingehende Beschreibung verzichtet wird. Im nachfolgenden wird daher lediglich auf die erfindungswesentlichen Merkmale eingegangen.

Bei Ausfall der by-Wire-Einheit bzw. der Elektrik oder der Elektronik wird das Fahrzeug durch den hydraulischen Druck abgebremst, den der Fahrzeugführer ausschließlich mit Muskelkraft im hydraulischen Hauptbremszylinder erzeugt. Dies stellt die unverstärkte Rückfallebene dar.

Gerade große und schwere Fahrzeuge, die immer mehr Verbreitung finden, sind dabei kaum mehr mit der gesetzlichen Pedalkraftlimitierung von 500N und mit einem kurzen Pedalweg abzubremesen.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Bremsanlage für Kraftfahrzeuge vom Typ „Brake-by-Wire“ bereitzustellen, die es ermöglicht, in der unver-

- 5 -

stärkten Rückfallebene trotz der gesetzlichen Pedalkraftlimitierung von 500N auch große und schwere Fahrzeuge mit einem ergonomisch optimierten Pedalweg bis zur Blockiergrenze abbremsen zu können.

Der Kolben 3 des Hauptbremszylinders 1 ist erfindungsgemäß als Stufenkolben mit zwei unterschiedlich großen hydraulischen Wirkflächen A1, A2 ausgebildet ist. Dem Druckraum 4 ist die erste, kleine Wirkfläche A1 und einem Füllraum 6 ist die zweite, große Wirkfläche A2 zugeordnet. Im Rahmen der Erfindung ist es denkbar, drei und mehr Stufen am Kolben 3 vorzusehen, so dass drei und mehr unterschiedlich große hydraulische Wirkflächen A1, A2, A3 bis An ausgebildet sind, welche registerartig nacheinander abgeschaltet werden.

Beide Räume 4,6 sind in einer in Fig. 1 dargestellten unbetätigten Stellung des Hauptbremszylinders 1 mit dem drucklosen Druckmittelbehälter 5 verbunden. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, weist der Kolben 3 in einem Bereich der ersten, kleinen Wirkfläche A1 eine (oder mehrere) erste Verbindungsbohrung 7 auf, welche den Druckraum 4 mit dem Füllraum 6 in der unbetätigten Stellung verbindet. Gleichzeitig ist der Füllraum 6 über eine Verbindungsleitung 8 mit dem Druckmittelbehälter 5 verbunden. Wird der Kolben 3 durch eine Betätigung des Bremspedals in Betätigungsrichtung B verschoben, werden die Verbindungsbohrungen 7 und die Verbindungsleitung 8 durch Überfahren von Dichtmanschetten 9,10 unterbrochen und es kann im Druckraum 4 ein hydraulischer Druck aufgebaut werden. Nach Überwindung eines Schließweges ist somit die zweite, große hydraulische Wirk-

- 6 -

fläche A2 wirksam.

So kann die Bremsanlage über einen kurzen Pedalweg gefüllt und eine Fahrzeugverzögerung von rund 0,3g erreicht werden und die vom Fahrzeugführer eingebrachte Betätigungskraft wird direkt und verlustfrei zum Druckaufbau in den Bremskreisen verwendet.

Die Umschaltung der Wirkflächen von A2 zu A1 erfolgt in Abhängigkeit von einem hydraulischen Druck in dem Druckraum 4 bzw. von der Pedalkraft.

Hierzu ist eine Ventilanordnung 21 vorgesehen, die in einer Zentralbohrung 11 des Kolbens 3 angeordnet ist. Die Ventilanordnung 21 umfasst, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ein Zentralventil 12 mit einem Schaltkolben 13, wobei der Schaltkolben 13 an seiner Stirnfläche 14 mit dem Druck des Druckraumes 4 beaufschlagt ist. Weiter begrenzt der Schaltkolben 13 eine Schaltkammer 15, welche über eine zweite in dem Kolben 3 ausgebildete Verbindungsbohrung 16 mit dem Füllraum 6 in Verbindung steht.

Wird der Schaltkolben 13 durch den Druck in dem Druckraum 4 gegen den Druck einer Schaltfeder 18 entgegen der Betätigungsrichtung B in der Zeichnung nach links verschoben, öffnet sich das Zentralventil 12 und verbindet die Schaltkammer 15 über eine dritte im Kolben 3 ausgebildete Verbindungsbohrung 17 mit dem Druckmittelbehälter 5, so dass nur noch die erste, kleine hydraulische Wirkfläche A1 des Kolbens 3 wirksam ist.

