

(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  
24. September 2015 (24.09.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2015/139983 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B60T 8/32* (2006.01) *B60T 8/36* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/054817
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
9. März 2015 (09.03.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102014204981.4 18. März 2014 (18.03.2014) DE
- (71) Anmelder: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG [DE/DE]; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt (DE).
- (72) Erfinder: HEISE, Andreas; Am Falltor 1, 64390 Erzhausen (DE). SCHERSCHMIDT, Jürgen; Mainzer Straße 16A, 80804 München (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.

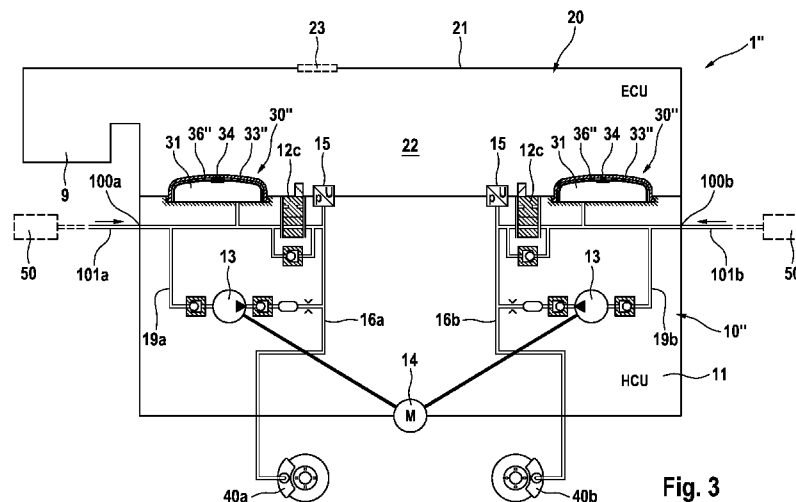
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: ELECTROHYDRAULIC ASSEMBLY AND BRAKE SYSTEM

(54) Bezeichnung : ELEKTROHYDRAULISCHES AGGREGAT UND BREMSANLAGE



(57) Abstract: Electrohydraulic assembly (1, 1', 1'') for a brake system, having a hydraulic unit (10) comprising a housing body (11) which houses electrically actuatable valves (12) and a hydraulic pump (13), having an electric drive apparatus (14) for the pump, having an electronic unit (20) arranged on the housing body for controlling the valves and/or the drive apparatus, and having a pressure medium reservoir (30, 30', 30'') which comprises a first space (31) for pressure medium, a vented second space (32) and a media-separating element (33) that separates the first space from the second space, wherein the pressure medium reservoir is connected to a suction side of the pump, and wherein the pressure medium reservoir (30, 30', 30'') is embodied as a pressure medium supply reservoir to keep pressure medium ready for the pump (13) for increasing brake pressure or while the pump increases brake pressure, and brake system having such an assembly.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/139983 A1



---

Elektrohydraulisches Aggregat (1, 1', 1'') für eine Bremsanlage, mit einer Hydraulikeinheit (10) umfassend einen Aufnahmekörper (11), der elektrisch betätigbare Ventile (12) und eine hydraulische Pumpe (13) aufnimmt, mit einer elektrischen Antriebsvorrichtung (14) für die Pumpe, mit einer an dem Aufnahmekörper angeordneten Elektronikeinheit (20) zur Ansteuerung der Ventile und/oder der Antriebsvorrichtung, und mit einem Druckmittelspeicher (30, 30', 30''), der einen ersten Raum (31) für Druckmittel, einen belüfteten zweiten Raum (32) und ein Medientrennelement (33), das den ersten Raum von dem zweiten Raum trennt, umfasst, wobei der Druckmittelspeicher mit einer Saugseite der Pumpe verbunden ist, und wobei der Druckmittelspeicher (30, 30', 30'') als ein Druckmittelvorratsspeicher zur Bereithaltung von Druckmittel für die Pumpe (13) für einen Bremsdruckaufbau oder während eines Bremsdruckaufbaus mittels der Pumpe ausgeführt ist, sowie Bremsanlage mit einem solchen Aggregat.

## **Elektrohydraulisches Aggregat und Bremsanlage**

Die Erfindung betrifft ein elektrohydraulisches Aggregat gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine Bremsanlage gemäß dem  
5 Oberbegriff von Anspruch 12.

In der DE 10 2007 047 202 A1 wird ein elektrohydraulisches Aggregat für eine schlupfgeregelte Fahrzeugbremsanlage offenbart mit einem Aufnahmekörper, der Ventilbohrungen und eine  
10 Pumpe umfasst, mit einem Elektromotor zum Antrieb der Pumpe, und mit einer an dem Aufnahmekörper angeflanschten elektronischen Regeleinheit zur Ansteuerung von Elektromotor und/oder Hydraulikventilen. Ferner weist der Aufnahmekörper Bohrungen für Niederdruckspeicher mit federbelasteten Kolben auf, wobei der  
15 Kolben einen Hydraulikbereich von einem Atmosphärenbereich des Niederdruckspeichers trennt. Die Niederdruckspeicher dienen zur lediglich zeitweisen Aufnahme von Druckmittel, welches z.B. während einer Antiblockier-Regelung aus den Radbremsen abgelaassen wird und dann rückgefördert wird. Im Werkzustand des  
20 Aggregats bzw. im Ruhezustand des Fahrzeugs sind die Niederdruckspeicher unbefüllt. Der Atmosphärenbereich des Niederdruckspeichers wird über einen Belüftungskanal nach außen zur Umgebungsatmosphäre belüftet, wobei der Belüftungskanal auf der  
der elektronischen Regeleinheit gegenüber liegenden Seite des  
25 Aufnahmekörpers endet.

Es sind hydraulische Bremsanlagen für verschiedene Kraftfahrzeuge, wie z.B. zweirädrige- oder vierrädrige Fahrzeuge, bekannt. In Zukunft werden vermehrt Kraftfahrzeuge auf den Markt  
30 kommen, bei denen eine Bremsung nicht nur über ein fuß- oder handbetätigtes Bremsbetätigungselement durch den Fahrer, sondern auch durch ein Fahrzeugsystem selbsttätig eingeleitet werden kann. Automatisiertes Bremsen ist insbesondere eine unbedingte Voraussetzung für Fahrzeuge mit hochautomatisierter

Fahrfunktion oder mit autonomer Fahrfunktion, wobei das Fahrzeug selbsttätig und ohne Einwirkung des Fahrers fährt. Um hierbei eine ausreichende Sicherheit zu gewährleisten, sind an die elektrisch ansteuerbare, hydraulische Bremsaktuatorik der Bremsanlage gesteigerte Anforderungen zu stellen.

Es sind Bremsanlagen bekannt, bei welchen ein elektromotorisch betriebener Aktuator Druckmittel in eine oder mehrere Radbremsen fördert. Ein wichtiger Aspekt für derartige Bremsanlagen ist es, dass genügend Druckmittel vorhanden ist, um die Betätigung der Radbremsen durchführen zu können. Bekannt ist es, Druckmittel aus einem über eine Rohr- oder Schlauchleitung mit dem Aktuator verbundenen Druckmittelvorratsbehälter anzusaugen.

Beispielsweise geht aus der DE 10 2012 214 586 A1 eine Kraftradbremsanlage hervor, bei welcher eine Hinterradbremse durch Aktivierung einer mittels eines Elektromotors angetriebenen Pumpe mit Druck beaufschlagt wird, wobei der in einem elektrohydraulischen Aggregat angeordneten Pumpe über einen entfernt angeordneten Druckmittelvorratsbehälter das notwendige Druckmittel zur Verfügung gestellt wird.

Aus der WO 2012/ 143313 A1 ist eine "Brake-by-Wire"-Bremsanlage für Kraftfahrzeuge bekannte mit einem ersten elektrohydraulischen Modul mit einer Pumpe und einem zweiten Modul mit einem Hauptbremszylinder und einer weiteren Druckquelle, wobei dem zweiten Modul ein Druckmittelvorratsbehälter zugeordnet ist. Dabei ist die Pumpe saugseitig durch das zweite Modul mit dem Druckmittelvorratsbehälter verbunden.

Nachteilig ist bei den genannten Bremsanlagen, dass ein schnelles Ansaugen von Druckmittel aufgrund der Fließeigenschaften des Druckmittels sowie des begrenzten Querschnitts und der Länge der Ansaugleitung, und gegebenenfalls der in der Ansaugleitung

angeordneten Komponenten wie Ventile, nicht oder nur begrenzt möglich ist.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Bremsanlage  
5 und ein elektrohydraulisches Aggregat mit einer Pumpe für eine Bremsanlage bereitzustellen, das eine schnelle Bereitstellung von Druckmittel durch die Pumpe ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein elektrohydrau-  
10 lisches Aggregat gemäß Anspruch 1 sowie eine Bremsanlage gemäß Anspruch 12 gelöst.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, in dem elektro-  
hydraulischen Aggregat zumindest einen Druckmittelspeicher  
15 vorzusehen, der als ein Druckmittelvorratsspeicher zur Be-  
reithaltung von Druckmittel für die Pumpe für einen Brems-  
druckaufbau mittels der Pumpe oder während eines Bremsdruck-  
aufbaus mittels der Pumpe ausgeführt ist.

20 Die Erfindung bietet den Vorteil, dass das Aggregat in ver-  
schiedenartigen Bremsanlage eingesetzt werden kann, wobei  
Druckmittel weitgehend ungehindert und unabhängig von dem  
übrigen Aufbau der Bremsanlage für die Pumpe zur Verfügung steht.  
Selbst bei Fehlern in einer zum Aggregat hinführenden Brems-  
25 leitung, z.B. einem Abriss der Bremsleitung, kann eine er-  
findungsgemäße Bremsanlage zumindest vorübergehend noch  
Bremsdruck aufbauen.

