(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
28. Juli 2016 (28.07.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/116416 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60T 8/48 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/050941

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Januar 2016 (19.01.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 200 883.5
21. Januar 2015 (21.01.2015) DE
10 2015 221 228.9
30. Oktober 2015 (30.10.2015) DE

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

(72) Erfinder: **BESIER, Marco**; Kemeler Weg 9, 65307 Bad Schwalbach (DE). **DRUMM, Stefan**; Burgunderstr. 18, 55291 Saulheim (DE). **LINHOFF, Paul**; Droste-Hülshoff-Weg 6, 61267 Neu-Anspach (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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: BRAKE CONTROL DEVICE FOR A HYDRAULIC MOTOR VEHICLE BRAKE SYSTEM, AND BRAKE SYSTEM HAVING AN ARRANGEMENT OF SAID TYPE

(54) **Bezeichnung** : BREMSENSTEUERVORRICHTUNG FÜR EINE HYDRAULISCHE KRAFTFAHRZEUG-BREMSANLAGE SOWIE BREMSANLAGE MIT EINER DERARTIGEN BREMSENSTEUERVORRICHTUNG

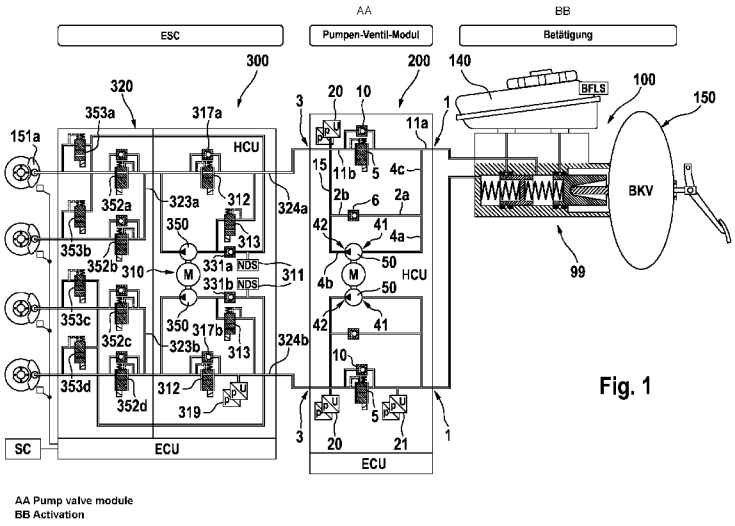


Fig. 1

(57) **Abstract**: A brake control device (200) for a hydraulic motor vehicle brake system having at least two brake circuits, comprising, for each of the brake circuits, an input pressure connection (1) and an associated output pressure connection (3), wherein in each brake circuit a first hydraulic connection (11a, 11b) is provided between the input pressure connection (1) and the output pressure connection (3), in which first hydraulic connection (11a, 11b) a first valve (5), which is in particular embodied so as to be open in the currentless state and can be actuated in an analog fashion, is arranged, and an electrically actualble pressure source with a suction side (41) and a pressure side (42) is provided, wherein the suction side (41) is connected to the input pressure connection (1), and the suction side (42) is connected to the output pressure connection (3), and a second hydraulic connection (IIa, 2a, 2b) is provided between the input pressure connection (1) and the output pressure connection (3), in which second hydraulic connection (IIa, 2a, 2b) a first non-return valve (6), which opens in the direction of the output pressure connection (3), is arranged, and a

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/116416 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

brake system having such an activation device (100) which is arranged hydraulically between an activation device (100) with a master brake cylinder (99) which can be actuated by a brake pedal, and an electrically controllable pressure modulation device (300) for setting wheel-specific brake pressures with an electrically actuable pressure source (310).

(57) Zusammenfassung: Bremsensteuervorrichtung (200) für eine hydraulische Kraftfahrzeug-Bremsanlage mit zumindest zwei Bremskreisen, umfassend für jeden der Bremskreise einen Eingangsdruckanschluss (1) und einen zugehörigen Ausgangsdruckanschluss (3), wobei je Bremskreis eine erste hydraulische Verbindung (11a, 11b) zwischen dem Eingangsdruckanschluss (1) und dem Ausgangsdruckanschluss (3) vorgesehen ist, in welcher ein, insbesondere stromlos offen ausgeführtes, analog ansteuerbares, erstes Ventil (5) angeordnet ist, eine elektrisch ansteuerbare Druckquelle mit einer Saugseite (41) und einer Druckseite (42) vorgesehen ist, wobei die Saugseite (41) mit dem Eingangsdruckanschluss (1) verbunden ist und die Drucksaugseite (42) mit dem Ausgangsdruckanschluss (3) verbunden ist, und eine zweite hydraulische Verbindung (IIa, 2a, 2b) zwischen dem Eingangsdruckanschluss (1) und dem Ausgangsdruckanschluss (3) vorgesehen ist, in welcher ein in Richtung des Ausgangsdruckanschlusses (3) hin öffnendes erstes Rückschlagventil (6) angeordnet ist, sowie Bremsanlage mit einer solchen Betätigungsvorrichtung (100), welche hydraulisch zwischen einer Betätigungsvorrichtung (100) mit bremspedalbetätigbaren Hauptbremszylinder (99) und einer elektrisch steuerbaren Druckmodulationsvorrichtung (300) zum Einstellen radindividueller Bremsdrücke mit einer elektrisch ansteuerbaren Druckquelle (310) angeordnet ist.

BREMSENSTEUERVORRICHTUNG FÜR EINE HYDRAULISCHE KRAFTFAHRZEUG-BREMSANLAGE SOWIE BREMSANLAGE MIT EINER DERARTIGEN BREMSENSTEUERVORRICHTUNG

Die Erfindung betrifft eine Bremsensteuervorrichtung für eine hydraulische Kraftfahrzeug-Bremsanlage mit zumindest zwei Bremskreisen sowie eine Bremsanlage gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 10.

Bekannte konventionelle hydraulische Fahrzeug-Bremsanlagen umfassen oftmals Radbremsen (z.B. hydraulisch betätigte Scheibenbremsen), eine elektrohydraulischen Brems-schlupf-Fahrstabilitäts-Kontrolleinheit (HECU) und eine Bremsbetätigungseinrichtung mit einem Vakuumbremskraft-verstärker. Der elektronische Regler der elektrohydraulischen Kontrolleinheit ist meist nach dem sogenannten „Fail Silent"-Prinzip ausgelegt, d.h. nach einem erkannten Fehler wird die Kontrolleinheit vollständig oder teilweise elektrisch funktionslos geschaltet. Eine Möglichkeit der Betätigung der Bremsanlage durch den Fahrer, z.B. ohne elektrische Unter-stützung oder Beeinflussungsmöglichkeit, bleibt aber bestehen.