Nach Erreichen einer Fahrzeugverzögerung von rund 0,3g wird

- 7 -

damit die wirksame Fläche des Hauptbremszylinders 1 auf die kleinere Wirkfläche A1 umgeschaltet. Dies ermöglicht dem Fahrzeugführer, über die kleine Wirkfläche A1 des Kolbens 3 mit der gesetzlich erlaubten 500N Pedalkraft je nach Bremsanlage und Masse des Fahrzeuges eine Abbremsung bis zur Blockiergrenze zu erreichen. Dabei kann der Pedalweg im ergonomisch optimalen Bereich bis 100mm gehalten werden.

Sind drei und mehr Wirkflächen A1 bis An am Kolben 3 vorgesehen, ist es denkbar die Ventilanordnungen auch in parallel zur Zentralbohrung 11 ausgeführten Bohrungen anzuordnen mit Verbindung jeweils zum kleinsten Druckraum 4 und zum Druckmittelbehälter 5.

Zur Erfassung des Betätigungsweges des Hauptbremszylinders 1 eine Sensorvorrichtung zur Erfassung von Bewegung und Position des Kolbens 3 vorgesehen, welche mit der elektronischen Steuer- und Regeleinheit verbindbar ist. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist an dem Kolben 3 ein Signalgeber 19 beispielsweise in Form eines Magneten angeordnet und ein Sensorelement 20 ist ortsfest an dem Gehäuse 2 befestigt. Mit Hilfe der Sensorvorrichtung ist es möglich, den Weg des Kolbens 3 zu sensieren und eine Fahrerwunscherkennung bzw. eine Sollwertgenerierung zu realisieren.

Vorteilhafterweise kann der Druckmittelbehälter 5 in das Gehäuse 2 des Hauptbremszylinders 1 integriert vorgesehen sein.

Aus Fig. 2 ist ferner eine beispielhafte Darstellung einer

Pedalweg-Pedalkraft-Kennlinie K und einer Pedalweg-Fahrzeug-Verzögerung-Kennlinie V der erfindungsgemäßen Bremsanlage in der Rückfallebene z.B. bei Bordnetz-Ausfall zu entnehmen.

**Bezugszeichenliste**

- 1 Hauptbremszylinder
  - 2 Gehäuse
  - 3 Kolben
  - 4 Druckraum
  - 5 Druckmittelbehälter
  - 6 Füllraum
  - 7 Verbindungsbohrung
  - 8 Verbindungsleitung
  - 9 Dichtmanschette
  - 10 Dichtmanschette
  - 11 Zentralbohrung
  - 12 Zentralventil
  - 13 Schaltkolben
  - 14 Stirnfläche
  - 15 Schaltkammer
  - 16 Verbindungsbohrung
  - 17 Verbindungsbohrung
  - 18 Schaltfeder
  - 19 Signalgeber
  - 20 Sensorelement
  - 21 Ventilanordnung
- 
- B Betätigungsrichtung  
K Pedalweg-Pedalkraft-Kennlinie  
V Pedalweg-Fahrzeug-Verzögerung-Kennlinie

## Patentansprüche

1. Bremsanlage für Kraftfahrzeuge vom Typ „Brake-by-Wire“ mit einem mittels eines Bremspedals betätigbaren Hauptbremszylinder (1) mit einem Gehäuse (2) und einem in dem Gehäuse (2) verschiebbar angeordneten Kolben (3), welcher zusammen mit dem Gehäuse (2) einen Druckraum (4) begrenzt, an dem Radbremsen angeschlossen sind, einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter (5), einem mit dem Hauptbremszylinder (1) zusammenwirkenden hydraulisch betätigbaren Wegsimulator mit mindestens einem elastischen Element, welcher, insbesondere in einer Betriebsart „Brake-by-Wire“, dem Fahrzeugführer ein angenehmes Pedalgefühl vermittelt, einer elektrisch steuerbaren, pneumatischen, elektrischen bzw. elektrohydraulischen Betätigungseinheit zur Beaufschlagung der Radbremsen mit Druck, einer Druckregelventilanordnung zur Regelung und/oder Steuerung eines an einer Radbremse eingesteuerten Radbremsdruckes und einer elektronischen Steuer- und Regeleinheit, welche die Betätigungseinheit und/oder die Druckregelventilanordnung steuert oder regelt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (3) des Hauptbremszylinders (1) als Stufenkolben mit mindestens zwei unterschiedlich großen hydraulischen Wirkflächen (A1, A2) ausgebildet ist, wobei dem Druckraum (4) eine erste, kleine Wirkfläche (A1) und einem Füllraum (6) eine zweite, große Wirkfläche (A2) zugeordnet ist und nach Überwindung eines Schließweges die zweite, große hydraulische Wirkfläche (A2) wirksam ist und eine Umschaltung der Wirkflächen (A2, A1) in Abhängigkeit von einem hydraulischen Druck in dem Druckraum (4) bzw. der

- 11 -

Pedalkraft erfolgt.

2. Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Umschaltung der Wirkflächen (A2, A1) mittels einer Ventilanordnung (21) erfolgt.
3. Bremsanlage nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Ventilanordnung (21) ein in einer Zentralbohrung(11) des Kolbens (3) angeordnetes Zentralventil (12) mit einem Schaltkolben (13) aufweist, wobei der Schaltkolben (13) mit dem Druck dem Druckraum (4) beaufschlagt ist und welcher eine mit dem Füllraum (6) in Verbindung stehende Schaltkammer (15) begrenzt, welche in einer Öffnungsstellung des Zentralventils (12) mit dem Druckmittelbehälter (5) verbunden ist.
4. Bremsanlage nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Hauptbremszylinder (1) eine Sensorvorrichtung zur Erfassung von Bewegung und Position des Kolbens (3) aufweist, wobei an dem Kolben (3) ein Signalgeber (19) angeordnet ist und ein Sensorelement (20) an dem Gehäuse befestigt ist.
5. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Druckmittelbehälter (5) in das Gehäuse (2) des Hauptbremszylinders (1) integriert vorgesehen ist.

1/2

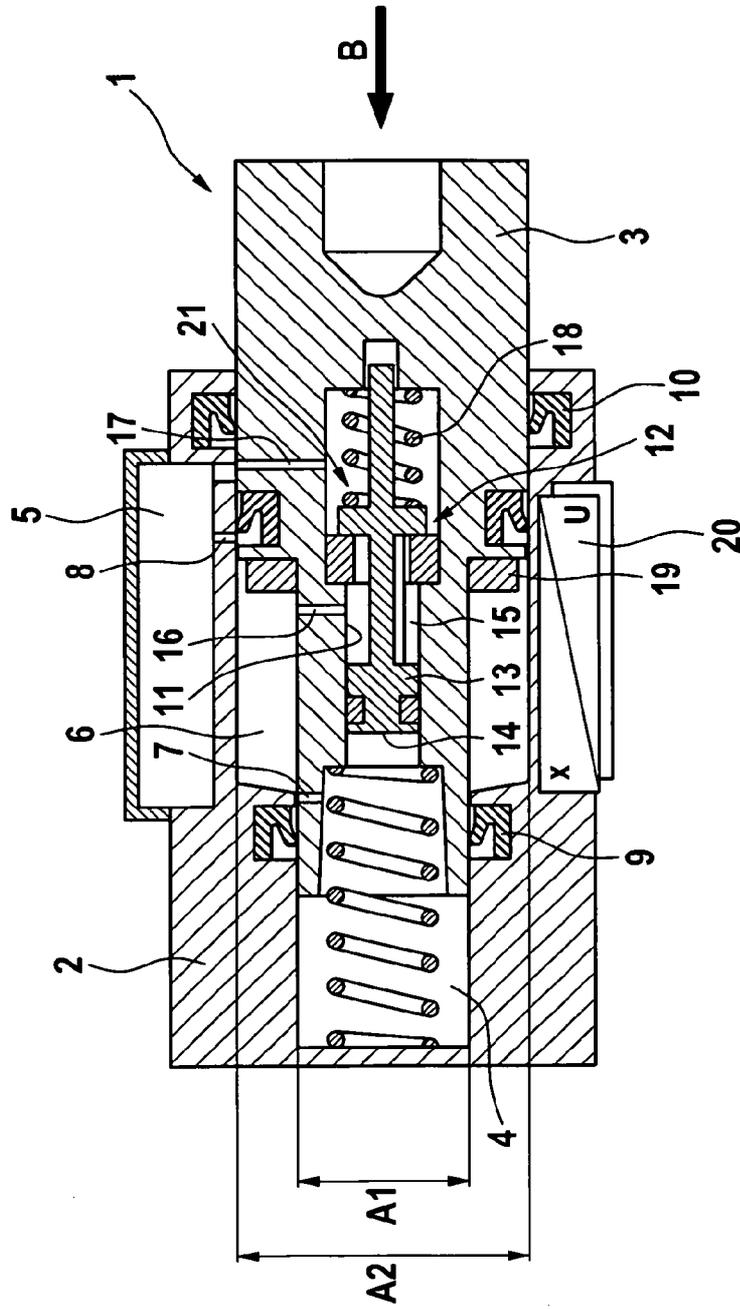


Fig. 1

2 / 2

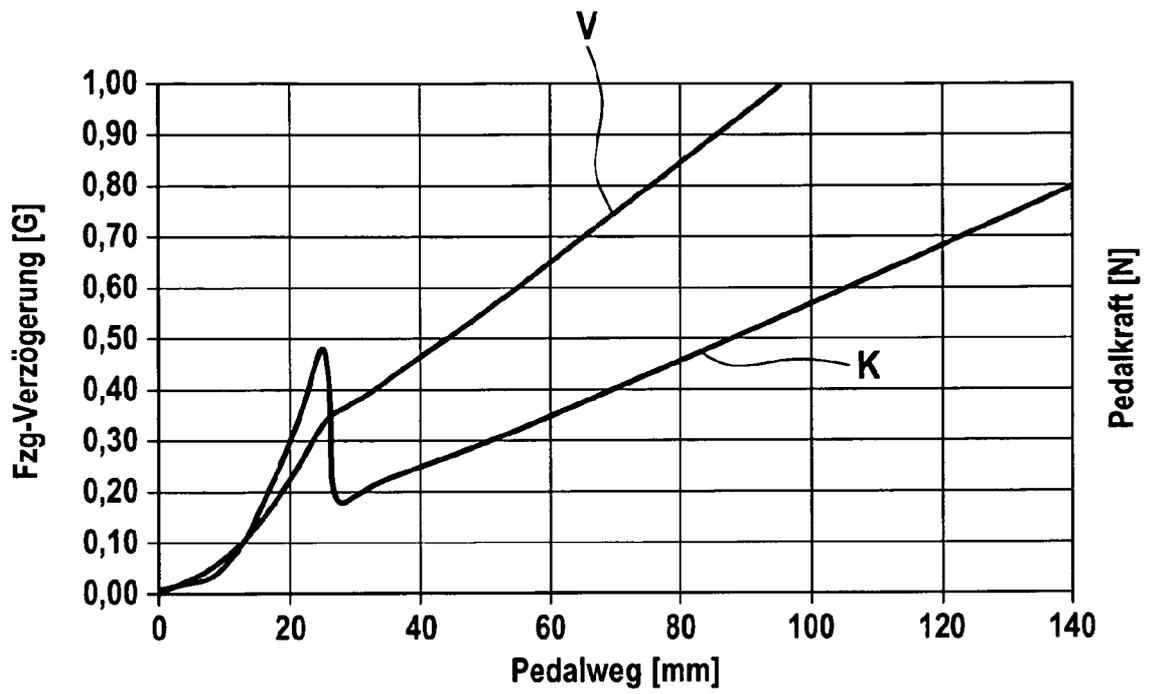


Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2011/054798
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. B60T11/16      B60T11/18      B60T11/20      B60T11/224      B60T11/228 ADD.				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60T				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	DE 10 2009 033499 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 21 January 2010 (2010-01-21) the whole document -----	1-5		
A	DE 10 2006 040424 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 6 March 2008 (2008-03-06) the whole document -----	1-5		
A	US 3 946 564 A (NAKAGAWA TADAO) 30 March 1976 (1976-03-30) the whole document -----	1-5		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents : <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     "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                 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     "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.                      "&amp;" document member of the same patent family                 </td> </tr> </table>			"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
