

(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
12. Februar 2004 (12.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/012970 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60T 8/44, 8/48

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/007548

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Juli 2003 (11.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 34 366.7 27. Juli 2002 (27.07.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplerstrasse 225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HERP, Andreas [DE/DE]; Roemerweg, 71139 Ehningen (DE). SCHOPPER, Michael [DE/DE]; Fleckenweinberg 20, 70192 Stuttgart (DE).

(74) Anwälte: KOCHER, Klaus-Peter usw.; DaimlerChrysler AG, Intellectual Property Management, IPM- C106, 70546 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaat (national): US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

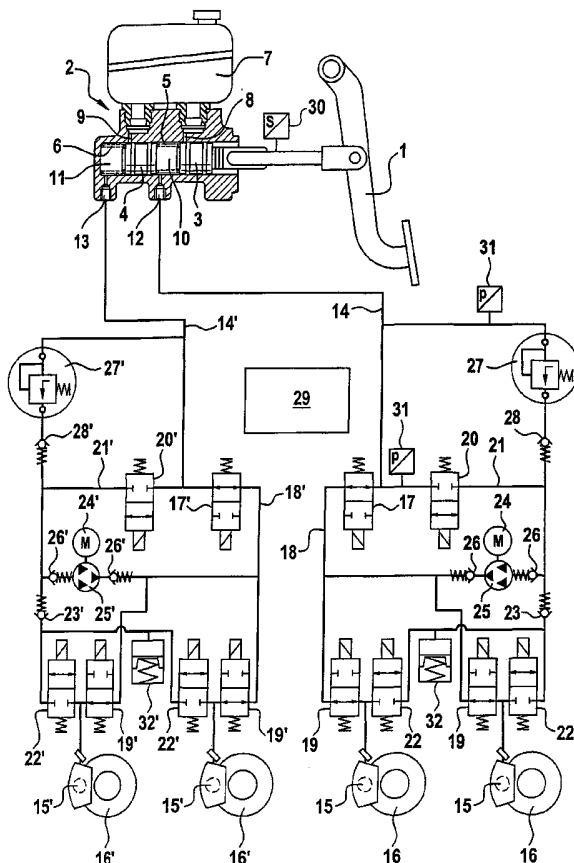
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BRAKE-PRESSURE CONTROL DEVICE

(54) Bezeichnung: BREMSDRUCKSTEUERVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a brake-pressure control device with an ABS function and/or ESP function, whereby pump units (25, 25') provided for said functions also assume the function of a booster unit. According to said inventive brake-pressure control device, the amount of hydraulic medium guided to the slave units (15, 15') is determined simply by controlling the induction current control valve (27, 27').

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Bremsdrucksteuervorrichtung mit ABS-Funktion und/oder ESP-Funktion, wobei für diese Funktionen vorhandene Pumpenaggregate (25, 25') auch die Funktion eines Servoaggregates übernehmen. Bei der erfindungsgemässen Bremsdrucksteuervorrichtung wird die den Nehmeraggregaten (15, 15') zugeführte Menge des Hydraulikmediums allein durch Steuerung des Saugstrom-Steuerventils (27, 27') bestimmt.

WO 2004/012970 A1



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

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

Bremsdrucksteuervorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Bremsdrucksteuervorrichtung einer hydraulischen Fahrzeugbremse mit

- fahrerseitig betätigbarem hydraulischen Geberaggregat sowie
- damit kommunizierenden hydraulischen Nehmeraggregaten zur Betätigung von Radbremsen und mit
- zumindest einem Pumpenaggregat, welches mittels automatischer Steuervorrichtung sowie dadurch betätigter Steuerventile bei betätigtem Geberaggregat intervallweise in einen ersten pumpwirksamen Arbeitszustand, bei dem Nehmeraggregate zur Druckentlastung nur mit der Saugseite des Pumpenaggregates verbunden sind, und in einen pumpwirksamen Normalzustand schaltbar ist, bei dem Nehmeraggregate nur mit der Druckseite des Pumpenaggregates kommunizieren und die Saugseite des Pumpenaggregates an das Geberaggregat angeschlossen ist und der nehmerseitige Hydraulikdruck durch die Menge des den Nehmeraggregaten zugeführten Hydraulikmediums bestimmt wird, sowie mit
- zwischen dem Geberaggregat und dem Pumpenaggregat angeordnetem, von der automatischen Steuerung gesteuertem Saugstrom-Steuerventil.

Eine derartige Bremsdrucksteuervorrichtung ist Gegenstand der DE 199 39 437 A1. Diese Bremsdrucksteuervorrichtung bietet die Möglichkeit, unter Einsatz des Pumpenaggregates an den Nehmeraggregaten Hydraulikdrücke herzustellen, die den geberseitigen Hydraulikdruck deutlich übersteigen, das heißt die Pumpe wird als Druckverstärker eingesetzt.

Der erste pumpwirksame Arbeitszustand dient dazu, den nehmerseitigen Druck an einem bei einem Bremsmanöver ggf. blockierenden Rad schnell abzubauen, so dass das Rad wieder in Drehung versetzt wird und entsprechend hohe Seitenführungskräfte übernehmen kann. Der erste pumpwirksame Arbeitszustand wird also vor allem zur Antiblockierregelung von Fahrzeugrädern benutzt.