Bekannte elektrohydraulische Kontrolleinheiten für ABS/ESP-Kraftfahrzeugbremsanlagen umfassen zwei Eingangs-druckanschlüsse, d.h. für jeden der zwei Bremskreise einen Eingangsdruckanschluss, vier radindividuelle Ausgangsdruck-anschlüsse, eine Druckregelventilanordnung zum Einstellen radindividueller Bremsdrücke an den Ausgangsdruckanschlüssen, einen Niederdruckspeicher je Bremskreis zur Aufnahme von aus den Radbremsen abgelassenem Druckmittel und eine zweikreisige Rückförderpumpe.

Es ist zu erwarten, dass zukünftig auch Fahrzeugbremssysteme zum Einsatz kommen werden, welche für automatisiert fahrende Fahrzeuge geeignet sind. Diese Bremssysteme müssen grundsätzlich

fremdansteuerbare Systeme sein. Dies bedeutet, dass eine Bremsanforderung über elektronische oder elektrische Steuersignale angefordert und vom System ohne Zutun des Fahrers umgesetzt werden kann. Hierbei muss aus Sicherheitsgründen eine ausreichend hohe Verfügbarkeit des Bremssystems bzw. der fremdansteuerbaren Bremsfunktion gewährleistet sein.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Bremsanlage bereitzustellen, welche die für automatisiertes Fahren notwendige Verfügbarkeit der Bremsdruckbereitstellung gewährleistet. Insbesondere soll eine einfache und damit kostengünstige Bremsensteuervorrichtung bereitgestellt werden, welche zwischen einer Betätigungsvorrichtung mit einem bremspedalbetätigbaren Hauptbremszylinder und einer elektrisch steuerbaren Druckmodulationsvorrichtung mit Druckmodulationsventilen und einer elektrisch steuerbaren Druckquelle angeordnet werden kann, und welche einen hydraulischen Verstärker mit geringem Strömungswiderstand darstellt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Bremsanlage gemäß Anspruch 10 und eine Bremsensteuervorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass die Bremsensteuervorrichtung für jeden der Bremskreise einen Eingangsdruckanschluss und einen zugehörigen Ausgangsdruckanschluss umfasst, wobei je Bremskreis eine erste hydraulische Verbindung zwischen dem Eingangsdruckanschluss und dem Ausgangsdruckanschluss vorgesehen ist, in welcher ein analog ansteuerbares erstes Ventil angeordnet ist, eine elektrisch ansteuerbare Druckquelle vorgesehen ist, deren Saugseite mit dem Eingangsdruckanschluss und deren Drucksaugseite mit dem Ausgangsdruckanschluss verbunden ist, und eine zweite hydraulische Verbindung zwischen dem Eingangsdruckanschluss und dem Ausgangs-

druckanschluss vorgesehen ist, in welcher ein in Richtung des Ausgangsdruckanschlusses hin öffnendes erstes Rückschlagventil angeordnet ist.

Durch die zweite hydraulische Verbindung mit dem ersten Rückschlagventil wird eine Verbindung mit geringem Strömungswiderstand zwischen Eingangsdruckanschluss und dem Ausgangsdruckanschluss der Bremsensteuervorrichtung geschaffen, so dass ein Ansaugen von Druckmittel aus dem Hauptbremszylinder der Betätigungsvorrichtung in die elektrisch steuerbare Druckmodulationsvorrichtung durch die Bremsensteuervorrichtung mit möglichst geringem hydraulischem Widerstand möglich ist.

Bevorzugt ist in der zweiten hydraulischen Verbindung neben dem ersten Rückschlagventil kein weiteres Ventil angeordnet.

Bevorzugt umfasst die Bremsensteuervorrichtung keinen Anschluss für einen Druckmittelbehälter oder Druckmittelvorratsbehälter. Die Pumpen der Bremsensteuervorrichtung saugen also Druckmittel über die Eingangsdruckanschlüsse, also z.B. aus dem Hauptbremszylinder.

Um einen geringen Strömungswiderstand zu erreichten, besitzt das erste Rückschlagventil bevorzugt einen großen Durchtrittsquerschnitt. Besonders bevorzugt besitzt das erste Rückschlagventil einen Durchtrittsquerschnitt von mindestens 3 bis 4 mm.

Bevorzugt ist dem ersten Ventil ein in Richtung des Ausgangsdruckanschlusses hin öffnendes zweites Rückschlagventil parallel geschaltet ist, das konstruktiv in dem ersten Ventil ausgebildet ist. Dieses zweite, integrierte Rückschlagventil besitzt einen kleineren Durchtrittsquerschnitt als das einzeln ausgeführte, erste Rückschlagventil. Daher ist das zweite

Rückschlagventil für einen geringen Strömungswiderstand von Eingangsdruckanschluss zu Ausgangsdruckanschluss nicht ausreichend.

Das erste Rückschlagventil ist bevorzugt dem ersten Ventil parallel geschaltet sowie der Pumpe parallel geschaltet, so dass unabhängig vom Schaltzustand des ersten Ventils ein Ansaugen eines ausreichend großen Druckmittelvolumenstroms aus der vorgeschalteten Betätigungsvorrichtung in die nachgeschaltete Druckmodulationsvorrichtung über die zweite hydraulische Verbindung mit erstem Rückschlagventil der Bremsensteuervorrichtung geschehen kann. Anders ausgedrückt überbrückt das erste Rückschlagventil das erste Ventil und auch die Pumpe.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist in der hydraulischen Verbindung zwischen der Saugseite der Pumpe und dem Eingangsdruckanschluss ein stromlos geschlossen ausgeführtes, zweites Ventil vorgesehen. Durch das zweite Ventil wird die Pumpe vor Beschädigung geschützt. An sich sind Pumpen bekannt, welche ein verbessertes Pumpenansaugverhalten besitzen, deren Dichtung jedoch bei einer andauernden oder wiederholten Druckbeaufschlagung auf der Saugseite beschädigt werden können. Durch das stromlos geschlossene zweite Ventil wird die Pumpe vor einer Druckbeaufschlagung durch den Fahrer geschützt.

Das erste Rückschlagventil ist dann bevorzugt Pumpe und zweitem Ventil parallel geschaltet, d.h. durch die zweite hydraulische Verbindung mit dem ersten Rückschlagventil wird die Hintereinanderschaltung von zweitem Ventil und Pumpe überbrückt. So wirkt das zweite Ventil beim Ansaugen von Druckmittel über die zweite hydraulische Verbindung mit erstem Rückschlagventil nicht als Strömungswiderstand.