"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  16 June 2011	Date of mailing of the international search report  24/06/2011			
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  Ranieri, Sebastiano			

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2011/054798
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009033499 A1	21-01-2010	CN 102099231 A EP 2303655 A2 WO 2010007119 A2 KR 20110036109 A US 2011115282 A1	15-06-2011 06-04-2011 21-01-2010 06-04-2011 19-05-2011
-----			
DE 102006040424 A1	06-03-2008	EP 2059424 A1 WO 2008025797 A1 JP 2010501410 T US 2010225159 A1	20-05-2009 06-03-2008 21-01-2010 09-09-2010
-----			
US 3946564 A	30-03-1976	GB 1445260 A JP 51012068 A	11-08-1976 30-01-1976
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/054798

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. B60T11/16      B60T11/18      B60T11/20      B60T11/224      B60T11/228  
 ADD.

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 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

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2009 033499 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 21. Januar 2010 (2010-01-21) das ganze Dokument -----	1-5
A	DE 10 2006 040424 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 6. März 2008 (2008-03-06) das ganze Dokument -----	1-5
A	US 3 946 564 A (NAKAGAWA TADAO) 30. März 1976 (1976-03-30) das ganze Dokument -----	1-5

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" 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  <b>16. Juni 2011</b>	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  <b>24/06/2011</b>
---	--

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  <b>Ranieri, Sebastiano</b>
--	---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/054798

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009033499 A1	21-01-2010	CN 102099231 A	15-06-2011
		EP 2303655 A2	06-04-2011
		WO 2010007119 A2	21-01-2010
		KR 20110036109 A	06-04-2011
		US 2011115282 A1	19-05-2011
-----			
DE 102006040424 A1	06-03-2008	EP 2059424 A1	20-05-2009
		WO 2008025797 A1	06-03-2008
		JP 2010501410 T	21-01-2010
		US 2010225159 A1	09-09-2010
-----			
US 3946564 A	30-03-1976	GB 1445260 A	11-08-1976
		JP 51012068 A	30-01-1976
-----			