Bevorzugt ist der Druckmittelspeicher in einem Ruhezustand oder  
30 einem betriebsbereiten Zustand des elektrohydraulischen Ag-  
gregats mit Druckmittel befüllt, so dass Druckmittel für eine  
nächste Bremsung ausreichend zur Verfügung steht.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist der zweite Raum über ein Mittel zur Belüftung mit einem zwischen dem Aufnahmekörper und einem Gehäuse der Elektronikeinheit angeordneten Innenraum verbunden, d.h. der zweite Raum des Druckmittelspeichers wird zu dem Innenraum der Elektronikeinheit hin belüftet. Hierdurch steht ausreichend sauberes Luftvolumen zum Nachsaugen in den zweiten Raum im Falle einer Entnahme von Druckmittel aus dem ersten Raum zur Verfügung. Besonders bevorzugt handelt es sich bei dem Innenraum um den Bereich der Elektronikeinheit in welchem elektrische und/oder elektronische Bauelemente angeordnet sind.

Um keinen oder nur einen geringen Saugwiderstand zu erzeugen, beträgt das luftgefüllte Volumen des Innenraums bevorzugt ein Mehrfaches des Volumens des ersten Raums.

Um den Saugwiderstand weiter zu verringern und/oder um durch thermische Ausdehnung entstehende Differenzdrücke zu vermeiden, ist in dem Gehäuse der Elektronikeinheit bevorzugt zumindest ein Mittel zur Belüftung des Innenraums der Elektronikeinheit vorgesehen. Dieses umfasst besonders bevorzugt ein gasdurchlässiges, und vorteilhafterweise flüssigkeitsdichtes, Membranelement.

Bevorzugt ist der Druckmittelspeicher derart ausgeführt, dass der Druckmittelspeicher sich selbständig wieder befüllt, nachdem dem Druckmittelspeicher Druckmittel entnommen wurde.

Zur Aufnahme von Leckage ist bevorzugt ein Druckmittelaufsaugendes, vorteilhafterweise schwammartiges, Element in einem Bereich vorgesehen, in welchem der Druckmittelspeicher zum Innenraum der Elektronikeinheit angeordnet ist. Das Element kann etwaige kleine Undichtigkeiten aufnehmen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Aggregats ist eine Erfassungseinrichtung zur Erfassung oder

Überwachung eines Füllstandes des Druckmittelspeichers vorgesehen. Diese ist besonders bevorzugt in einem Bereich zwischen dem Aufnahmekörper und dem Gehäuse der Elektronikeinheit angeordnet, vorteilhafterweise im Bereich des Mittels zur Belüftung des zweiten Raums.

Es ist bevorzugt, dass die Erfassungseinrichtung ein erstes Sensorelement, welches in der Elektronikeinheit angeordnet ist, und ein zweites Element umfasst, welches auf dem Medientrennelement befestigt ist. Dies ermöglicht eine einfache und direkt Sensierung der Bewegung oder Position oder Lage des Medientrennelements und damit eines Füllstandes des Druckmittelspeichers.

Bevorzugt ist der Druckmittelspeicher als ein Balgspeicher ausgeführt ist, der einen Stützkörper und ein elastisches Medientrennelement umfasst, wobei der Stützkörper und das elastische Medientrennelement den zweiten Raum begrenzen. Besonders bevorzugt ist der Stützkörper aus Metall.

Bevorzugt ist der Stützkörper an der der Elektronikeinheit zugewandten Seite des Aufnahmekörpers der Hydraulikeinheit angeordnet. Dies ermöglicht eine einfache Belüftung des zweiten Raums des Druckmittelspeichers zum Innenraum der Elektronikeinheit.

Alternativ ist es bevorzugt, dass der Druckmittelspeicher als ein Kolbenspeicher mit einem Kolben als Medientrennelement ausgeführt ist.

Das Mittel zur Belüftung des zweiten Raums ist bevorzugt eine Bohrung oder ein Belüftungskanal. Besonders bevorzugt ist die Bohrung oder der Belüftungskanal in dem Stützkörper des Druckmittelspeichers angeordnet.

Die Erfindung betrifft auch eine Bremsanlage mit einem erfindungsgemäßen elektrohydraulischen Aggregat. Es handelt sich um eine Bremsanlage für ein Kraftrad oder für ein Kraftfahrzeug mit einem Bremsbetätigungselement und mit hydraulisch  
5 betätigbaren Radbremsen.

Bevorzugt ist der Druckmittelspeicher des elektrohydraulischen Aggregats derart ausgeführt, dass das in dem Druckmittelspeicher bereitgehaltene Druckmittelvolumen zur Betätigung der Radbremse  
10 oder der Radbremsen, welche mit dem Druckmittelspeicher verbunden ist oder sind, zur Überwindung eines Lüftspiels und zur Ausführung einer Betriebsbremsung an der Radbremse oder den Radbremsen ausreicht. Mittels des Druckmittelspeichers kann somit zumindest eine Notbremsung unabhängig von der sonstigen  
15 Druckmittelversorgung der Bremsanlage durchgeführt werden.

Die Bremsanlage umfasst bevorzugt zusätzlich zu dem oder den im elektrohydraulischen Aggregat integrierten Druckmittelspeicher(n) einen mit Atmosphärendruck verbundenen Druckmittelvorratsbehälter, welcher mit dem Druckmittelspeicher verbunden  
20 oder verbindbar ist. Der Druckmittelvorratsbehälter dient zum Nachsaugen von Druckmittel in den/die Druckmittelspeicher des elektrohydraulischen Aggregats.

Alternativ oder zusätzlich umfasst die Bremsanlage bevorzugt  
25 zusätzlich zu dem oder den im elektrohydraulischen Aggregat integrierten Druckmittelspeicher(n) ein, z.B. von einem Bediener oder dem Fahrzeugführer, ablesbares Druckmittel-Anzeigemittel, welches mit dem Druckmittelspeicher verbunden oder verbindbar  
30 ist. Das Druckmittel-Anzeigemittel ist besonders bevorzugt als Schauglas oder Fenster ausgebildet. Das Druckmittel-Anzeigemittel dient der optischen Kontrolle des Druckmittelstandes.

Gemäß einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Bremsanlage umfasst diese einen Druckerzeuger mit zumindest einem Druckausgangsanschluss, wobei der Druckausgangsanschluss mit dem oder den Druckmittelspeichern verbunden oder verbindbar ist. Der  
5 Druckmittelspeicher ist besonders bevorzugt hochdruckfest ausgeführt, wenn eingangsseitig ein Druck aufgebracht werden kann. Der Druckerzeuger ist besonders bevorzugt als ein mittels des Betätigungselements betätigbarer Hauptbremszylinder oder als ein elektrisch ansteuerbarer Druckerzeuger ausgeführt.

10

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

15 Es zeigen schematisch

Fig. 1 eine beispielesgemäße Kraftradbremseanlage mit einem ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektrohydraulischen Aggregats,

20

Fig. 2 eine beispielesgemäße Fahrzeugbremsanlage mit einem zweiten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektrohydraulischen Aggregats,

25 Fig. 3 eine beispielesgemäße Fahrzeugbremsanlage mit einem dritten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektrohydraulischen Aggregats,

30 Fig. 4 einen Ausschnitt des Ausführungsbeispiels der Fig. 3, und

Fig. 5 einen Ausschnitt eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen elektrohydraulischen Aggregats.

Fig. 1 zeigt eine beispielegemäßige Kraftradbremsanlage in schematischer Darstellung mit einem ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektrohydraulischen Aggregats. Die Bremsanlage umfasst eine erste, dem Vorderrad VR zugeordnete, hydraulisch betätigbare Radbremse 40a sowie eine zweite, dem Hinterrad HR zugeordnete, hydraulisch betätigbare Radbremse 40b.

Die Vorderradbremse 40a ist mittels eines Hauptbremszylinders 2, der mittels eines Bremsbetätigungselements 3 (z.B. eines Handbremshebels) betätigbar ist, durch einen Fahrer hydraulisch betätigbar. Dem Hauptbremszylinder 2 ist ein unter Atmosphärendruck stehender Druckmittelvorratsbehälter 4a zugeordnet. Zur Bremsschlupfregelung sind im Vorderradbremskreis I elektromagnetisch betätigbare Einlass- und Auslassventile 12a, 12b eingesetzt, wobei das in Grundstellung geöffnete (stromlos offene) Einlassventil 12a in die Bremsleitung 16a des Vorderradbremskreises I eingesetzt ist, welche den Hauptbremszylinder 2 mit der Vorderradbremse 40a verbindet. Das in Grundstellung geschlossene (stromlos geschlossene) Auslassventil 12b ist in eine Rücklaufleitung 17 des Bremskreises I eingesetzt, welche die Vorderradbremse 40a mit einem Niederdruckspeicher 18 und einer der Saugseiten einer zweikreisig aufgeteilten Kolbenpumpe 13 verbindet, die nach dem Rückförderprinzip arbeitet. Die zugehörige Druckseite der Kolbenpumpe 13 steht stromaufwärts zu dem Einlassventil 12a mit der Bremsleitung 16a in Verbindung, so dass eine bedarfsgerechte Rückförderung des von der Vorderradbremse 40a in den Niederdruckspeicher 18 abgelassenen Druckmittelvolumens gewährleistet ist. Im unbetätigten Zustand der Bremsanlage ist der Niederdruckspeicher normalerweise leer.