Desweiteren kann mit der Bremsdrucksteuervorrichtung der DE 199 39 437 A1 auch eine Antriebsschlupfregelung vorgenommen werden. Hierzu kann das Pumpenaggregat bei nicht betätigtem Geberaggregat intervallweise in einen zweiten pumpwirksamen Arbeitszustand geschaltet werden, bei dem Nehmeraggregate nur mit der Druckseite des Pumpenaggregates kommunizieren. Ein unter seiner Antriebskraft ggf. durchdrehendes Rad läßt sich auf diese Weise abbremsen.

Bei der Bremsdrucksteuervorrichtung der DE 199 39 437 A1 ist zwischen der Druckseite des Pumpenaggregates und dem Geberaggregat ein Druckbegrenzungsventil angeordnet, welches durch eine Kolbenbaugruppe in Abhängigkeit vom geberseitigen Druck gesteuert wird, das heißt der geberseitige Druck bestimmt den druckseitig des Pumpenaggregates erreichbaren Maximaldruck.

Aus diesem Grund muß das Druckbegrenzungsventil in Reihe mit einem von der Steuervorrichtung betätigten Absperrventil angeordnet sein, wenn die vorgenannte Antriebsschlupfregelung gewährleistet werden soll. Bei einer Antriebsschlupfregelung wird das Absperrventil automatisch geschlossen, so dass an den Nehmeraggregaten bzw. druckseitig des Pumpenaggregates ein hoher Druck aufgebaut werden kann, obwohl das Druckbegrenzungsventil wegen des äußerst geringen geberseitigen Druckes bei nicht betätigtem Geberaggregat einen ganz geringen Öffnungsdruck aufweist.

Die DE 197 56 248 A1 zeigt beispielhaft ein Bremsdrucksteuersystem mit Servounterstützung, wobei der an einem Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeuges auftretende Unterdruck zur Erzeugung der Servokraft ausgenutzt wird. Auf diese Weise kann ebenfalls erreicht werden, dass bei vergleichsweise geringen fahrerseitigen Betätigungskräften hohe Hydraulikdrücke zur Betätigung der Fahrzeugbremsen erreicht werden.

Die DE 197 16 404 C1 zeigt eine weitere Möglichkeit, an den Nehmeraggregaten eine im Vergleich zur aufzubringenden Betätigungskraft am Geberaggregat hohen Hydraulikdruck zu erreichen. Nach dieser Druckschrift besitzt das Geberaggregat einen Stufenkolben, welcher mit einer ersten Kolbenfläche in einem ersten Kolbenarbeitsraum und mit einer zweiten Kolbenfläche in einen zweiten Kolbenarbeitsraum verdrängerwirksam arbeitet. Beide Kolbenarbeitsräume sind parallel zueinander mit den zugeordneten Nehmeraggregaten der Radbremsen verbunden, wobei in die Verbindung zwischen den beiden Kolbenarbeitsräumen eine Pumpe einschaltbar ist, derart, dass sich der Druck im einen Kolbenarbeitsraum mittels der Pumpe vermindern lässt. Damit wird die fahrerseitige Betätigungskraft überwiegend nur im anderen Kolbenarbeitsraum druckwirksam, d.h. die Betätigungskraft wird auf einen vergleichsweise kleinen Kolbenquerschnitt übertragen, so dass sich ein vergleichsweise hoher bremswirksamer Hydraulikdruck an den Nehmeraggregaten erzeugen lässt.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, das Bremsdrucksystem der eingangs angegebenen Art konstruktiv zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die im pumpwirksamen Normalzustand den Nehmeraggregaten zugeführte Menge des Hydraulikmediums allein durch Steuerung des Saugstrom-Steuerventils bestimmt wird.

Bei der Erfindung wird also das nach der DE 199 39 437 A1 vorgesehene Druckbegrenzungsventil sowie die zu dessen Steuerung vorgesehene Kolbenbaugruppe erübrigt, die durch den geberseitigen Druck sowie den Druck auf der Druckseite des Pumpenaggregates gesteuert wird. Stattdessen erfolgt die Druckbegrenzung über ein von der Steuervorrichtung betätigtes Ventil, mit dem Ergebnis, dass die Steuervorrichtung allein bestimmend für den erreichbaren Maximaldruck auf der Druckseite des Pumpenaggregates ist. Dadurch wird ein besonders gut reproduzierbares Verhalten der Steuervorrichtung möglich.

Im wesentlichen muß die Steuervorrichtung nur in der Lage sein, das Pumpenaggregat in Abhängigkeit von geberseitigen Betriebsparametern, wie z. B. im Abhängigkeit des Stellhubes des Geberaggregates oder des geberseitigen Hydraulikdruckes, zu steuern.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann das Saugstrom-Steuerventil als vom gegenseitigen Hydraulikdruck in Öffnungsrichtung beaufschlagtes Überdruckventil ausgeführt sein. Dieses steuerbare Überdruckventil steuert nach Art einer Saugdrossel den Förderstrom des Pumpaggregates und dementsprechend den erreichbaren Hydraulikdruck auf der Druckseite des Pumpaggregates, d.h. den nehmerseitigen Hydraulikdruck und dementsprechend die Bremskräfte der Radbremsen.

Im Übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der ein besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben wird.

Dabei zeigt

Fig. 1 eine schaltplanartige Darstellung der erfindungsgemäßen Bremsdrucksteuervorrichtung und

Fig. 2 ein Diagramm des Steuerverhaltens.