Zur einfacheren Prüfbarkeit der Bremsanlage ist die Bremsen-

steuervorrichtung bevorzugt als eine bauliche Einheit in Form eines Bremsensteuergeräts mit einer elektronischen Steuer- und Regeleinheit und einer hydraulischen Steuer- und Regeleinheit ausgeführt. Dabei ist die elektronische Steuer- und Regeleinheit zur Ansteuerung der elektrisch steuerbaren Komponenten der Bremsensteuervorrichtung ausgebildet, insbesondere zur Ansteuerung der Pumpen und der ersten Ventile, und ggf. der zweiten Ventile.

Bevorzugt werden die Pumpen der Bremsensteuervorrichtung durch einen Elektromotor gemeinsam angetrieben.

Bevorzugt ist je Bremskreis zumindest eine erste Druckerfassungseinrichtung vorgesehen, welche den Druck an einem Ausgangsdruckanschluss erfasst.

Die Erfindung betrifft auch eine Bremsanlage gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 10, die eine erfindungsgemäße Bremsensteuervorrichtung umfasst.

Bevorzugt sind die Eingangsdruckanschlüsse der Bremsensteuervorrichtung mit dem Hauptbremszylinder verbunden und die Ausgangsdruckanschlüsse der Bremsensteuervorrichtung mit der Druckmodulationsvorrichtung verbunden. Besonders bevorzugt sind die Eingangsdruckanschlüsse der Bremsensteuervorrichtung ohne Zwischenschaltung eines Ventils mit dem Hauptbremszylinder verbunden, um Strömungswiderstände beim Ansaugen aus dem Hauptbremszylinder zu minimieren.

Die Druckmodulationsvorrichtung ist zur einfacheren Prüfbarkeit bevorzugt als eine bauliche Einheit in Form eines Bremsensteuergeräts mit einer elektronischen Steuer- und Regeleinheit und einer hydraulischen Steuer- und Regeleinheit ausgeführt. Dabei ist die elektronische Steuer- und Regeleinheit besonders

bevorzugt zur Ansteuerung aller elektrisch ansteuerbarer Komponenten der hydraulischen Steuer- und Regeleinheit der Druckmodulationsvorrichtung ausgebildet.

Bevorzugt umfasst die Betätigungsvorrichtung einen dem Hauptbremszylinder vorgeschalteten Bremskraftverstärker. Der Bremskraftverstärker ist besonders bevorzugt elektrisch betätigbar ausgeführt. Vorteilhafterweise handelt es sich um einen, an sich bekannten, elektrisch betätigbaren Vakuumbremskraftverstärker.

Bevorzugt wird die Bremsanlage aus mindestens zwei, voneinander unabhängigen elektrischen Energiequellen versorgt, um eine hohe Verfügbarkeit der Bremsanlage zu erreichen.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung anhand von Figuren.

Es zeigen

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bremsanlage mit einer ersten beispielsgemäßen Bremsensteuervorrichtung, und

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bremsanlage mit einer zweiten beispielsgemäßen Bremsensteuervorrichtung.

In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bremsensteuervorrichtung 200 für eine hydraulische Kraftfahrzeug-Bremsanlage dargestellt. Bremsensteuervorrichtung 200 ist zweikreisig ausgelegt. Je Kreis umfasst Bremsensteuervorrichtung 200 einen Eingangsdruckanschluss 1,

beispielsgemäß zur Verbindung mit einer Druckquelle 100, und einen Ausgangsdruckanschluss 3, beispielsgemäß zur (indirekten) Verbindung mit Radbremse 151a, 151b bzw. 151c, 151d.

Die beispielgemäße Bremsensteuervorrichtung 200 umfasst eine Pumpenanordnung mit einer Pumpe 50 je Kreis, die von einem Elektromotor M gemeinsamen angetrieben werden, und ein erstes elektrisch steuerbares, vorteilhafterweise stromlos offenes, Ventil 5 je Kreis.

Jede Pumpe 50 umfasst eine Saugseite 41 und eine Druckseite 42. Um Folgenden wird einer der Kreise der Bremsensteuervorrichtung 200 beschrieben, der andere Kreis ist entsprechend aufgebaut.

Das erste Ventil 5, welches analog ansteuerbar und beispielsgemäß stromlos offen ausgeführt ist, ist in einer hydraulischen Verbindung 11 zwischen dem Eingangsdruckanschluss 1 und dem Ausgangsdruckanschluss 3 mit den Leitungsabschnitten 11a und 11b angeordnet. Dem ersten Ventil 5 ist ein in Richtung des Ausgangsdruckanschlusses 3 öffnendes Rückschlagventil 10 parallel geschaltet, das konstruktiv in dem Ventil 5 ausgebildet ist und daher einen geringen Durchtrittsquerschnitt besitzt.

Die Druckseite 42 der Pumpe 50 ist über Leitungsabschnitte 4b und 15 mit dem zugehörigen Leitungsabschnitt 11b und somit dem zugehörigen Ausgangsdruckanschluss 3 verbunden.

Die Saugseite 41 der Pumpe 50 ist über die Leitungsabschnitte 4a, 4c mit dem zugehörigen Eingangsdruckanschluss 1 verbunden. Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist die Saugseite 41 direkt, d.h. ohne Zwischenschaltung eines Ventils, mit dem Eingangsdruckanschluss 1 verbunden.

Weiterhin ist über die Leitungsabschnitte 11a, 2a, 2b eine

weitere hydraulische Verbindung zwischen dem Eingangsdruckanschluss 1 und dem Ausgangsdruckanschluss 3 vorgesehen, in welcher ein in Richtung des Ausgangsdruckanschlusses 3 hin öffnendes Rückschlagventil 6 angeordnet ist. Dieses besitzt im Vergleich mit dem Rückschlagventil 10 einen großen Durchtrittsquerschnitt. Das Rückschlagventil 6 ist somit beispielsgemäß zum einen dem ersten Ventil 5 parallel geschaltet und zum anderen der Pumpe 50 parallel geschaltet bzw. das Rückschlagventil 6 überbrückt zum einen das erste Ventil 5 und zum anderen die Pumpe 50. Die hydraulische Verbindung mit Rückschlagventil 6 dient dazu, eine Verbindung mit geringem Strömungswiderstand zwischen Druckeingang 1 und Druckausgang 3 der Bremsensteuervorrichtung 200 zu schaffen. Dies ist insbesondere von Vorteil, um ein Ansaugen von Druckmittel der nachgeschalteten Bremsanlage bzw. der nachgeschalteten Druckmodulationsvorrichtung 300 mit möglichst geringem hydraulischem Widerstand durch die Bremsensteuervorrichtung 200 zu ermöglichen.

Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist ein Drucksensor (eine Druckerfassungseinrichtung) 20 je Kreis vorgesehen, welcher den Druck an dem Ausgangsdruckanschluss 3 erfasst. Weiterhin ist für zumindest einen der Kreise ein Drucksensor (eine Druckerfassungseinrichtung) 21 vorgesehen, welcher den Druck des Eingangsdruckanschlusses 1 erfasst.