Die Hinterradbremse 40b ist beispielegemäß lediglich elektrisch betätigbar. Das Bremsbetätigungselement 5 zur Betätigung der Hinterradbremse (z.B. ein Fußbremshebel) ist hierzu mit einem

Simulator 6 gekoppelt, welcher dem Fahrer ein gewohntes Bremshebelgefühl vermittelt. Mittels einer Erfassungseinrichtung 7 wird ein Betätigungsweg oder -winkel des Bremsbetätigungselements 5, oder alternativ ein Betätigungsweg eines Teils des Kraft/Wegsimulators 6, erfasst. Das Signal der Erfassungseinrichtung 7 wird einer Elektroneinheit (ECU, elektrisches/elektronisches Steuergerät) 20 des elektrohydraulischen Aggregats 1 der Bremsanlage zugeführt, mittels welcher eine entsprechende Ansteuerung der Kolbenpumpe 13 zum Aufbau eines Druckes an der Hinterradbremse 40b durchgeführt werden kann. Die Saugseite der Pumpe 13 des Hinterradbremskreises II ist über eine Ansaugleitung 19b mit einem zweiten Druckmittelvorratsbehälter 4b (oder einer zweiten Kammer 4b des Druckmittelvorratsbehälters) sowie mit einem Druckmittelspeicher 30 verbunden. Die zugehörige Druckseite der Kolbenpumpe 13 ist über eine Bremsleitung 16b des Hinterradbremskreises I mit der Hinterradbremse 40b verbunden. Parallel zur Kolbenpumpe 13 ist ein in Grundstellung geöffnetes (stromlos offenes) Trennventil 12c angeordnet, so dass die Hinterradbremse 40b bei geöffnetem Trennventil 12c mit dem Druckmittelvorratsbehälter 4b und dem Druckmittelspeicher 30 verbunden ist. Um einen Druck in der Hinterradbremse 40b mittels der Pumpe 13 aufzubauen, wird das Trennventil 12c geschlossen und mittels der Pumpe 13 Druckmittel in die Hinterradbremse 40b gefördert.

25

Die Kolbenpumpe 13 der Kraftradbremsanlage weist beispielsweise für jeden Bremskreis I, II eine Ventilschaltung mit nicht näher bezeichnetem Saugventil sowie nicht näher bezeichnetem Druckventil auf, die bevorzugt als federbelastete Rückschlagventile ausgebildet sind.

30

Das elektrohydraulische Aggregat 1 umfasst eine Hydraulikeinheit (HCU) 10 mit einem Aufnahmekörper 11, die Elektroneinheit 20 mit einem Gehäuse 21 und eine elektrische Antriebsvorrichtung 14,

z.B. einen Elektromotor, für die Pumpe. Elektronikeinheit 20 ist an dem Aufnahmekörper 11 angeordnet, so dass zwischen Gehäuse 21 und Aufnahmekörper 11 ein Innenraum 22 gebildet wird, in welchem beispielsweise elektrische und/oder elektronische Bauelemente der Elektronikeinheit 20, wie z.B. eine Auswerteschaltung für das Signal der Erfassungseinrichtung 7 und/oder Ventilsolenoiden zur elektromagnetischen Ansteuerung der Ventile 12a, 12b, 12c, angeordnet sind. Elektronikeinheit 20 ist über einen elektrischen Systemstecker 9 mit einer elektrischen Energiequelle und vorteilhafterweise mit einem Fahrzeugdatenbus verbunden. Aufnahmekörper 11 nimmt beispielsweise die elektrisch betätigbaren Ventile 12a, 12b, 12c, die Kolbenpumpe 13, den Niederdruckspeicher 18, den Druckmittelspeicher 30 sowie je Bremskreis I, II einen der Radbremse 40a, 40b zugeordneten Drucksensor 15 auf. Es können weitere Drucksensoren vorhanden sein (nicht dargestellt in Fig. 1), welche dann ebenfalls von dem Aufnahmekörper 11 aufgenommen sind.

Druckmittelspeicher 30 umfasst einen ersten Raum 31 für Druckmittel, einen belüfteten zweiten Raum 32 und ein Medien-trennelement 33, das den ersten Raum 31 von dem zweiten Raum 32 trennt.

Beispielsgemäß ist der Druckmittelspeicher 30 als ein Balg-speicher mit Elastomer ausgebildet. Hierbei umfasst Druckmittelspeicher 30 einen Stützkörper 36, der z.B. zylindrisch ausgebildet ist und aus Metall besteht, in dem das Medien-trennelement 33 aus Elastomer angeordnet ist. Zur Belüftung des zweiten Raums 32 ist ein Belüftungsmittel, z.B. eine Bohrung, 34 in dem Stützkörper 36 vorhanden, durch welches der zweite Raum 32 mit dem Innenraum 22 der Elektronikeinheit 20 verbunden ist. Druckmittelspeicher 30 stellt somit ein balgbehaftetes Bremsflüssigkeitsreservoir mit Belüftungsöffnung dar.

Druckmittelspeicher 30 stellt einen Druckmittelvorratsspeicher zur Bereithaltung von Druckmittel für die Pumpe 13 des Hinterradbremskreises II dar. Für bzw. während eines Bremsdruckaufbaus an der Hinterradbremse 40b mittels der Pumpe 13 liefert der Druckmittelspeicher 30 das Druckmittel für die Betätigung der Hinterradbremse 40b. Entsprechend ist Druckmittelspeicher 30 in seinem Ruhezustand bzw. in seinem Normalzustand mit Druckmittel befüllt.

10 Wenn dem ersten Raum 31 des Druckmittelspeichers 30 Druckmittelvolumen durch die Pumpe 13 entnommen wird, wird ein entsprechendes Luftvolumen aus dem Innenraum 22 in den zweiten Raums 32 angesaugt. Vorteilhafterweise ist der Druckmittelspeicher 30 selbstnachsaugend ausgeführt.

15

Bei dem Ausführungsbeispiel des Balgspeichers mit Elastomer bewegt sich das Medientrennelement 33 durch eigene Materialspannungen wieder in die Ausgangsposition, sobald keine Saugwirkung durch die Pumpe 13 mehr vorherrscht, so dass sich der Druckmittelspeicher 30, z.B. aus dem Druckmittelvorratsbehälter 4b, wieder befüllt.

Die beispielelgemäße Krafttradbremsanlage der Fig. 1 ist derart aufgebaut, dass auf den Druckmittelspeicher 30 kein nennenswerter Vordruck wirkt. Druckmittelspeicher 30 ist daher derart ausgelegt, dass der Druckmittelspeicher 30 sich bevorzugt durch eine geringe „Eigensaugkraft“ selbstständig wieder füllt, nachdem Druckmittel aus dem Druckmittelspeicher 30 entnommen wurde.

30

Fig. 2 zeigt in schematischer Darstellung eine beispielelgemäße Kraftfahrzeugbremsanlage für z.B. einen Pkw mit einem zweiten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektrohydraulischen Aggregats. Die Bremsanlage ist zweikreisig

35

ausgeführt. Die Bremsanlage umfasst entweder nur zwei hydraulisch betätigbare Radbremsen 40a, 40b (die anderen Radbremsen des Pkw können z.B. elektromechanisch betätigbar ausgeführt sein) oder sie umfasst zwei weitere, nicht dargestellte, vergleichbar aufgebaute Baugruppen, so dass vier hydraulisch betätigbare Radbremsen betätigt werden können, wobei in Fig. 2 jeweils nur eine Radbremse 40a, 40b für Bremskreis I und II dargestellt ist. Eine Erweiterung auf mehr als vier hydraulisch betätigbare Radbremsen ist natürlich entsprechend möglich.

10

Das elektrohydraulische Aggregat 1' umfasst beispielsweise eine Hydraulikeinheit (HCU) 10' mit einem Aufnahmekörper 11, eine Elektronikeinheit 20 mit einem Gehäuse 21 und eine elektrische Antriebsvorrichtung 14, z.B. einen Elektromotor, zum Antreiben einer zweikreisig aufgeteilten Kolbenpumpe 13. Kolbenpumpe 13 kann auch mehrkreisig (drei-, vierkreisig etc., nicht dargestellt) ausgeführt sein. Elektronikeinheit 20 ist an dem Aufnahmekörper 11 angeordnet, so dass zwischen Gehäuse 21 und Aufnahmekörper 11 ein Innenraum 22 gebildet wird, in welchem beispielsweise elektrische und/oder elektronische Bauelemente der Elektronikeinheit 20, wie z.B. eine Erfassungs- und/oder Auswerteschaltung für die Signale der Drucksensoren 15 sowie die Ansteuerlektronik der Ventile 12c, angeordnet sind. Elektronikeinheit 20 ist über einen elektrischen Systemstecker 9 mit einer elektrischen Energiequelle und vorteilhafterweise mit einem Fahrzeugdatenbus verbunden.

25

Je Bremskreis I, II umfasst das Aggregat 1' einen Eingangsanschluss 100a, 100b für eine Bremsleitung 101a, 101b. Die Bremsleitungen 101a, 101b können von einem Druckerzeuger 50 oder verschiedenen Druckerzeugern (nicht dargestellt) herkommen, beispielsweise ist ein Druckerzeuger 50 in Fig. 2 gestrichelt angedeutet. Auf den Bremsleitungen 101a, 101b kann also ein Vordruck anliegen. Je Bremskreis I, II ist der Eingangsanschluss

30

100a, 100b mit der zugeordneten Saugseite der Kolbenpumpe 13 des Bremskreises I, II sowie dem Eingangsanschluss eines der Pumpe parallel geschalteten, stromlos offenen Trennventils 12c verbunden. Die Druckseite der Kolbenpumpe 13 und der Ausgangsanschluss des Trennventils 12c sind mittels der Bremsleitung 16a, 16b je mit der Radbremse 40a, 40b (bzw. den Radbremsen) verbunden.

Druckerzeuger 50 kann z.B. ein bremspedalbetätigbarer oder ein bremspedal- und elektromotorisch betätigbarer Hauptbremszylinder oder eine rein elektrisch ansteuerbare Druckquelle sein. Auch ein (weiteres) Bremsensteuergerät (z.B. ein konventionelles ESC-Aggregat (ESC: Electronic Stability Control) mit Pumpe und Ventilen), bevorzugt mit mehreren Ausgangskreisen, ist vorteilhaft.

Je Bremskreis I, II ist weiterhin ein Druckmittelspeicher 30' vorgesehen, der mit der jeweiligen Saugseite der Kolbenpumpe 13 verbunden ist und der einen Druckmittelvorratsspeicher zur Bereithaltung von Druckmittel für die Pumpe 13 des jeweiligen Bremskreises I, II darstellt.