Gemäß Fig. 1 besitzt die Bremsdrucksteuervorrichtung in grundsätzlich bekannter Weise ein durch Fußpedal 1 betätigbares hydraulisches Geberaggregat 2, welches als Zweikreis-Aggregat ausgebildet ist. Innerhalb eines Gehäuses des Geberaggregates 2 ist ein Zylinder ausgebildet, der zwei axial hintereinander angeordnete Kolben 3 und 4 aufnimmt. Der Kolben 3 ist mechanisch mit dem Fußpedal 1 zwangsgekoppelt. Der Kolben 4 ist als Schwimmkolben ausgebildet und auf seiner einen Seite durch eine Schraubenfeder 5 auf einem Boden des Gehäuses des Geberaggregates und auf seiner anderen Stirnseite durch eine Schraubenfeder 6 auf der zugewandten Stirnseite des Kolbens 3 abgestützt.

Die Federn 5 und 6 drängen die Kolben 3 und 4 und dementsprechend auch das Pedal 1 in eine Ausgangslage, in der ein am Geberaggregat 2 angeordnetes Hydraulikreservoir 7 über Bohrungen 8 und 9 mit den in Fig. 1 jeweils axial links der Kolben 3 und 4 verbleibenden Kolbenarbeitsräumen 10 und 11 kommunizieren. Jeder Kolbenarbeitsraum besitzt einen Auslaß 12 bzw. 13, der gegenüber der jeweiligen Bohrung 8 bzw. 9 in Fig. 1 nach links versetzt ist.

An die Auslässe 12 und 13 schließen Verbindungsleitungen 14 und 14' an, über die die Kolbenarbeitsräume 10 und 11 in nachfolgend dargestellter Weise mit den Nehmeraggregaten 15 und 15' von Vorderrad- bzw. Hinterradbremse 16 und 16' des Fahrzeuges kommunizieren.

Jede Verbindungsleitung 14 bzw. 14' ist über ein normal offenes Absperrventil 17 bzw. 17' mit einer Leitung 18 bzw. 18'

verbunden, die ihrerseits über normal offene Absperrventile 19 bzw. 19' an die Nehmeraggregate 15 bzw. 15' anschließt.

Des Weiteren sind die Verbindungsleitungen 14 und 14' über normal geschlossene Absperrventile 20 bzw. 20' mit den Leitungen 21 bzw. 21' verbunden, die über normal geschlossene Absperrventile 22 und 22', die parallel zu den Ventilen 19 bzw. 19' angeordnet sind, mit den Nehmeraggregaten 15 bzw. 15' kommunizieren, wobei durch Rückschlagventile 23 und 23' bei geöffneten Ventilen 22 und 22' nur ein Abstrom von Hydraulikmedium aus den Nehmeraggregaten 15 bzw. 15' ermöglicht wird.

Zwischen den Leitungen 18 und 21 bzw. 18' und 21' sind jeweils durch Elektromotor 24 bzw. 24' angetriebene Pumpen 25 bzw. 25' mit Rückschlagventilen 26 bzw. 26' derart angeordnet, dass nur ein Förderstrom von der Leitung 21 bzw. 21' zur Leitung 18 bzw. 18' möglich ist.

Parallel zu den Absperrventilen 20 und 20' sind steuerbare Überdruckventile 27 bzw. 27' mit in Reihe dazu angeordneten Rückschlagventilen 28 bzw. 28' angeordnet, derart, dass bei geöffneten Überdruckventil 27 bzw. 27' nur eine Hydraulikströmung von der Leitung 14 bzw. 14' zur Leitung 21 bzw. 21' möglich ist.

Alle vorgenannten Ventile werden von einer elektronischen Steuervorrichtung 29 betätigt. Diese Steuervorrichtung 29 ist zur Erfassung charakteristischer Betriebsparameter des Geberaggregates 2 eingangsseitig mit einem Weggeber 30 zur Erfassung des Stellhubes des Fußpedals 1 und/oder Druckgebern 31 zur Erfassung eines charakteristischen Hydraulikdruckes auf der Ausgangsseite des Geberaggregates 2 verbunden.

Im Übrigen ist die Eingangsseite der Steuervorrichtung 29 an nicht dargestellte Radsensoren des Fahrzeuges angeschlossen,

über die die Raddrehzahlen bzw. Blockierzustände des jeweiligen Fahrzeugrades erfaßt werden.

Das System der Fig. 1 arbeitet wie folgt:

Alle Ventile nehmen die in Fig. 1 dargestellten Schaltzustände ein und die Elektromotoren 24 bzw. 24' der Pumpen 25 und 25' sind ausgeschaltet, falls eine Störung in der sich ständig selbst auf Fehler kontrollierenden Steuervorrichtung 29 auftreten sollte. Im Übrigen kann dieser Schaltzustand der Ventile sowie der Elektromotoren auch dann vorliegen, wenn die Bremsen 16 bzw. 16' nur vergleichsweise nur geringe Bremskräfte erzeugen sollen. Wenn bei diesem Schaltzustand das Pedal 1 betätigt wird, werden die Kolben 3 und 4 über die Bohrungen 8 und 9 hinweggeschoben, so dass die Kolbenarbeitsräume 10 und 11 vom Reservoir 7 abgesperrt werden und bei weiterer Betätigung des Pedales 1 Hydraulikmedium aus den Kolbenarbeitsräumen 10 und 11 in die Leitungen 14 bzw. 14' verdrängt und damit in die Nehmeraggregate 15 bzw. 15' der Radbremsen 16 bzw. 16' eingeleitet wird. Dementsprechend werden die Radbremsen 16 und 16' bremswirksam. Sobald das Pedal 1 nicht mehr betätigt wird, werden die Kolben 3 und 4 sowie das Pedal 1 von den Federn 5 und 6 in ihre Ausgangslage zurückgebracht, in der die Nehmeraggregat 15 bzw. 15' bei den dargestellten Schaltzuständen der Ventile mit dem Reservoir 7 verbunden und dementsprechend praktisch drucklos sind. Es tritt also keine Bremswirkung der Radbremsen 16 bzw. 16' mehr auf.