Bremsensteuervorrichtung 200 umfasst eine Hydraulikeinheit (hydraulische Steuer- und Regeleinheit, HCU) und eine elektronische Steuer- und Regeleinheit (ECU).

Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bremsanlage (siehe Fig. 1) ist die Bremsensteuervorrichtung (Pumpen-Ventil-Modul) 200 hydraulisch zwischen einer Betäti-

gungsvorrichtung 100 und einer Druckmodulationsvorrichtung 300 angeordnet.

Die beispielsgemäße Betätigungsvorrichtung bzw. Druckquelle 100 umfasst einen Hauptbremszylinder 99, welcher durch ein Bremspedal über eine Druckstange betätigbar ist, einen dem Hauptbremszylinder vorgeschalteten Bremskraftverstärker 150 und einen dem Hauptbremszylinder 99 zugeordneten, unter Atmosphärendruck stehenden Druckmittelvorratsbehälter 140.

Der zweikreisige Hauptbremszylinder 99 umfasst zwei hintereinander angeordnete Kolben, die zwei hydraulische Druckräume begrenzen, wobei jedem Druckraum zwei Radbremsen 151a, 151b bzw. 151c, 151d zugeordnet sind. Der erste Kolben ist mit dem Bremspedal gekoppelt und kann vom Fahrzeugführer betätigt werden. Den Druckräumen sind Druckausgleichsleitungen zum Druckmittelvorratsbehälter 140 zugeordnet. Jeder Druckraum des Hauptbremszylinders 99 ist mit einem der Eingangsdruckanschlüsse 1 der Bremsensteuervorrichtung verbunden.

Bremsensteuervorrichtung 200 wird vorzugsweise einem Hauptbremssystem in Form einer Druckmodulationsvorrichtung 300 zum Einstellen radindividueller Bremsdrücke mit einer elektrisch ansteuerbaren Druckquelle vorgeschaltet. Gemäß dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist dies ein, an sich bekanntes, ESC-Modul (ESC: Electronic Stability Control).

Druckmodulationsvorrichtung 300 umfasst eine Hydraulikeinheit (hydraulische Steuer- und Regeleinheit, HCU) und eine elektronische Steuer- und Regeleinheit (ECU), welche zur Ansteuerung der elektrisch ansteuerbaren Komponenten der Druckmodulationsvorrichtung 300, insbesondere der Ventile und der elektrisch ansteuerbaren Druckquelle 350 ausgebildet ist.

Druckmodulationsvorrichtung 300 ist beispielsgemäß als ein konventionelles ESC-Modul ausgeführt. Das ESC-Modul umfasst im wesentlichen ein zweikreisiges Motor-Pumpen-Aggregat 310 und je Kreis einen Niederdruckspeicher 311 und zwei elektrisch steuerbare Ventile 312, 313 sowie eine elektrisch steuerbare Druckmodulationseinrichtung 320 mit radindividuellen Einlassventilen 352a-352d und Auslassventilen 353a-353d zum Einstellen radindividueller Bremsdrücke für die Radbremsen 151a-151d.

Die Eingangsanschlüsse der Einlassventile 352a, 352b; 352c, 352d werden paarweise mittels Leitungsabschnitten 323a, 323b mit Drücken versorgt, die als Modulatorvordrücke bezeichnet werden. Die Ausgangsanschlüsse der Auslassventile 353a, 353b; 353c, 353d sind paarweise an je einen der hydraulischen Niederdruckspeicher 311 angeschlossen.

Den Einlassventilen 352a-352d ist je ein in Richtung der Radbremse 151 schließendes, nicht näher bezeichnetes Rückschlagventil parallel geschaltet.

Die Niederdruckspeicher 311 sind je über ein in Richtung des Niederdruckspeichers 311 schließendes Rückschlagventil 331a, 331b mit der zugehörigen hydraulischen Pumpe 350 verbunden. Die beiden Pumpen 350 werden mittels eines gemeinsamen Elektromotors M angetrieben.

Je ein elektromagnetisch betätigbares, stromlos geschlossenes (SG-) 2/2-Wegeventil 313 ist zwischen einer Bremskreisdruckleitung 324a, 324b und dem Sauganschluss der Pumpe 350 geschaltet. Die Druckanschlüsse der Pumpen 350 sind an die Modulatorvordruckleitungen 323a, 323b angeschlossen.

In den Bremskreisdruckleitungen 324a, 324b ist je ein stromlos offenes und analog ansteuerbares Ventil 312a, 312b angeordnet. Den Ventilen 312a, 312b ist je ein in Richtung der Radbremsen 151 öffnendes Rückschlagventil 317a, 317b parallel geschaltet.

An der Bremskreisdruckleitung 324b ist ein vorzugsweise redundant ausgeführter Drucksensor 319 vorgesehen.

Die Pumpen 350 des ESC-Moduls 300 saugen Druckmittelvolumen über die Bremsensteuervorrichtung 200 aus der Betätigungsvorrichtung 100 an. Hierbei ist ein möglichst geringer hydraulischer Widerstand von Vorteil, denn je geringer der hydraulische Widerstand für die Pumpen 350 beim Ansaugen ist, desto schneller kann diese Druckmittel fördern und somit Bremsdruck aufbauen. Hierzu dienen die zweiten Verbindungen der Bremsensteuervorrichtung 200 mit den ersten Rückschlagventilen 6.

Die hydraulischen Komponenten der beispielsgemäßen Bremsanlage sind also in drei elektrohydraulischen bzw. hydraulischen Einheiten 100, 200, 300 angeordnet, wobei die Bremsensteuervorrichtung 200 das Mittlere der Module bildet.

Bevorzugt wird jede der elektronischen Steuer- und Regeleinheiten (ECU), also die ECU der Druckmodulationsvorrichtung 300 und die ECU der Bremsensteuervorrichtung 200, von einer eigenen elektrischen Energieversorgung versorgt (nicht dargestellt).

Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bremsanlage dargestellt. Das zweite Ausführungsbeispiel der Bremsanlage unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel der Bremsanlage in Fig. 1 nur durch die Bremsensteuervorrichtung. Daher wird im Folgenden nur auf die Unterschiede in der Bremsensteuervorrichtung eingegangen. Das in Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel einer erfin-

dungsgemäßen Bremsensteuervorrichtung entspricht weitgehend dem ersten Ausführungsbeispiel der Fig. 1. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel ist je Kreis der Bremsensteuervorrichtung 200 ein zweites elektrisch steuerbares, vorteilhafterweise stromlos geschlossen ausgeführtes Ventil 7 vorgesehen. Ventil 7 ist in der hydraulischen Verbindung zwischen der Saugseite 41 der Pumpe 50 und dem Eingangsdruckanschluss 1 (d.h. in dem Leitungsabschnitt 4a und 4c) angeordnet. Entsprechend sperrt Ventil 7 im unbestromten Zustand den Druckmittelvolumenstrom vom Eingangsdruckanschluss 1 zur Pumpensaugseite 41 ab. Durch das zweite Ventil 7 wird die Pumpe 50 vor Beschädigung geschützt.