Sollten mehr als zwei Radkreise bedient werden, können die Baugruppenelemente mehrfach ausgelegt werden.

Die Druckmittelspeicher 30' sind beispielsweise als Kolbenspeicher ausgeführt. In einer zylindrischen Ausnahme in dem Aufnahmekörper 11 ist ein Kolben als Medientrennelement 33' angeordnet, welcher einen ersten Raum 31 für Druckmittel von einem belüfteten zweiten Raum 32 trennt. Zur Belüftung des zweiten Raums 32 sind jeweils Belüftungsmittel 34, z.B. Löcher, vorgesehen, durch welche Luft von dem Innenraum 22 der Elektronikeinheit 20 in den zweiten Raum 32 strömen kann. D.h. die Druckmittelspeicher 30' sind zur Elektronikeinheit 20 bzw.

deren Innenraum 22 hin beatmet. Ein dem aus dem Druckmittelspeicher 30` entnommenen Druckmittelvolumen entsprechendes Luftvolumen kann so aus dem zwischen Hydraulikeinheit (HCU) 10` und Elektronikeinheit 20 vorhandenen Luftvolumen entnommen  
5 werden. Druckmittelspeicher 30` stellt also ein kolbenbehaftetes Bremsflüssigkeitsreservoir dar.

Druckmittelspeicher 30` ist hochdruckfest ausgeführt und im Ruhezustand gefüllt.

10

Druckmittelspeicher 30` ist ein Gleichdruckreservoir.

Je Bremskreis I, II kann die Pumpe 13 unabhängig voneinander über die Ansaugleitung 19a, 19b Druckmittel aus den Druckmittelspeichern 30` ansaugen.  
15

Vorteilhafterweise ist die Elektronikeinheit 20 bzw. deren Innenraum 22 zur Atmosphäre hin beatmet. Hierzu ist in dem Gehäuse 21 der Elektronikeinheit 20 ein Mittel zur Belüftung 23 angeordnet. Beispielsgemäß ist in dem Gehäuse 21 ein Membranelement 23 oder mehrere Membranelemente angeordnet. Das Membranelement ist gasdurchlässig (Beatmungsmembran), und vorteilhafterweise flüssigkeitsdicht.  
20

Aufnahmekörper 11 nimmt beispielsweise die elektrisch betätigbaren Ventile 12c, die Kolbenpumpe 13, die Druckmittelspeicher 30` sowie die Drucksensoren 15 auf.  
25

In Bremsanlagen, bei denen ein Bremsdruck (z.B. Vordruck) auf dem im Saugpfad der Pumpe liegenden Leitungsabschnitt entstehen kann, ist der Druckmittelspeicher 30` vorteilhafterweise als ein hochdruckfester Volumenspeicher (Volumenspender) ausgeführt, der zwar ein leichtes Ansaugen erlaubt, aber im sonstigen Normalbetrieb mit Ausnahme des Wiederauffüllens des Druck-  
30

mittelspeichers 30` möglichst kein Druckmittelvolumen aufnimmt, um nicht die Normalbremsfunktion zu behindern. Damit eine möglichst kleine Volumenaufnahme erreicht werden kann, wird z.B. der Volumenspeicher und dessen Verschlusskappe sehr stabil, d.h. unter Druck wenig ausdehnend, ausgeführt (z.B. aus Metall).

Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung eine beispielegemäße Kraftfahrzeugbremsanlage für z.B. einen Pkw mit einem dritten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektro-  
10 hydraulischen Aggregats. Die Bremsanlage entspricht im Wesentlichen der Bremsanlage der Fig. 2, wobei lediglich die Druckmittelspeicher 30`` des elektrohydraulischen Aggregats 1`` unterschiedlich ausgeführt sind. Druckmittelspeicher 30`` stellt ein alternatives Balgspeicherreservoir mit Belüftungsöffnung, „selbstrückstellendem“ Elastomerformelement und  
15 optionaler Erfassungseinrichtung dar.

Ein Ausschnitt der Hydraulikeinheit 10`` bzw. des Aufnahmekörpers 11 mit einem Druckmittelspeicher 30`` ohne eine Erfassungseinrichtung ist vergrößert in Fig. 4 dargestellt. Dabei zeigt Fig. 4a den Druckmittelspeicher 30`` in (vollständig) gefülltem Zustand und Fig. 4b den Druckmittelspeicher 30`` in einem teilentleerten Zustand. Druckmittelspeicher 30`` umfasst einen Stützkörper 36`` und ein Medientrennelement 33``, das einen ersten Raum 31 mit Druckmittel von einem zweiten Raum 32 mit Luft trennt.

Medientrennelement 33`` ist beispielsweise als ein „selbstrückstellendes“ Elastomerformelement oder „selbstrückstellender“ Elastomerformkörper ausgebildet.

Stützkörper 36 wird beispielsweise durch einen Metalldeckel gebildet, der an der Hydraulikeinheit 10`` an der der Elektronikeinheit 20 zugewandten Oberfläche befestigt (z.B. verstemmt

oder verschraubt) ist. Der Stützkörper ist z.B. wie ein flacher, gewölbter Deckel ausgebildet. Der Stützkörper kann z.B. an der Hydraulikeinheit 10'' durch Verstemmung befestigt sein. In dem Stützkörper 36 ist ein Belüftungsmittel 34 in Form einer At-  
5 mungsöffnung vorgesehen, durch welches der zweite Raum 32 mit dem Innenraum 22 der Elektronikeinheit 20 verbunden ist (nicht dargestellt in Fig. 4).

Im vollständig gefüllten Zustand des Balgspeichers (Fig. 4a)  
10 stützt sich das Medientrennelement 33'' am Stützkörper 36'' ab. Der Elastomerformkörper 33'' ist entspannt.

Optional ist der Druckmittelspeicher 30'' mit einer Erfassungseinrichtung zur Erkennung des Füllstandes des Reservoirs  
15 versehen. In Fig. 5 ist entsprechend ein Ausschnitt eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen elektrohydraulischen Aggregats schematisch dargestellt. Das elektrohydraulische Aggregat entspricht bis auf die zusätzliche Erfassungseinrichtung 35 dem elektrohydraulischen Aggregat 1'' der  
20 Fig. 3. In Fig. 5 wurden der Übersichtlichkeit wegen von der Hydraulikeinheit 10'' und deren Komponenten lediglich der Teil des Aufnahmekörpers 11 dargestellt, der einen der Druckmittelspeicher 30'' mit Erfassungseinrichtung 35 dargestellt. Die Ventile 12c, die Pumpe 13, die Antriebsvorrichtung 14, die  
25 Leitungen 16a, 16b, 19a, 19b (bis auf einen kurzen Abschnitt der Saugleitung zum Druckmittelspeicher 30'') und die Drucksensoren 15 sind nicht abgebildet. Fig. 5a zeigt den Druckmittelspeicher 30'' in (vollständig) gefülltem Zustand und Fig. 5b in einem teilentleerten Zustand.

30

In dem Innenraum 22, der zwischen dem Gehäuse 21 der Elektronikeinheit 20 und dem Aufnahmekörper 11 gebildet wird, ist beispielsweise eine Leiterplatte 24 dargestellt, an welcher elektrische und/oder elektronische Bauelemente der Elektro-

nikereinheit 20 angeordnet sind und die mit dem elektrischen Systemstecker 9 verbunden ist.

Erfassungseinrichtung 35 umfasst beispielsweise ein erstes  
5 Sensorelement 37 und ein zweites Element 38, wobei das erste Sensorelement 37 an der Leiterplatte 24 im Bereich bzw. gegenüber des Belüftungsmittels (der Öffnung / Bohrung) 34 in dem Stützkörper 36'' angeordnet ist und das zweite Element 38 im Bereich des Belüftungsmittels 34 an dem Medientrennelement 33''  
10 befestigt ist. Das Sensorelement 37 und das zu sensierende Element 38 stehen in Wechselwirkung miteinander, so dass eine Annäherung oder ein Entfernen des zweiten Elements 38 von dem ersten Sensorelement 37 bzw. ein Abstand zwischen den Elementen 37, 38 erfasst werden kann. Sensorelement 37 sensiert also die Lage des  
15 Elements 38.

Elements 38 ist bevorzugt aus ferromagnetischem Metall.

Beispielsgemäß ist das zweite Element 38 stab- oder pinförmig  
20 ausgebildet. Im vollständig gefüllten Zustand des Druckmittelspeicher 30'' (Fig. 5a), wenn sich das Medientrennelement 33'' am Stützkörper 36'' abstützt, ragt das zweite Element 38 durch die Belüftungsöffnung 34 hindurch in den Innenraum 22. Der Abstand zwischen den Elementen 37, 38 ist dann minimal. Im  
25 teilentleerten Zustand des Druckmittelspeicher 30'' (Fig. 5b), wenn sich der zweite Raum 32 vergrößert hat und das am Medientrennelement 33'' angeordnete zweite Element 38 daher sozusagen zurückgefahren ist, ist der Abstand zwischen den Elementen 37, 38 vergrößert. Der Abstand zwischen den Elementen  
30 37, 38 ist somit ein Maß für den Füllzustand des Druckmittelspeicher 30''.

Eine entsprechende Erfassungseinrichtung 35 kann natürlich entsprechend auch in anders ausgeführten Druckmittelspeichern,

z.B. den Druckmittelspeichern 30, 30' gemäß dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel, eingesetzt werden.

In den beispielesgemäßen elektrohydraulischen Aggregaten wird die  
5 Problematik der „behinderten Ansaugbarkeit von Druckmittel“  
dadurch gelöst, dass ein oder mehrere Druckmittelvolumenspeicher  
in dem Aggregat vorgesehen sind, welche ein Rad- oder Brems-  
kreis-relevantes Druckmittelvolumen ganz oder zumindest  
teilweise ohne relevanten Saugwiderstand der Pumpe des Aggregats  
10 bereitstellt. Der oder die Druckmittelspeicher / Druckmittel-  
volumenspeicher befinden sich also in dem die Bremsaktivität  
mittels der Pumpe ausführenden elektrohydraulischen Aggregat /  
Steuergerät HCU, ECU.