Bei Normalbetrieb der Steuervorrichtung 29 sind die Absperrventile 17 bzw. 17' bei Betätigung des Bremspedals 1 geschlossen. Außerdem nehmen die Ventile 19,20 und 22 bzw. 19',20'und 22' die in Fig. 1 dargestellten Zustände ein. Die Überdruckventile 27 und 27' werden von der Steuervorrichtung 29 in Abhängigkeit von den Signalen des Weggebers 30 und/oder der Druckgeber 31 gesteuert, so dass sie bei vorgegebenen, steuerbaren Drücken in den Leitungen 14 bzw. 14' öffnen und die

arbeitenden Pumpen 25 bzw. 25' über die Überdruckventile 27 bzw. 27' aus den Leitungen 14 bzw. 14' mehr oder weniger Hydraulikmedium ansaugen und über die Ventile 19 bzw. 19' den Nehmeraggregaten 15 bzw. 15' der Radbremsen 16 bzw. 16' zuführen und dort einen von der zugeführten Menge des Hydraulikmediums bestimmten Hydraulikdruck erzeugen. Dieser nehmerseitige Hydraulikdruck kann dabei deutlich oberhalb des Hydraulikdruckes in den Leitungen 14 bzw. 14' liegen.

Die den nehmerseitigen Hydraulikdruck bestimmende Menge des den Nehmeraggregaten 15 bzw. 15' von den Pumpen 25 bzw. 25' zugeführten Hydraulikmediums wird durch die Überdruckventile 27 bzw. 27' bestimmt, deren Öffnungsverhalten von der Steuervorrichtung 29 gesteuert wird. Die Überdruckventile 27 und 27' wirken also bezüglich der Pumpen 25 und 25' nach Art von Saugdrosseln.

Wird das Pedal 1 bei Normalbetrieb, d.h. bei funktionierender Steuervorrichtung 29 entlastet, werden die Ventile 22 und 20 bzw. 22' und 20' geöffnet, so dass das in den Nehmeraggregaten 15 bzw. 15' eingespernte Hydraulikmedium zum Geberaggregat 2 zurückströmen kann, wobei eventuelle Druckstöße durch hydraulische Pulsationsdämpfer 32 bzw. 32' gemildert werden, die ausgangsseitig der Ventile 22 bzw. 22' angeschlossen sind.

Bei Normalbetrieb können die Pumpen 25 bzw. 25' ständig laufen, wenn bei nicht betätigtem Fußpedal 1 die Ventile 19 und 22 bzw. 19' und 22' und/oder die Ventile 17 und 20 bzw. 17' und 20' ständig offen sind und dementsprechend einen Umlaufbetrieb der Pumpen 25 bzw. 25' ermöglichen.

Um bei Bremsbetätigung die ABS-Funktion zu ermöglichen, d.h. um ein gegebenenfalls bis zur Blockierung abgebremstes Rad wieder freizugeben, kann die Steuervorrichtung 29 gegebenenfalls während einer Bremsbetätigung die Ventile 22 bzw. 22' selektiv bei gleichzeitiger Öffnung der Ventile 17 bzw. 17' öffnen, so dass die Pumpe 25 bzw. 25' Hydraulikmedium

aus dem dem jeweils geöffneten Ventil 22 bzw. 22' zugeordneten Nehmeraggregat 15 bzw. 15' zum Geberaggregat 2 zurückpumpen kann. Die Öffnung der Ventile 22 und 17 bzw. 22' und 17' erfolgt dabei intervallweise, um das jeweilig blockierte Rad intervallweise freigeben und nachfolgend erneut abbremsten zu können.

Wenn im Sinne einer ESP-Funktion ein Rad selektiv (bei nicht betätigtem Bremspedal 1) abgebremst werden soll, wird dem jeweiligen Nehmeraggregat 15 bzw. 15' der jeweiligen Radbremse 16 bzw. 16' Hydraulikmedium von der jeweils zugeordneten Pumpe 25 bzw. 25' zugeführt. Dazu wird das Absperrventil 20 bzw. 20' und das dem jeweiligen Nehmeraggregat zugeordnete Absperrventil 19 bzw. 19' bei gleichzeitiger Absperrung des zugeordneten Absperrventiles 22 bzw. 22' geöffnet, so dass die jeweilige Pumpe 25 bzw. 25' das jeweilige Nehmeraggregat 15 bzw. 15' mit entsprechendem Hydraulikdruck beaufschlagen kann, der nachfolgend durch Öffnung des Absperrventiles 22 bzw. 22' wieder abgebaut wird.

Die Fig. 2 verdeutlicht das Betriebsverhalten des erfindungsgemäßen Systems.

Das Diagramm der Fig. 2 zeigt den Hub S des Bremspedales 1 sowie das bei Bremspedalbetätigung aus den Kolbenarbeitsräumen 10 bzw. 11 verdrängte Volumen V des Hydraulikmediums sowie den nehmerseitigen Druck P in Abhängigkeit von der das Bremspedal 1 beaufschlagenden Betätigungskraft F . Die Größen S , V und P hängen deshalb in funktional gleicher Weise von der Betätigungskraft F ab, weil der Hubweg S des Pedales 1 umkehrbar eindeutig mit dem von den Kolben 3 und 4 verdrängten Hydraulikvolumen korreliert ist und die Menge des aus dem Geberaggregat 2 ausgeschobenen Hydraulikmediums wiederum umkehrbar eindeutig mit dem nehmerseitigen Druck P zusammenhängt.