Rückschlagventil 6 ist gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel zum einen dem ersten Ventil 5 parallel geschaltet und zum anderen der Pumpe 50 mit zweitem Ventil 7 parallel geschaltet. Rückschlagventil 6 dient dazu, Ventil 7 und Pumpe 50 sowie das Analogventil 5 zu überbrücken und somit eine Verbindung mit geringem Strömungswiderstand zwischen dem Eingangsdruckanschluss 1 und dem Ausgangsdruckanschluss 3 der Bremsensteuervorrichtung 200 zu schaffen, um ein Druckmittel-Ansaugen der nachgeschalteten Druckmodulationsvorrichtung 300 durch die Bremsensteuervorrichtung 200 zu erleichtern.

Das Hydrauliklayout der erfindungsgemäßen Bremsensteuervorrichtung ermöglicht ein Durchströmen mit optimiertem hydraulischem Widerstand. Dies ist insbesondere von Vorteil, um ein Ansaugen von Druckmittel des nachgeschalteten Bremssystem (der Druckmodulationsvorrichtung) mit möglichst geringem hydraulischem Widerstand durch die Bremsensteuervorrichtung zu ermöglichen.

Mit einem verhältnismäßig geringen Hydraulikaufwand der Verwendung eines Rückschlagventils 6 pro Bremskreis wird eine

direkte Verbindung mit geringem Strömungswiderstand zwischen Eingangsdruckanschluss 1 und Ausgangsdruckanschluss 3 erreicht, welche die sonst zu durchströmenden hydraulischen Widerstände des Analogventils 5 bzw. der Pumpe 50 und ggf. des Ventils 7 umgeht.

Die Bremsensteuervorrichtung (das Pumpen-Ventil-Modul) verstärkt bevorzugt die eingangsseitig anliegenden Eingangsdrücke (z.B. Hauptbremszylinderdrücke) und gibt diese ausgangsseitig an eine elektrisch steuerbare Druckmodulationsvorrichtung, insbesondere an ein ESC-Elektrohydraulikmodul (ESC: Electronic Stability Control), ab.

Die Bremsensteuervorrichtung wird bevorzugt von einer separaten elektronischen Steuer- und Regeleinheit (ECU) angesteuert, die unabhängig von der Funktion der elektronischen Steuer- und Regeleinheit (ECU) der Druckmodulationsvorrichtung (z.B. des ESC-Elektrohydraulikmoduls) ist. Dies schafft die für automatisiertes Fahren notwendige Redundanz der elektronisch gesteuerten Bremsdruckbereitstellung.

Eine erfindungsgemäße Bremsensteuervorrichtung wird bevorzugt als Ergänzung zu einem Hauptbremssystem genutzt, welches bereits einen elektrisch ansteuerbaren Druckerzeuger bzw. Druckquelle 350 besitzt.

Die Bremsensteuervorrichtung beinhaltet bevorzugt die für eine Redundanz nötige eigene elektronische Steuer- und Regeleinheit (ECU) und einen zweiten elektrisch ansteuerbaren Druckerzeuger bzw. Druckquelle 50, so dass im gesamten Bremssystem zwei unabhängige ECUs und elektrisch ansteuerbare Druckerzeuger 350, 50 vorhanden sind.

Die beispielsgemäßen Bremsensteuervorrichtungen 200 umfassen

keinen Anschluss für einen Druckmittelbehälter oder Druckmittelvorratsbehälter.

In elektrisch verstärkten Bremsanalagen wird ein besonderes Augenmerk auf die Verfügbarkeit gelegt. Eine hohe Verfügbarkeit wird bevorzugt dadurch erreicht, dass die Bremsanlage aus mindestens zwei voneinander unabhängigen elektrischen Energiequellen versorgt wird. Außerdem sind bevorzugt die durch mögliche Ausfälle gefährdeten Komponenten, wie ECUs (elektronische Steuer- und Regeleinheiten) und Aktuatoren (z.B. elektrisch steuerbare Druckquellen), zumindest zweifach ausgeführt.

Patentansprüche:

1. Bremsensteuervorrichtung (200) für eine hydraulische Kraftfahrzeug-Bremsanlage mit zumindest zwei Bremskreisen, umfassend für jeden der Bremskreise einen Eingangsdruckanschluss (1), insbesondere zur Verbindung mit einer bremspedalbetätigbaren Druckquelle (100), und einen zugehörigen Ausgangsdruckanschluss (3), insbesondere zur Verbindung mit einer Radbremse, wobei je Bremskreis
   - eine erste hydraulische Verbindung (11a, 11b) zwischen dem Eingangsdruckanschluss (1) und dem Ausgangsdruckanschluss (3) vorgesehen ist, in welcher ein, insbesondere stromlos offen ausgeführtes, analog ansteuerbares, erstes Ventil (5) angeordnet ist,
   - eine elektrisch ansteuerbare Druckquelle, insbesondere Pumpe (50), mit einer Saugseite (41) und einer Druckseite (42) vorgesehen ist, wobei die Saugseite (41) mit dem Eingangsdruckanschluss (1) verbunden ist und die Drucksaugseite (42) mit dem Ausgangsdruckanschluss (3) verbunden ist, und
   - eine zweite hydraulische Verbindung (11a, 2a, 2b) zwischen dem Eingangsdruckanschluss (1) und dem Ausgangsdruckanschluss (3) vorgesehen ist, in welcher ein in Richtung des Ausgangsdruckanschlusses (3) hin öffnendes erstes Rückschlagventil (6) angeordnet ist.

2. Bremsensteuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Bremsensteuervorrichtung (200) keinen Anschluss für einen Druckmittelbehälter oder Druckmittelvorratsbehälter umfasst.

3. Bremsensteuervorrichtung nach Anspruch 1oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass in der zweiten hydraulischen Verbindung

(11a, 2a, 2b) neben dem ersten Rückschlagventil (6) kein weiteres Ventil angeordnet ist.

4. Bremsensteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass das erste Rückschlagventil (6) einen großen Durchtrittsquerschnitt besitzt, insbesondere einen Durchtrittsquerschnitt von mindestens 3 bis 4mm.

5. Bremsensteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass dem ersten Ventil (5) ein in Richtung des Ausgangsdruckanschlusses (3) hin öffnendes zweites Rückschlagventil (10) parallel geschaltet ist, welches insbesondere einen kleineren Durchtrittsquerschnitt als das erste Rückschlagventil (6) besitzt.

6. Bremsensteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass das erste Rückschlagventil (6) dem ersten Ventil (5) parallel geschaltet und der Pumpe parallel geschaltet ist.

7. Bremsensteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Saugseite (41) der Pumpe (50) mit dem Eingangsdruckanschluss (1) über ein zweites, stromlos geschlossen ausgeführtes Ventil (7) trennbar verbunden ist.

8. Bremsensteuervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass das erste Rückschlagventil (6) zweitem Ventil (7) und Pumpe (50) parallel geschaltet ist.

9. Bremsensteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Bremsensteuervorrichtung als eine bauliche Einheit in Form eines Bremsensteuergeräts mit einer elektronischen Steuer- und Regeleinheit (ECU) und

einer hydraulischen Steuer- und Regeleinheit (HCU) ausgeführt ist, wobei die elektronische Steuer- und Regeleinheit zur Ansteuerung der Pumpe oder Pumpen (50) und des oder der ersten Ventile (5), und insbesondere des oder der zweiten Ventile (7), ausgebildet ist.

10. Bremsanlage für ein Kraftfahrzeug zur Betätigung von hydraulisch betätigbaren Radbremsen (151a-151d), mit

- einer Betätigungsvorrichtung (100) mit einem bremspedalbetätigbaren Hauptbremszylinder (99) mit zumindest zwei Druckräumen zum Anschließen von je einem Bremskreis,
- insbesondere einem der Betätigungsvorrichtung (100) zugeordneten unter Atmosphärendruck stehenden Druckmittelvorratsbehälter (140),
- einer elektrisch steuerbaren Druckmodulationsvorrichtung (300) zum Einstellen radindividueller Bremsdrücke mit einer elektrisch ansteuerbaren Druckquelle (310), und insbesondere mit zumindest einem Einlassventil (352a-352d) und einem Auslassventil (353a-353d) für jede Radbremse (151a-151d), und
- einer Bremsensteuervorrichtung (200), welche hydraulisch zwischen der Betätigungsvorrichtung (100) und der Druckmodulationsvorrichtung (300) angeordnet ist,

dadurch **gekennzeichnet**, dass
die Bremsensteuervorrichtung (200) für jeden der Bremskreise einen Eingangsdruckanschluss (1) und einen zugehörigen Ausgangsdruckanschluss (3) umfasst, wobei je Bremskreis

- eine erste hydraulische Verbindung (11a, 11b) zwischen dem Eingangsdruckanschluss (1) und dem Ausgangsdruckanschluss (3) vorgesehen ist, in welcher ein, insbesondere stromlos offen ausgeführtes, analog ansteuerbares, erstes Ventil (5) angeordnet ist,

- eine elektrisch ansteuerbare Druckquelle, insbesondere Pumpe (50), mit einer Saugseite (41) und einer Druckseite (42) vorgesehen ist, wobei die Saugseite (41) mit dem Eingangsdruckanschluss (1) verbunden ist und die Drucksaugseite (42) mit dem Ausgangsdruckanschluss (3) verbunden ist, und
- eine zweite hydraulische Verbindung (11a, 2a, 2b) zwischen dem Eingangsdruckanschluss (1) und dem Ausgangsdruckanschluss (3) vorgesehen ist, in welcher ein in Richtung des Ausgangsdruckanschlusses (3) hin öffnendes erstes Rückschlagventil (6) angeordnet ist.

11. Bremsanlage nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Eingangsdruckanschlüsse (1) der Bremsensteuervorrichtung (200), insbesondere ohne Zwischenschaltung eines Ventils, mit dem Hauptbremszylinder (99) verbunden sind, und dass die Ausgangsdruckanschlüsse (3) der Bremsensteuervorrichtung (200) mit der Druckmodulationsvorrichtung (300) verbunden sind.

12. Bremsanlage nach Anspruch 10 oder 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Druckmodulationsvorrichtung (300) als eine bauliche Einheit in Form eines Bremsensteuergeräts mit einer elektronischen Steuer- und Regeleinheit (ECU) und einer hydraulischen Steuer- und Regeleinheit (HCU) ausgeführt ist, wobei die elektronische Steuer- und Regeleinheit zur Ansteuerung der Komponenten der hydraulischen Steuer- und Regeleinheit ausgebildet ist.

13. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Betätigungsvorrichtung (100) einen dem Hauptbremszylinder (99) vorgeschalteten, insbesondere elektrisch betätigbaren, Bremskraftverstärker (150),

insbesondere Vakuumbremskraftverstärker, umfasst.

14. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch **gekennzeichnet**, dass diese eine Bremsensteuervorrichtung (200) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 9 umfasst.