15 Bevorzugt stellt ein Druckmittelspeicher einen oder mehrere  
Kubikzentimeter Druckmittelvolumen bereit.

Der Druckmittelspeicher ist bevorzugt als ein Balgspeicher oder  
ein Kolbenspeicher ausgebildet.

20

Im Falle einer Bremsanlage, bei der ein Vordruck auf dem  
Druckmittelspeicher lasten kann, hat der Druckmittelspeicher  
nicht notwendigerweise ein Rückstellvermögen.

25 Im Falle einer Bremsanlage, bei der kein nennenswerter Vordruck  
auf dem Druckmittelspeicher lasten kann, hat der Druckmit-  
telspeicher besonders bevorzugt ein leichtes Rückstellvermögen,  
so dass, nachdem Druckmittelvolumen abgesaugt wurde, dieser sich  
wieder selbständig füllt.

30

Der zweite Raum des Druckmittelspeichers wird bevorzugt in die  
Elektronikeinheit bzw. in den (Innen)Raum im Aggre-  
gat/Steuergerät, in dem üblicherweise die Elektronik und die  
Ventilspulen untergebracht sind, beatmen. Dies hat diverse

Vorteile. Im Steuergerät ist ein sauberer Bereich der vor Verschmutzung (Staub, Wasser, etc.) geschützt ist. Auch ist der Raum üblicherweise bereits beatmet, um Über- und Unterdrücke (insbesondere durch Temperaturendehnungen, aber auch atmosphärische Luftdruckschwankungen) abzubauen. Ein weiterer Vorteil ist das relativ große Raumvolumen des Innenraums. Selbst im ungünstigen Fall, wenn über das Beatmen nicht schnell genug Luft in den Innenraum nachströmen kann, wird der Saugwiderstand nur minimal erhöht.

10

Die Erfindung betrifft bevorzugt ein selbständig bremsdruckerzeugungsfähiges, elektrohydraulisches Kraftfahrzeug- oder Zweirad-Bremssystemaggregat mit einem oder mehreren integrierten Druckmittelvolumenreservoirs bzw. Druckmittelspeichern, wobei der Druckmittelspeicher im Ruhezustand mit Druckmittel gefüllt ist oder sich füllt, und beim Ansaugen von Druckmittel das angeforderte Druckmittelvolumen bereitgestellt, und ein dem abgesaugten Druckmittelvolumen entsprechendes Volumen von Luft aus einem beatmeten inneren Luftvolumen des elektrohydraulischen Aggregats, in dem elektronische und/oder elektromechanische Bauteile verbaut sind, entzogen wird.

15

20

Bevorzugt ist das Druckmittelvolumen des Druckmittelspeichers konstruktiv größer als das Druckmittelvolumen, welches benötigt wird, um in der oder den zugeordneten Radbremsen einen ausreichenden Bremsdruck aus dem typischen Ruhezustand heraus zu erzeugen und um das Rad/die Räder dadurch abbremsen zu können.

25

Bevorzugt beträgt das Luftvolumen des elektrohydraulischen Aggregats ein Vielfaches, z.B. größer als ein Zehnfaches, des durch den Druckmittelspeicher entziehbaren Volumens.

30

Bevorzugt wird/werden der oder die Druckmittelreservoirs durch eine zumindest zeitweise mit Bremsdruck beaufschlagbare Versorgungsleitung gespeist, die durch einen dem Aggregat vorgeschalteten Druckerzeuger mit Druck versorgbar ist. Der  
5 Druckerzeuger ist besonders bevorzugt ein anderes elektrohydraulisches Aggregat oder ein bremspedalbetätigter Druckerzeuger oder ein vakuumunterstützter Druckerzeuger.

Das Druckmittelreservoir wird bevorzugt über einen Druckmittelbehälter mit Druckmittel versorgt.  
10

Das Druckmittelreservoir umfasst bevorzugt einen, besonders bevorzugt aus Metall bestehenden, Stützkörper und ein Medientrennelement, welches mit dem Stützkörper einen belüfteten  
15 Raum begrenzt. Der Stützkörper erlaubt das Nachfließen von Luft in den Raum, wenn dem Druckmittelreservoir Druckmittelvolumen entzogen wird.

Das Druckmittelreservoir ist bevorzugt als Balgspeicher mit einem Medientrennelement aus Elastomer ausgebildet, welcher  
20 durch Verformung des Medientrennelements innerhalb des Stützkörpers das benötigte Druckmittelvolumen bereitstellt. Besonders bevorzugt bewegt das Medientrennelement sich durch eigene Materialspannungen wieder in seine Ausgangsposition,  
25 sobald keine Sogwirkung mehr vorherrscht.

Alternativ ist es bevorzugt, dass das Druckmittelreservoir als ein Kolbenspeicher ausgeführt ist.

30 Bevorzugt umfasst der Druckmittelspeicher bzw. das Druckmittelreservoir ein elastisches Element, z.B. eine Feder, das eine Rückstellwirkung auf das das Volumen begrenzende Medientrennelement des Druckmittelreservoirs ausübt. Das elastische Element (z.B. Feder) drückt das Medientrennelement (z.B. den

Kolben) bevorzugt von der Hydraulikeinheit ab, so dass das Medientrennelement das Luftvolumen zurück in die Elektronikeinheit schiebt. Dichtelemente am Medientrennelement (z.B. dem Kolben) sind derart ausgeführt das sie im drucklosen Betrieb ein leichtes Rückschieben erlauben, aber bei Druckbeaufschlagung aus dem Hydraulikbereich hohen Drücken standhalten können, aber wenig Volumen aufnehmen.

Bevorzugt ist ein schwammartiges Element derart im Bereich außerhalb des Druckmittelreservoirs angeordnet, dass austretende Druckmittelleckagen aufgesaugt werden können. Das oder die schwammartigen Elemente ist/sind besonders bevorzugt um das Mittel zur Belüftung (z.B. Öffnung 34) herum im Zwischenbereich zwischen Hydraulikeinheit und Elektronikeinheit angeordnet.

15

Bevorzugt umfasst das Aggregat eine elektronische Sensierungseinrichtung bzw. Erfassungseinrichtung, die zur Überwachung des Füllstandes oder zumindest des „gefüllt“-Zustandes des Druckmittelspeichers bzw. Druckmittelreservoirs verwendet werden kann.

20

Bevorzugt ist das in dem oder den Druckmittelspeichern bevorratete Druckmittelvolumen derart dimensioniert, dass ausreichend Druckmittelvolumen für mindestens eine Bremsung im zugehörigen Bremskreis vorhanden ist. So kann z.B. auch bei einer geplatzten Bremsleitung, die im Zugangspfad des Aggregats liegt, noch eine Bremsung durchgeführt werden.

25

**Bezugszeichenliste**

	1, 1', 1''	elektrohydraulisches Aggregat
	2	Hauptbremszylinder
	3	Bremsbetätigungselement
5	4a, 4b	Druckmittelvorratsbehälter
	5	Bremsbetätigungselement
	6	Simulator
	7	Wegerfassungseinrichtung
	8	Signalleitung
10	9	elektrischer Systemstecker
	10, 10', 10''	Hydraulikeinheit (HCU)
	11	Aufnahmekörper
	12a, 12b, 12c	Ventil
	13	Pumpe
15	14	Antriebsvorrichtung
	15	Drucksensor
	16a, 16b	Bremsleitung
	17	Rücklaufleitung
	18	Niederdruckspeicher
20	19a, 19b	Ansaugleitung
	20	Elektronikeinheit (ECU)
	21	Gehäuse der Elektronikeinheit
	22	Innenraum
	23	Mittel zur Belüftung
25	24	Leiterplatte
	30, 30', 30''	Druckmittelspeicher
	31	erste Kammer
	32	zweite Kammer
	33, 33', 33''	Medientrennelement
30	34	Mittel zur Belüftung
	35	Erfassungseinrichtung
	36, 36''	Stützkörper
	37	erstes Sensorelement
	38	zweites Element

40a, 40b

Radbremse

50

Druckerzeuger

**Patentansprüche:**

1. Elektrohydraulisches Aggregat (1, 1', 1'') für eine Bremsanlage, mit einer Hydraulikeinheit (10) umfassend einen Aufnahmekörper (11), der elektrisch betätigbare Ventile (12) und eine hydraulische Pumpe (13) aufnimmt, mit einer elektrischen Antriebsvorrichtung (14) für die Pumpe, mit einer an dem Aufnahmekörper angeordneten Elektronikeinheit (20) zur Ansteuerung der Ventile und/oder der Antriebsvorrichtung, und mit einem Druckmittelspeicher (30, 30', 30''), der einen ersten Raum (31) für Druckmittel, einen belüfteten zweiten Raum (32) und ein Medientrennelement (33), das den ersten Raum von dem zweiten Raum trennt, umfasst, wobei der Druckmittelspeicher mit einer Saugseite der Pumpe verbunden ist, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Druckmittelspeicher (30, 30', 30'') als ein Druckmittelvorratsspeicher zur Bereithaltung von Druckmittel für die Pumpe (13) für einen Bremsdruckaufbau oder während eines Bremsdruckaufbaus mittels der Pumpe ausgeführt ist.
2. Elektrohydraulisches Aggregat nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Druckmittelspeicher (30, 30', 30'') in einem Ruhezustand oder einem betriebsbereiten Zustand des elektrohydraulischen Aggregats mit Druckmittel befüllt ist.
3. Elektrohydraulisches Aggregat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass der zweite Raum (32) über ein Mittel (34) zur Belüftung mit einem zwischen dem Aufnahmekörper (11) und einem Gehäuse (21) der Elektronikeinheit angeordneten Innenraum (22), in welchem insbesondere elektrische und/oder elektronische Bauelemente (24) angeordnet sind, verbunden ist.