Beim Notfallbetrieb wird gemäß der Kurve K eine vergleichsweise große Pedalkraft F_2 benötigt, um einen Pedalhub S_0 bzw. den Ausschub eines Hydraulikvolumens V_0 aus dem Geberaggregat bzw. einen nehmerseitigen Hydraulikdruck P_0 zu erreichen.

Beim Normalbetrieb dagegen unterstützen die Pumpen 25 bzw. 25' bei Betätigung des Bremspedals 1 die Verschiebung des Hydraulikmediums vom Geberaggregat 2 zu den Nehmeraggregaten 15 bzw. 15', so dass nur noch eine Pedalkraft F_1 benötigt wird, um den Hubweg S_0 , den nehmerseitigen Druck P_0 bzw. eine Verschiebung des Hydraulikvolumens V_0 zu den Nehmeraggregaten 15 bzw. 15' zu erreichen. Die Kurve K_s zeigt beispielhaft den funktionalen Zusammenhang. Die Differenz $F_2 - F_1 = F_s$ entspricht der „Servowirkung“ der Pumpen 25 bzw. 25'.

* * * * *

Patentansprüche

1. Bremsdrucksteuervorrichtung einer hydraulischen Fahrzeugbremse mit

- fahrerseitig betätigbarem hydraulischen Geberaggregat (2) sowie
 - damit kommunizierenden hydraulischen Nehmeraggregaten (15, 15') zur Betätigung von Radbremsen (16, 16') und mit
 - zumindest einem Pumpenaggregat (24, 25; 24', 25'), welches mittels automatischer Steuervorrichtung (29) sowie dadurch betätigter Steuerventile (17, 19, 22; 17', 19', 22') bei betätigtem Geberaggregat intervallweise in einen ersten pumpwirksamen Arbeitszustand, bei dem Nehmeraggregate zur Druckentlastung nur mit der Saugseite des Pumpenaggregates verbunden sind, und in einen pumpwirksamen Normalzustand schaltbar ist, bei dem Nehmeraggregate nur mit der Druckseite des Pumpenaggregates kommunizieren und die Saugseite des Pumpenaggregates an das Geberaggregat angeschlossen ist und der nehmerseitige Hydraulikdruck durch die Menge des den Nehmeraggregaten zugeführten Hydraulikmediums bestimmt wird, und mit
 - zwischen dem Geberaggregat und dem Pumpenaggregat angeordnetem, von der automatischen Steuerung gesteuertem Saugstrom-Steuerventil (27, 27'),
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- dass die im pumpwirksamen Normalzustand den Nehmeraggregaten (15, 15') zugeführte Menge des Hydraulikmediums allein durch Steuerung des Saugstrom-Steuerventils (27, 27') bestimmt wird.

2. Bremsdrucksteuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das als Saugstrom-Steuerventil (27, 27') als vom Geberaggregatseitigen Druck in Öffnungsrichtung beaufschlagtes Überdruckventil, dessen Öffnungsverhalten von der Steuervorrichtung (29) steuerbar ist, ausgebildet ist.

3. Bremsdrucksteuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpenaggregat (25, 25') bei nicht betätigtem Geberaggregat (2) intervallweise in einen zweiten pumpwirksamen Arbeitszustand schaltbar ist, bei dem Nehmeraggregate (15, 15') nur mit der Druckseite des Pumpenaggregates kommunizieren.

4. Bremsdrucksteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (29) im Normalzustand in Abhängigkeit vom geberseitigen Druck arbeitet.

5. Bremsdrucksteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (29) als Regler arbeitet und das Pumpenaggregat (25, 25') bzw. das Saugstrom-Steuerventil (27, 27') in Abhängigkeit von einem Soll-Istwert-Vergleich des nehmerseitigen Hydraulikdruckes betätigt, wobei der Sollwert dieses Hydraulikdruckes durch einen geberseitigen Betriebsparameter vorgegeben wird.

6. Bremsdrucksteuervorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Sollwert durch einen Stellhub des Geberaggregates (2) und/oder einen geberseitigen Hydraulikdruck vorgegeben wird.

7. Bremsdrucksteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Pumpenaggregat (25,25') mit Steuerventilen (17,17',19,19',20,20',22,22',27,27') kombiniert ist, derart, dass ein Umlaufbetrieb des Pumpenaggregates und/oder ein Pumpbetrieb mit Förderstrom vom Geberaggregat (2) zu Nehmeraggregaten (15,15') und/oder ein Pumpbetrieb mit Förderstrom von einem der Nehmeraggregate (15,15') zum Geberaggregat (2) einschaltbar sind.