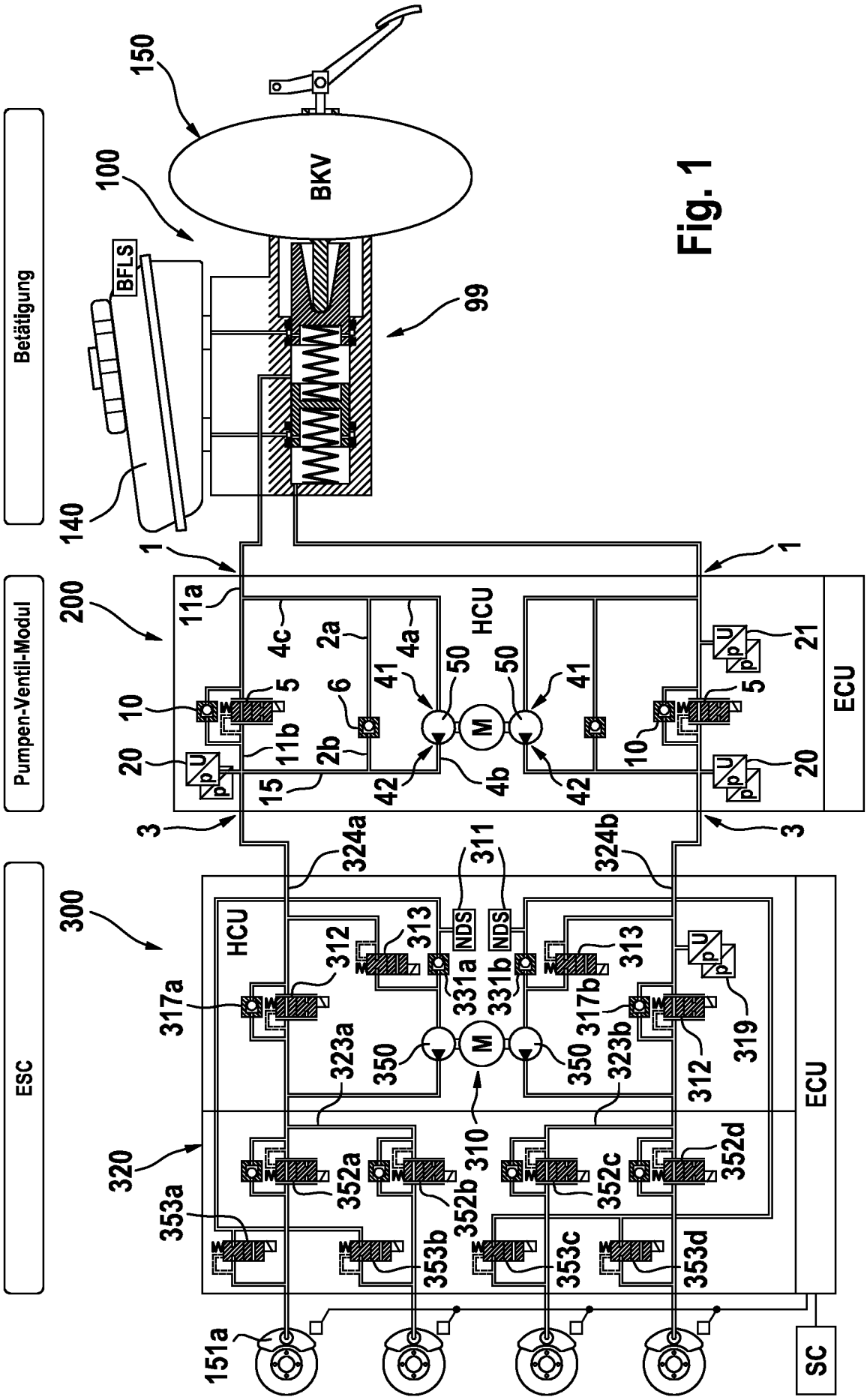

Betätigung
Pumpen-Ventil-Modul
ESC
BKV
BFLS
HCU
ECU
SC
NDS
M
U
p
W
150
100
99
140
1
200
11a
4c
2a
4a
50
41
5
6
10
11b
2b
15
42
4b
21
20
3
324a
311
324b
300
312
313
317a
331a
331b
317b
319
323a
350
323b
320
310
352a
352b
352c
352d
353a
353b
353c
353d
151a

Fig. 1

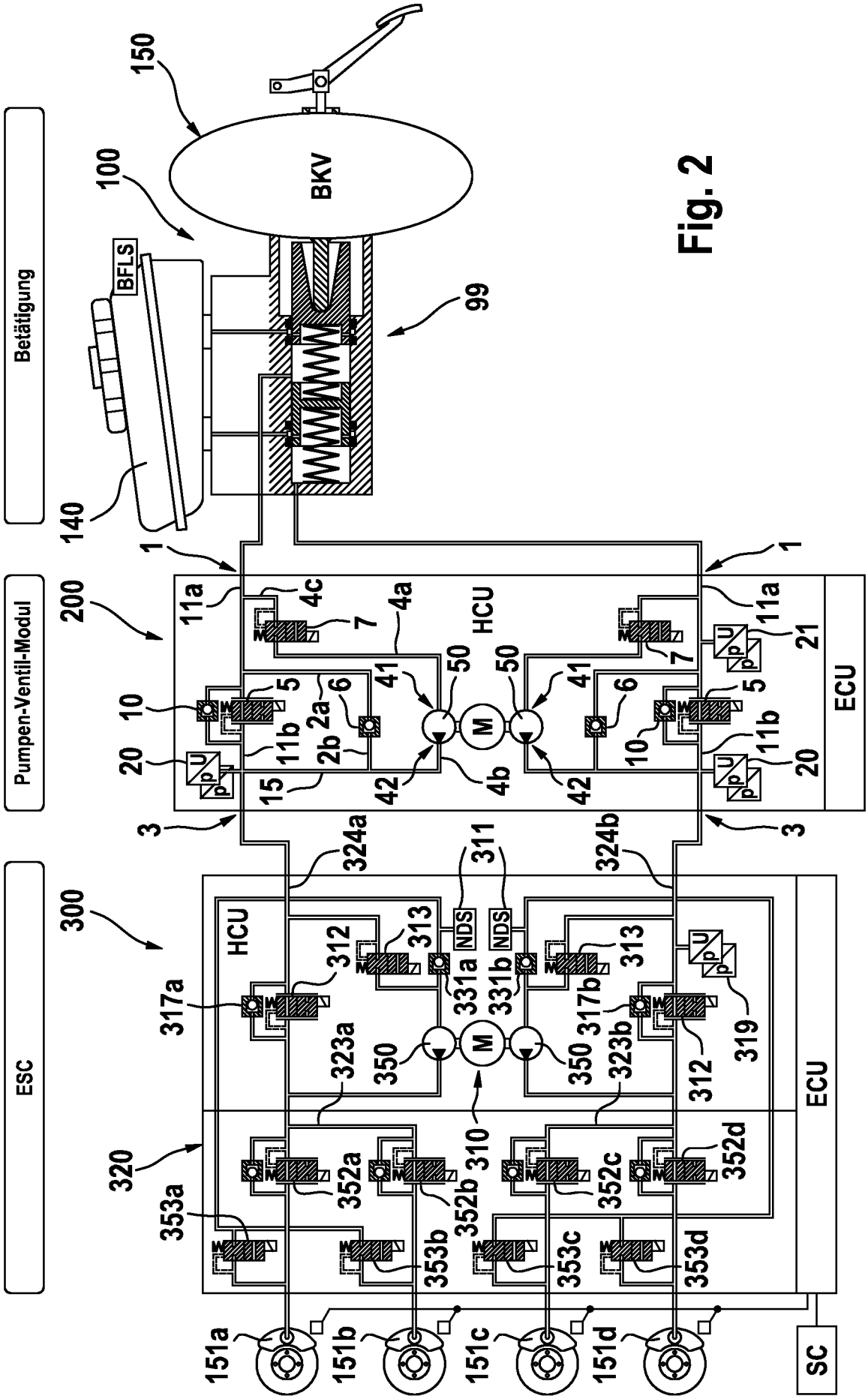

Betätigung
Pumpen-Ventil-Modul
ESC
BKV
BFLS
HCU
ECU
SC
NDS
M
150
100
99
140
1
200
300
320
10
20
3
4a
4b
4c
5
6
7
11a
11b
21
41
42
50
2a
2b
15
324a
324b
311
312
313
317a
317b
319
323a
323b
331a
331b
350
310
352a
352b
352c
352d
353a
353b
353c
353d
151a
151b
151c
151d

Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/050941

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

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96/13418 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]; DRUMM A STEFAN [DE]) 9 May 1996 (1996-05-09)	1-6,10, 11,13,14
Y	page 5, paragraph 2 - last paragraph; claims 1,6,7; figure 2	9,12