4. Elektrohydraulisches Aggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass das luftgefüllte Volumen des Innenraums (22) ein Mehrfaches, insbesondere mehr als das Zehnfache, des Volumens des ersten Raum (31) beträgt.
- 5
5. Elektrohydraulisches Aggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass in dem Gehäuse (21) der Elektronikeinheit (20) ein Mittel (23) zur Belüftung des Innenraums (22) der Elektronikeinheit (20) vorgesehen ist, 10 welches insbesondere zumindest ein gasdurchlässiges, und insbesondere flüssigkeitsdichtes, Membranelement umfasst.
6. Elektrohydraulisches Aggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Druckmittelspeicher 15 derart ausgeführt ist, dass der Druckmittelspeicher (30, 30'') sich selbständig wieder befüllt, nachdem dem Druckmittelspeicher Druckmittel entnommen wurde.
7. Elektrohydraulisches Aggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 20 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass ein Druckmittel- aufsaugendes, insbesondere ein schwammartiges, Element im Bereich des Druckmittelspeichers (30, 30', 30''), insbesondere in einem Bereich um das Mittel (34) zur Belüftung, vorgesehen ist.
- 25
8. Elektrohydraulisches Aggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass eine Erfassungseinrichtung (35) zur Erfassung oder Überwachung eines Füllstandes des Druckmittelspeichers (30'') vorgesehen ist, welche insbesondere in einem Bereich zwischen dem Aufnahmekörper (11) 30 und dem Gehäuse (21) der Elektronikeinheit (20) angeordnet ist.
9. Elektrohydraulisches Aggregat nach Anspruch 8, dadurch 35 **gekennzeichnet**, dass die Erfassungseinrichtung ein erstes

Sensorelement (37), welches in der Elektronikeinheit (20) angeordnet ist, und ein zweites Element (38), welches auf dem Medientrennelement (33'') positioniert ist, umfasst.

- 5 10. Elektrohydraulisches Aggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Druckmittelspeicher (30, 30'') als ein Balgspeicher ausgeführt ist, der einen Stützkörper (36, 36''), insbesondere aus Metall, und ein elastisches Medientrennelement (33, 33'') umfasst, wobei der
- 10 Stützkörper und das elastische Medientrennelement den zweiten Raum (32) begrenzen.
11. Elektrohydraulisches Aggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Druckmittelspeicher
- 15 (30') als ein Kolbenspeicher mit einem Kolben als Medientrennelement (33') ausgeführt ist.
12. Bremsanlage für ein Kraftrad oder ein Kraftfahrzeug, mit einem Bremsbetätigungselement (3, 5) und mit hydraulisch
- 20 betätigbaren Radbremsen (40a, 40b), dadurch **gekennzeichnet**, dass diese ein elektrohydraulisches Aggregat (1, 1', 1'') nach einem der Ansprüche 1 bis 11 umfasst, an welches zumindest eine der Radbremsen angeschlossen ist.
- 25 13. Bremsanlage nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Druckmittelspeicher (30, 30', 30'') derart ausgeführt ist, dass das in dem Druckmittelspeicher bereithaltbare Druckmittelvolumen zur Betätigung der Radbremse oder der Radbremsen, welche mit dem Druckmittelspeicher verbunden ist
- 30 oder sind, zur Überwindung eines Lüftspiels und zur Ausführung einer Betriebsbremsung an der Radbremse oder den Radbremsen ausreicht.
14. Bremsanlage nach Anspruch 12 oder 13, dadurch **gekenn-**
- 35 **zeichnet**, dass diese einen mit Atmosphärendruck verbundenen

Druckmittelvorratsbehälter (4a, 4b) umfasst, welcher mit dem Druckmittelspeicher verbunden oder verbindbar ist.

15. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch  
5 **gekennzeichnet**, dass diese einen Druckerzeuger (50),  
insbesondere einen mittels des Betätigungselements  
betätigbaren Hauptbremszylinder oder einen elektrisch  
ansteuerbaren Druckerzeuger oder einen über Vakuum  
aktivierbaren Druckerzeuger, mit zumindest einem Druck-  
10 ausgangsanschluss umfasst, wobei der Druckausgangsanschluss  
mit dem, insbesondere hochdruckfest ausgeführten, Druck-  
mittelspeicher verbunden oder verbindbar ist.