* * * * *

1/2

Fig. 1

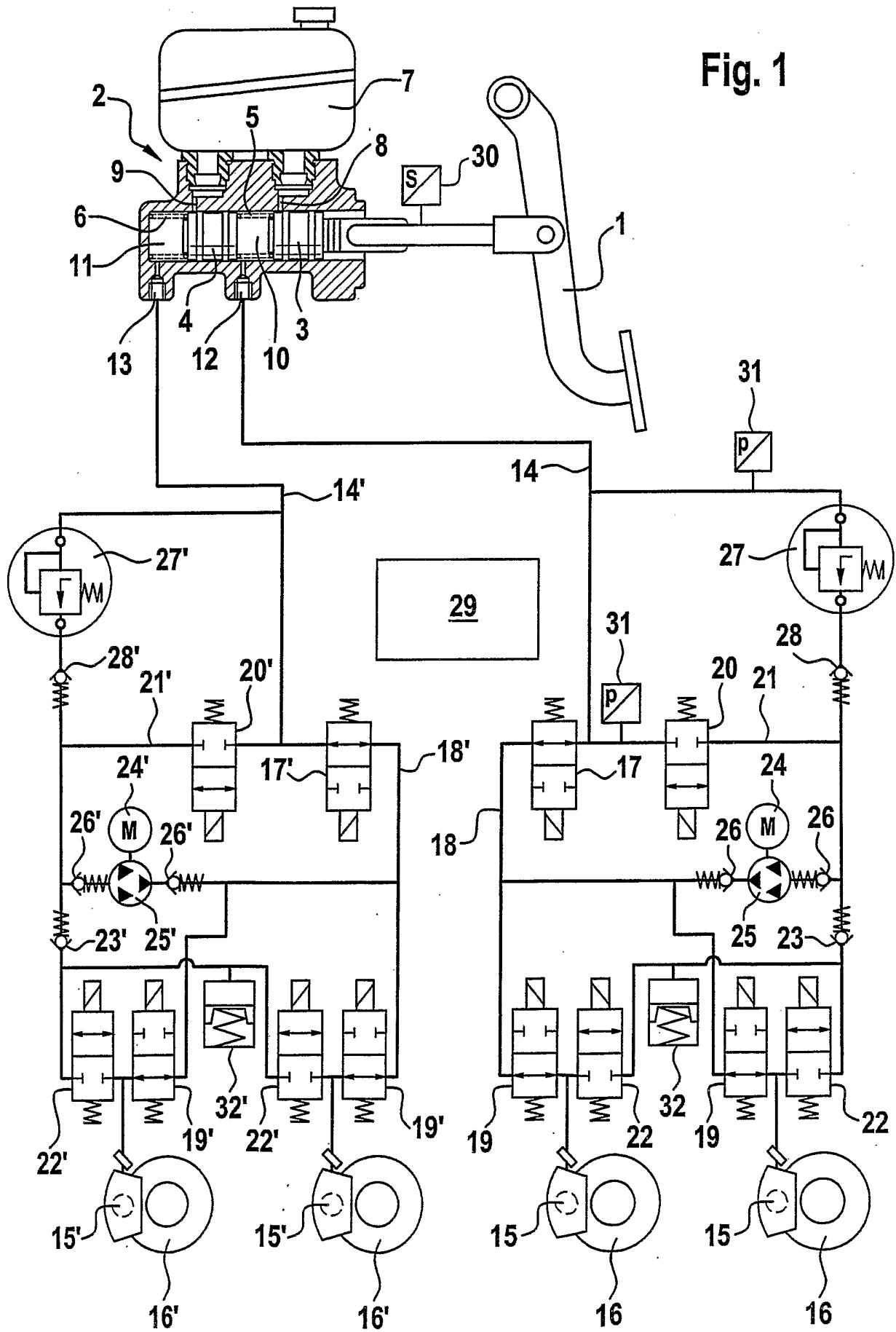
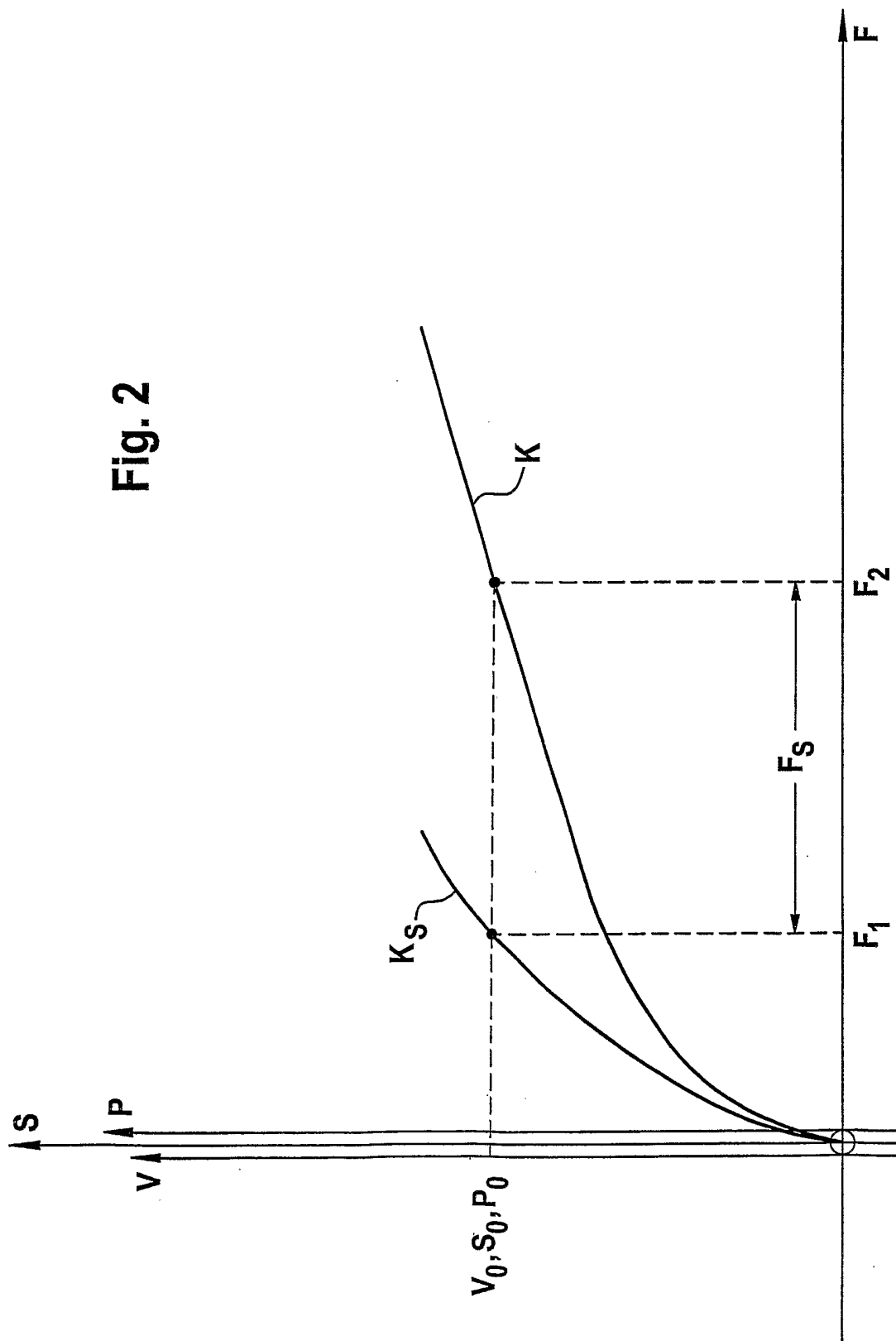