Y	WO 2012/143310 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; FEIGEL HANS-JOERG [DE]; BILLER HAR) 26 October 2012 (2012-10-26) page 17, paragraph 3; claims 1-5,8,9,10; figure 1	9,12

X	DE 196 11 360 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 25 September 1997 (1997-09-25)	1-8,10, 11,13,14
A	column 12, line 22 - column 13, line 36; figure 2	9,12

	-/--	

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

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 March 2016	18/03/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Meijs, Paul

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/050941

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/010319 A2 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; BECK ERHARD [DE]) 22 January 2009 (2009-01-22)	1-9
A	page 5, last paragraph - page 6, line 1; claims 1,2; figure 1	10,11, 13,14
X	EP 2 733 029 A1 (NISSIN KOGYO KK [JP]) 21 May 2014 (2014-05-21)	1-8
A	paragraph [0026]; figure 2 paragraph [0039] - paragraph [0041]	10,11, 13,14
A	WO 96/10507 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]; VOLZ PETER [DE]; DINKEL DIETER [DE]; REINARTZ) 11 April 1996 (1996-04-11) page 5, last paragraph - page 6, paragraph 1; figures 1,3	1,10
X,P	WO 2015/106892 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 23 July 2015 (2015-07-23) page 22, line 17 - page 24, line 34; figure 4	1-4,6,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/050941

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9613418 A1	09-05-1996	DE 4438927 A1	02-05-1996
		WO 9613418 A1	09-05-1996
WO 2012143310 A1	26-10-2012	CN 103492247 A	01-01-2014
		DE 102012205859 A1	25-10-2012
		EP 2699458 A1	26-02-2014
		KR 20140023369 A	26-02-2014
		US 2014110997 A1	24-04-2014
		WO 2012143310 A1	26-10-2012
DE 19611360 A1	25-09-1997	DE 19611360 A1	25-09-1997
		FR 2746357 A1	26-09-1997
		GB 2311345 A	24-09-1997
		IT RM970128 A1	22-09-1997
		JP 3055097 B2	19-06-2000
		JP H1035437 A	10-02-1998
		US 5984429 A	16-11-1999
WO 2009010319 A2	22-01-2009	AT 554979 T	15-05-2012
		DE 102007032950 A1	15-01-2009
		EP 2170667 A2	07-04-2010
		US 2010201184 A1	12-08-2010
		WO 2009010319 A2	22-01-2009
EP 2733029 A1	21-05-2014	CN 103832422 A	04-06-2014
		EP 2733029 A1	21-05-2014
		JP 5632442 B2	26-11-2014
		JP 2014101046 A	05-06-2014
		US 2014142828 A1	22-05-2014
WO 9610507 A1	11-04-1996	DE 4434960 A1	04-04-1996
		DE 59505391 D1	22-04-1999
		EP 0782517 A1	09-07-1997
		ES 2128769 T3	16-05-1999
		JP H10506345 A	23-06-1998
		US 6082830 A	04-07-2000
		WO 9610507 A1	11-04-1996
WO 2015106892 A1	23-07-2015	DE 102014220440 A1	16-07-2015
		WO 2015106892 A1	23-07-2015

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/050941

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

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter 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.
X	WO 96/13418 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]; DRUMM A STEFAN [DE]) 9. Mai 1996 (1996-05-09)	1-6,10, 11,13,14
Y	Seite 5, Absatz 2 - letzter Absatz; Ansprüche 1,6,7; Abbildung 2	9,12

Y	WO 2012/143310 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; FEIGEL HANS-JOERG [DE]; BILLER HAR) 26. Oktober 2012 (2012-10-26) Seite 17, Absatz 3; Ansprüche 1-5,8,9,10; Abbildung 1	9,12

X	DE 196 11 360 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 25. September 1997 (1997-09-25)	1-8,10, 11,13,14
A	Spalte 12, Zeile 22 - Spalte 13, Zeile 36; Abbildung 2	9,12

	-/--	

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. März 2016	18/03/2016

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/050941

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2009/010319 A2 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; BECK ERHARD [DE]) 22. Januar 2009 (2009-01-22)	1-9
A	Seite 5, letzter Absatz - Seite 6, Zeile 1; Ansprüche 1,2; Abbildung 1	10,11, 13,14
X	EP 2 733 029 A1 (NISSIN KOGYO KK [JP]) 21. Mai 2014 (2014-05-21)	1-8
A	Absatz [0026]; Abbildung 2 Absatz [0039] - Absatz [0041]	10,11, 13,14
A	WO 96/10507 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]; VOLZ PETER [DE]; DINKEL DIETER [DE]; REINARTZ) 11. April 1996 (1996-04-11) Seite 5, letzter Absatz - Seite 6, Absatz 1; Abbildungen 1,3	1,10
X,P	WO 2015/106892 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 23. Juli 2015 (2015-07-23) Seite 22, Zeile 17 - Seite 24, Zeile 34; Abbildung 4	1-4,6,9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/050941

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9613418 A1	09-05-1996	DE 4438927 A1	02-05-1996
		WO 9613418 A1	09-05-1996
WO 2012143310 A1	26-10-2012	CN 103492247 A	01-01-2014
		DE 102012205859 A1	25-10-2012
		EP 2699458 A1	26-02-2014
		KR 20140023369 A	26-02-2014
		US 2014110997 A1	24-04-2014
		WO 2012143310 A1	26-10-2012
DE 19611360 A1	25-09-1997	DE 19611360 A1	25-09-1997
		FR 2746357 A1	26-09-1997
		GB 2311345 A	24-09-1997
		IT RM970128 A1	22-09-1997
		JP 3055097 B2	19-06-2000
		JP H1035437 A	10-02-1998
		US 5984429 A	16-11-1999
WO 2009010319 A2	22-01-2009	AT 554979 T	15-05-2012
		DE 102007032950 A1	15-01-2009
		EP 2170667 A2	07-04-2010
		US 2010201184 A1	12-08-2010
		WO 2009010319 A2	22-01-2009
EP 2733029 A1	21-05-2014	CN 103832422 A	04-06-2014
		EP 2733029 A1	21-05-2014
		JP 5632442 B2	26-11-2014
		JP 2014101046 A	05-06-2014
		US 2014142828 A1	22-05-2014
WO 9610507 A1	11-04-1996	DE 4434960 A1	04-04-1996
		DE 59505391 D1	22-04-1999
		EP 0782517 A1	09-07-1997
		ES 2128769 T3	16-05-1999
		JP H10506345 A	23-06-1998
		US 6082830 A	04-07-2000
		WO 9610507 A1	11-04-1996
WO 2015106892 A1	23-07-2015	DE 102014220440 A1	16-07-2015
		WO 2015106892 A1	23-07-2015