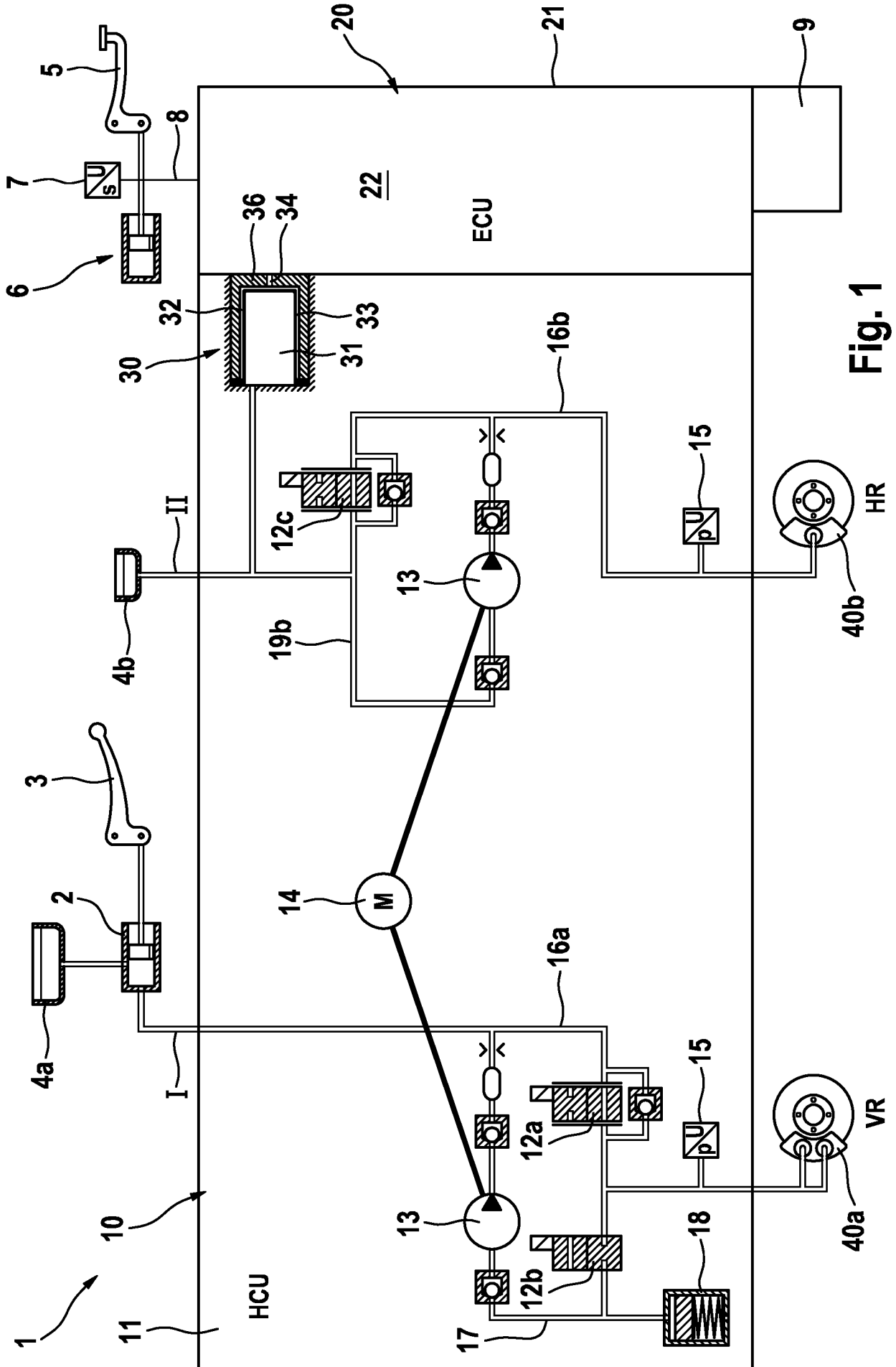


Fig. 1

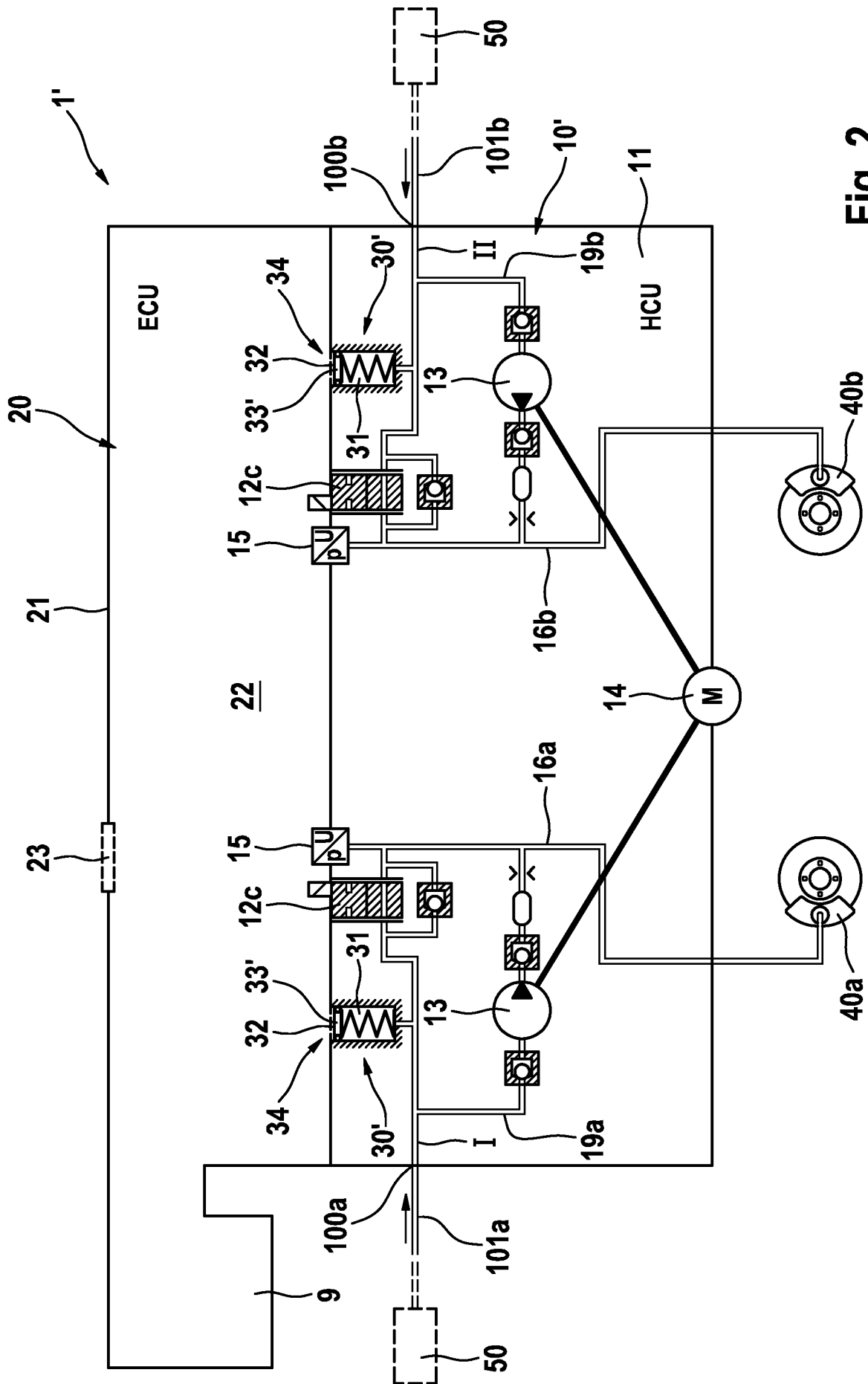


Fig. 2

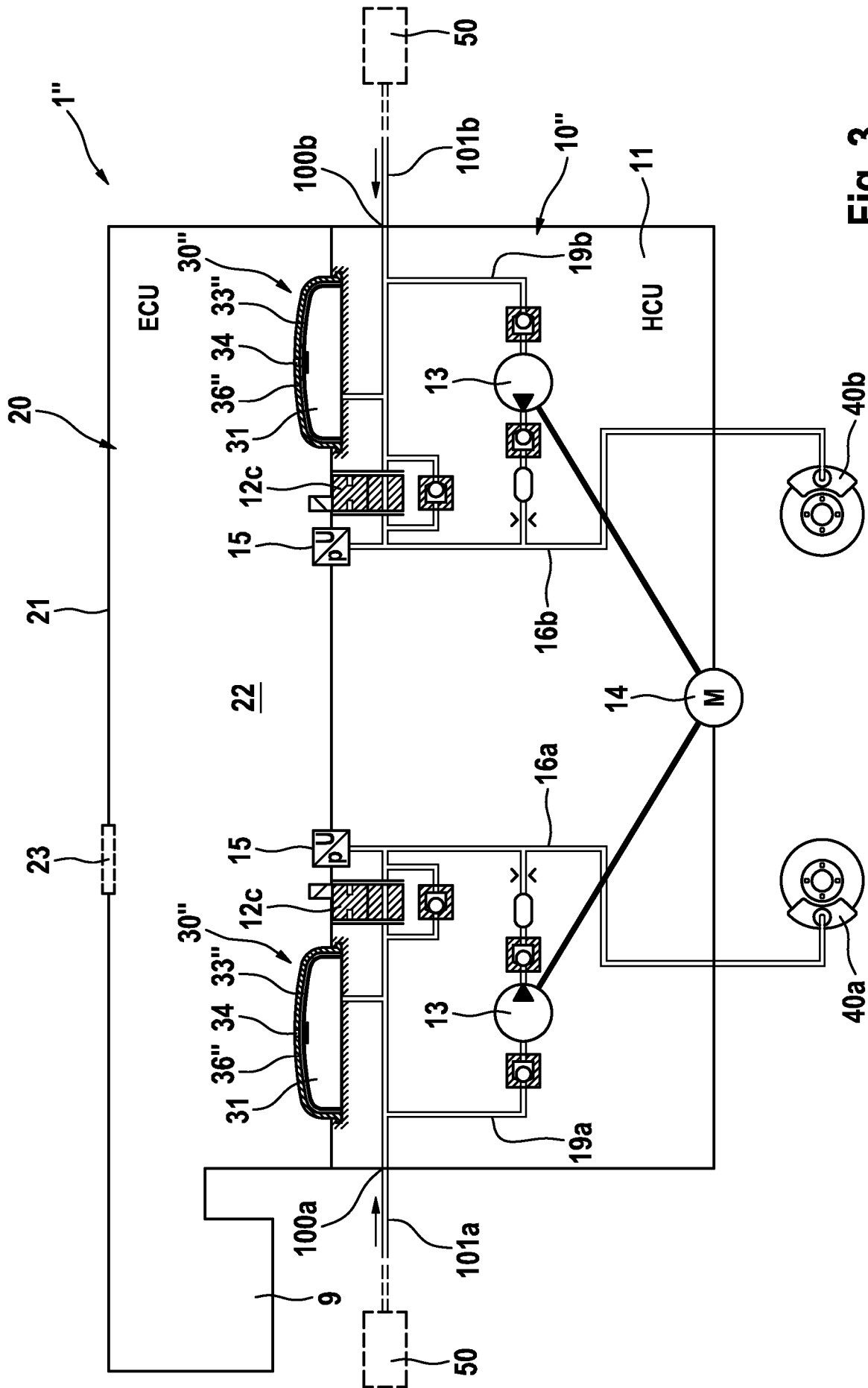
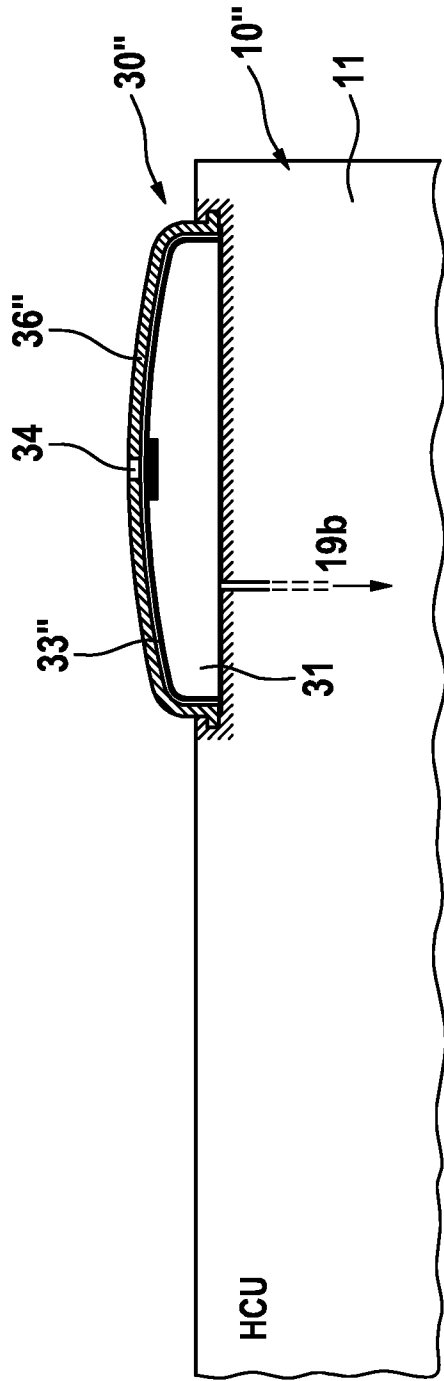
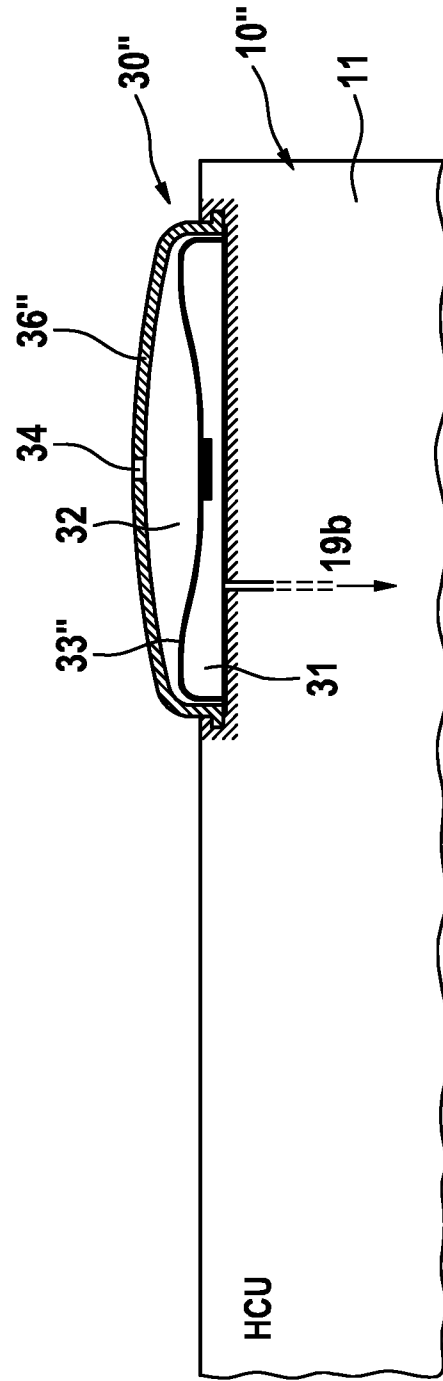


Fig. 3



a)

Fig. 4



b)