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/07548

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B60T8/44 B60T8/48		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 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, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 44 38 721 A (TEVES GMBH ALFRED) 2 May 1996 (1996-05-02) abstract; figure 1 column 2, line 33 -column 3, line 7 ---	1-3,7
Y	EP 0 841 231 A (DENSO CORP) 13 May 1998 (1998-05-13) column 3, line 28 - line 40 column 16, line 33 -column 17, line 17; figure 1 ---	1,3-7
Y	WO 97 47504 A (BOSCH GMBH ROBERT ;JONNER WOLF DIETER (DE); SCHMIDT GUENTHER (DE)) 18 December 1997 (1997-12-18) page 3, line 3 - line 25 page 8, line 3 - line 27; figure 2 claims 1,2,4; figure 2 --- -/--	1,3-7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center;">7 November 2003</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">02/12/2003</p>	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center;">Meijs, P</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/07548

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 01 760 A (BOSCH GMBH ROBERT) 25 July 1996 (1996-07-25) column 1, line 15 - line 30 claims 1-3; figure 1 column 5, line 53 -column 7, line 39 ---	1,3-7
Y	WO 96 10507 A (TEVES GMBH ALFRED ;VOLZ PETER (DE); DINKEL DIETER (DE); REINARTZ H) 11 April 1996 (1996-04-11) abstract; figure 1 page 4, last paragraph -page 5, paragraph 1; claims 1,4 ---	1,3-7
Y	DE 199 39 437 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG) 19 October 2000 (2000-10-19) cited in the application column 4, line 59 - line 62 column 5, line 36 - line 45; figure 2 ---	1,3-7
A	WO 94 27848 A (TEVES GMBH ALFRED ;DRUMM STEFAN (DE); KIRCHER DIETER (DE); BAYER R) 8 December 1994 (1994-12-08) page 8, paragraph 1 - last paragraph; figure 1 ---	1,7
A	WO 97 10980 A (TEVES GMBH ALFRED ;BUNGETZIANU CATALIN (DE); DRUMM STEFAN (DE)) 27 March 1997 (1997-03-27) page 4, paragraph 2; figure 1 page 7, paragraph 1 -page 9, paragraph 1 ---	1,7
A	WO 98 31576 A (BOSCH GMBH ROBERT ;SCHUNCK EBERHARDT (DE); PFAU MARTIN (DE); BINDE) 23 July 1998 (1998-07-23) page 6, line 31 -page 8, line 1; figures ---	1,4,7
A	DE 198 55 667 A (DENSO CORP) 26 August 1999 (1999-08-26) column 1, line 3 -column 3, line 3; figure 12 column 5, line 25 -column 13, line 62; figures 1-6 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 03/07548

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4438721	A	02-05-1996	DE 4438721 A1	02-05-1996
EP 0841231	A	13-05-1998	DE 69723207 D1 EP 0841231 A2 JP 10181581 A US 6007163 A	07-08-2003 13-05-1998 07-07-1998 28-12-1999
WO 9747504	A	18-12-1997	DE 19622726 A1 WO 9747504 A1	11-12-1997 18-12-1997
DE 19501760	A	25-07-1996	DE 19501760 A1 FR 2729626 A1 GB 2297134 A , B JP 8230634 A US 5727852 A	25-07-1996 26-07-1996 24-07-1996 10-09-1996 17-03-1998
WO 9610507	A	11-04-1996	DE 4434960 A1 DE 59505391 D1 WO 9610507 A1 EP 0782517 A1 ES 2128769 T3 JP 10506345 T US 6082830 A	04-04-1996 22-04-1999 11-04-1996 09-07-1997 16-05-1999 23-06-1998 04-07-2000
DE 19939437	A	19-10-2000	DE 19939437 A1	19-10-2000
WO 9427848	A	08-12-1994	DE 4317760 A1 WO 9427848 A1	01-12-1994 08-12-1994
WO 9710980	A	27-03-1997	DE 4431474 A1 WO 9710980 A1	07-03-1996 27-03-1997
WO 9831576	A	23-07-1998	DE 19701070 A1 WO 9831576 A1 DE 59701967 D1 EP 0889815 A1 JP 2000507188 T US 6149247 A	16-07-1998 23-07-1998 10-08-2000 13-01-1999 13-06-2000 21-11-2000
DE 19855667	A	26-08-1999	JP 11180295 A JP 11198797 A JP 11218257 A JP 11222119 A DE 19855667 A1 US 6209970 B1	06-07-1999 27-07-1999 10-08-1999 17-08-1999 26-08-1999 03-04-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen
PCT/EP 03/07548

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 B60T8/44 B60T8/48		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 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, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 44 38 721 A (TEVES GMBH ALFRED) 2. Mai 1996 (1996-05-02) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 3, Zeile 7 ---	1-3,7
Y	EP 0 841 231 A (DENSO CORP) 13. Mai 1998 (1998-05-13) Spalte 3, Zeile 28 - Zeile 40 Spalte 16, Zeile 33 - Spalte 17, Zeile 17; Abbildung 1 ---	1,3-7
Y	WO 97 47504 A (BOSCH GMBH ROBERT ; JONNER WOLF DIETER (DE); SCHMIDT GUENTHER (DE)) 18. Dezember 1997 (1997-12-18) Seite 3, Zeile 3 - Zeile 25 Seite 8, Zeile 3 - Zeile 27; Abbildung 2 Ansprüche 1,2,4; Abbildung 2 ---	1,3-7
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> 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 nahelegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
7. November 2003		02/12/2003
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 551 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Meijs, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/07548

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 01 760 A (BOSCH GMBH ROBERT) 25. Juli 1996 (1996-07-25) Spalte 1, Zeile 15 - Zeile 30 Ansprüche 1-3; Abbildung 1 Spalte 5, Zeile 53 - Spalte 7, Zeile 39 ---	1,3-7
Y	WO 96 10507 A (TEVES GMBH ALFRED ;VOLZ PETER (DE); DINKEL DIETER (DE); REINARTZ H) 11. April 1996 (1996-04-11) Zusammenfassung; Abbildung 1 Seite 4, letzter Absatz - Seite 5, Absatz 1; Ansprüche 1,4 ---	1,3-7
Y	DE 199 39 437 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG) 19. Oktober 2000 (2000-10-19) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 59 - Zeile 62 Spalte 5, Zeile 36 - Zeile 45; Abbildung 2 ---	1,3-7
A	WO 94 27848 A (TEVES GMBH ALFRED ;DRUMM STEFAN (DE); KIRCHER DIETER (DE); BAYER R) 8. Dezember 1994 (1994-12-08) Seite 8, Absatz 1 - letzter Absatz; Abbildung 1 ---	1,7
A	WO 97 10980 A (TEVES GMBH ALFRED ;BUNGETZIANU CATALIN (DE); DRUMM STEFAN (DE)) 27. März 1997 (1997-03-27) Seite 4, Absatz 2; Abbildung 1 Seite 7, Absatz 1 - Seite 9, Absatz 1 ---	1,7
A	WO 98 31576 A (BOSCH GMBH ROBERT ;SCHUNCK EBERHARDT (DE); PFAU MARTIN (DE); BINDE) 23. Juli 1998 (1998-07-23) Seite 6, Zeile 31 - Seite 8, Zeile 1; Abbildungen ---	1,4,7
A	DE 198 55 667 A (DENSO CORP) 26. August 1999 (1999-08-26) Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 3, Zeile 3; Abbildung 12 Spalte 5, Zeile 25 - Spalte 13, Zeile 62; Abbildungen 1-6 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen
PCT/EP 03/07548

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4438721	A	02-05-1996	DE 4438721 A1	02-05-1996
EP 0841231	A	13-05-1998	DE 69723207 D1 EP 0841231 A2 JP 10181581 A US 6007163 A	07-08-2003 13-05-1998 07-07-1998 28-12-1999
WO 9747504	A	18-12-1997	DE 19622726 A1 WO 9747504 A1	11-12-1997 18-12-1997
DE 19501760	A	25-07-1996	DE 19501760 A1 FR 2729626 A1 GB 2297134 A ,B JP 8230634 A US 5727852 A	25-07-1996 26-07-1996 24-07-1996 10-09-1996 17-03-1998
WO 9610507	A	11-04-1996	DE 4434960 A1 DE 59505391 D1 WO 9610507 A1 EP 0782517 A1 ES 2128769 T3 JP 10506345 T US 6082830 A	04-04-1996 22-04-1999 11-04-1996 09-07-1997 16-05-1999 23-06-1998 04-07-2000
DE 19939437	A	19-10-2000	DE 19939437 A1	19-10-2000
WO 9427848	A	08-12-1994	DE 4317760 A1 WO 9427848 A1	01-12-1994 08-12-1994
WO 9710980	A	27-03-1997	DE 4431474 A1 WO 9710980 A1	07-03-1996 27-03-1997
WO 9831576	A	23-07-1998	DE 19701070 A1 WO 9831576 A1 DE 59701967 D1 EP 0889815 A1 JP 2000507188 T US 6149247 A	16-07-1998 23-07-1998 10-08-2000 13-01-1999 13-06-2000 21-11-2000
DE 19855667	A	26-08-1999	JP 11180295 A JP 11198797 A JP 11218257 A JP 11222119 A DE 19855667 A1 US 6209970 B1	06-07-1999 27-07-1999 10-08-1999 17-08-1999 26-08-1999 03-04-2001