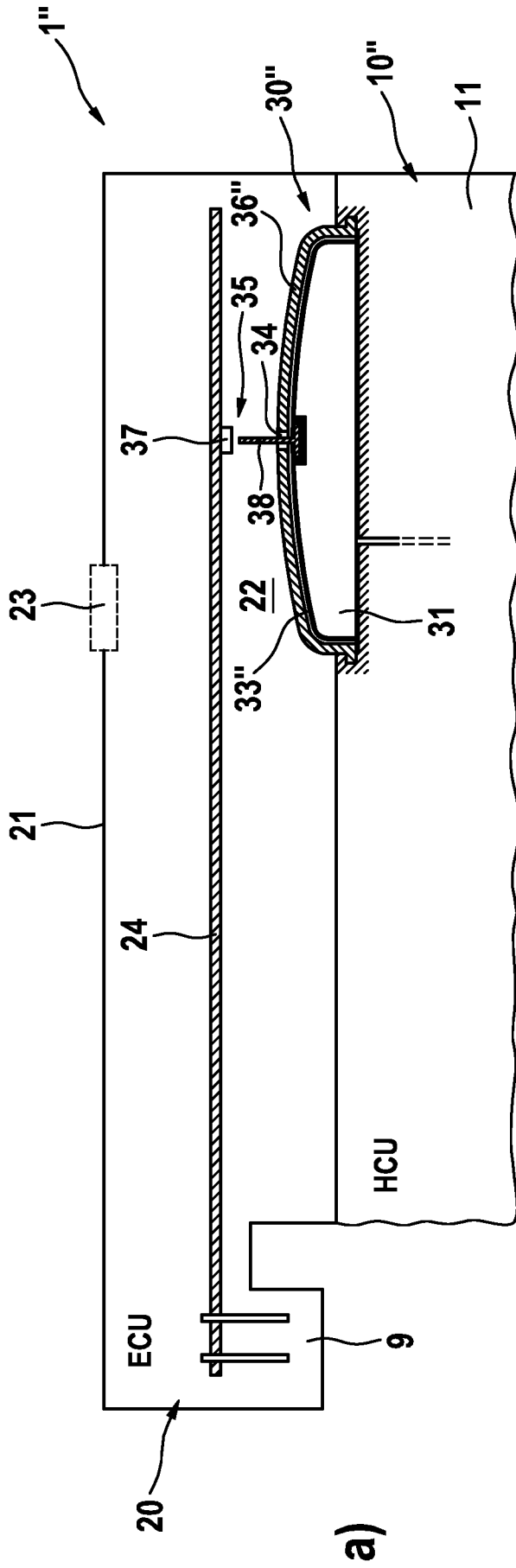
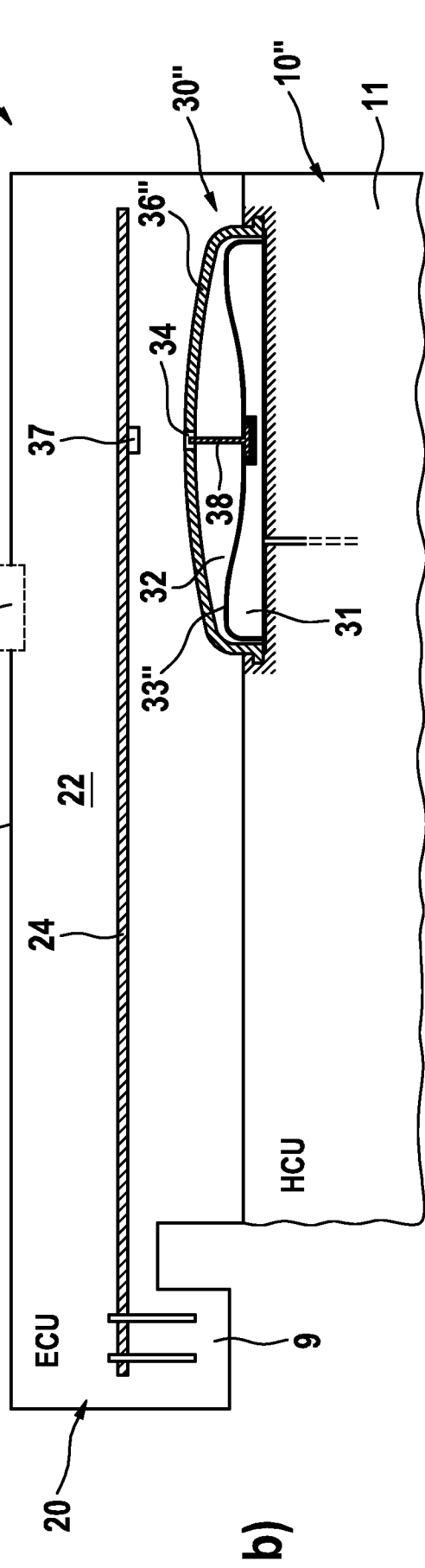


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/054817

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B60T8/32 B60T8/36  
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 2009/030707 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; HITZEL MICHAEL [DE]; JUNG MICHAEL) 12 March 2009 (2009-03-12)	1,2,6, 10-15
Y	page 14, line 1 - line 9; figure 1 page 15, paragraph 2; figure 2 page 13, line 2 - line 7; claims 1,2,4,5,8 page 11, line 14 - line 15 page 16, last paragraph	3-5,7-9
Y	----- WO 96/13416 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]; VOLZ PETER [DE]; REINARTZ HANS DIETER [DE]; DI) 9 May 1996 (1996-05-09)	3-5
A	page 6, last paragraph; figure 2 -----	1,12
Y	WO 98/56632 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]) 17 December 1998 (1998-12-17) page 8, line 9 - line 14; figure 3 -----	7
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search <b>6 May 2015</b>	Date of mailing of the international search report <b>15/05/2015</b>
--	---

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 <b>Meijs, Paul</b>
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/054817

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 03/011665 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; VOLZ PETER [DE]) 13 February 2003 (2003-02-13) abstract; figures	8,9
A	----- EP 0 539 898 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]) 5 May 1993 (1993-05-05) column 1, line 45 - column 2, line 1; figures 1,3,4 column 5, line 57 - column 7, line 11; figures 2A,2B	1,2,6, 10-15
A	----- DE 10 2005 052166 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 21 June 2007 (2007-06-21) paragraph [0011] - paragraph [0021]; figure 1	12,14
	-----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/054817

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009030707	A1	12-03-2009	DE 102008039960 A1 EP 2190705 A1 US 2010206673 A1 WO 2009030707 A1
-----			
WO 9613416	A1	09-05-1996	DE 4438163 A1 DE 19500350 A1 DE 59507584 D1 EP 0787084 A1 JP 4060353 B2 JP H10507719 A US 6102494 A WO 9613416 A1
-----			
WO 9856632	A1	17-12-1998	US 5967623 A WO 9856632 A1
-----			
WO 03011665	A1	13-02-2003	DE 10293339 D2 EP 1414685 A1 JP 2004535989 A US 2004207256 A1 WO 03011665 A1
-----			
EP 0539898	A1	05-05-1993	DE 69200953 D1 DE 69200953 T2 EP 0539898 A1 JP H05116607 A US 5271667 A
-----			
DE 102005052166	A1	21-06-2007	NONE
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B60T8/32 B60T8/36  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTER 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 2009/030707 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; HITZEL MICHAEL [DE]; JUNG MICHAEL) 12. März 2009 (2009-03-12)	1,2,6, 10-15
Y	Seite 14, Zeile 1 - Zeile 9; Abbildung 1 Seite 15, Absatz 2; Abbildung 2 Seite 13, Zeile 2 - Zeile 7; Ansprüche 1,2,4,5,8 Seite 11, Zeile 14 - Zeile 15 Seite 16, letzter Absatz	3-5,7-9
Y	----- WO 96/13416 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]; VOLZ PETER [DE]; REINARTZ HANS DIETER [DE]; DI) 9. Mai 1996 (1996-05-09)	3-5
A	Seite 6, letzter Absatz; Abbildung 2 -----	1,12
Y	WO 98/56632 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]) 17. Dezember 1998 (1998-12-17) Seite 8, Zeile 9 - Zeile 14; Abbildung 3 -----	7
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Mai 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/05/2015

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

Meijs, Paul

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 03/011665 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; VOLZ PETER [DE]) 13. Februar 2003 (2003-02-13) Zusammenfassung; Abbildungen -----	8,9
A	EP 0 539 898 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]) 5. Mai 1993 (1993-05-05) Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 2, Zeile 1; Abbildungen 1,3,4 Spalte 5, Zeile 57 - Spalte 7, Zeile 11; Abbildungen 2A,2B -----	1,2,6, 10-15
A	DE 10 2005 052166 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 21. Juni 2007 (2007-06-21) Absatz [0011] - Absatz [0021]; Abbildung 1 -----	12,14

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/054817

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009030707 A1	12-03-2009	DE 102008039960 A1 EP 2190705 A1 US 2010206673 A1 WO 2009030707 A1	12-03-2009 02-06-2010 19-08-2010 12-03-2009
WO 9613416 A1	09-05-1996	DE 4438163 A1 DE 19500350 A1 DE 59507584 D1 EP 0787084 A1 JP 4060353 B2 JP H10507719 A US 6102494 A WO 9613416 A1	02-05-1996 11-07-1996 10-02-2000 06-08-1997 12-03-2008 28-07-1998 15-08-2000 09-05-1996
WO 9856632 A1	17-12-1998	US 5967623 A WO 9856632 A1	19-10-1999 17-12-1998
WO 03011665 A1	13-02-2003	DE 10293339 D2 EP 1414685 A1 JP 2004535989 A US 2004207256 A1 WO 03011665 A1	19-08-2004 06-05-2004 02-12-2004 21-10-2004 13-02-2003
EP 0539898 A1	05-05-1993	DE 69200953 D1 DE 69200953 T2 EP 0539898 A1 JP H05116607 A US 5271667 A	02-02-1995 10-08-1995 05-05-1993 14-05-1993 21-12-1993
DE 102005052166 A1	21-06-2007	KEINE	