

(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
3. November 2011 (03.11.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/134552 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60T 8/174 (2006.01) *B60T 8/40* (2006.01)
B60T 8/1761 (2006.01) *B60T 13/66* (2006.01)
B60T 8/34 (2006.01) *B60T 8/1755* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/070011

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Dezember 2010 (17.12.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 028 279.0
28. April 2010 (28.04.2010) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BILLER, Harald**
[DE/DE]; Gehspitz 9, 65760 Eschborn (DE). **BUSCH-
MANN, Gunther** [DE/DE]; Löhergasse 1a, 65510 Id-
stein (DE).

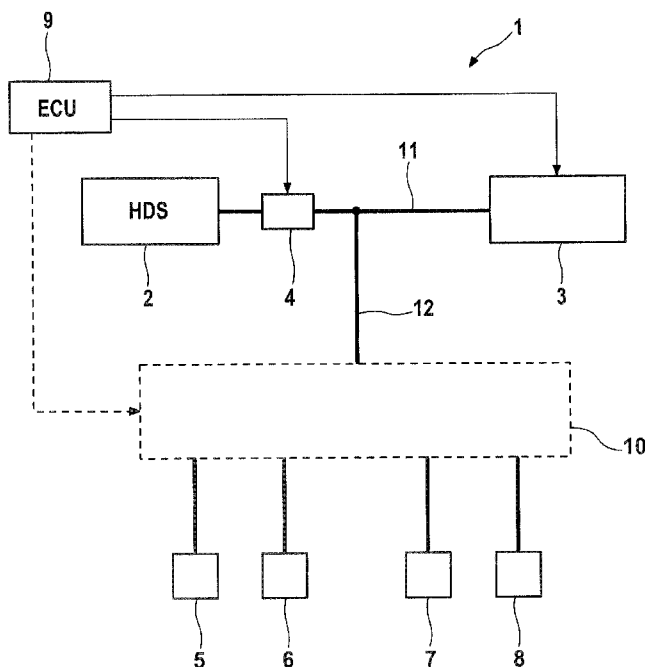
(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG
& CO. OHG**; Guerickestraße 7, 60488 Frankfurt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A BRAKING SYSTEM

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER BREMSANLAGE



(57) Abstract: Method for operating a hydraulic braking system (1) for motor vehicles with an electrically controllable pressure provision device (3) which is configured as a hydraulic cylinder/piston arrangement, the piston of which can be driven by means of an electric motor, a high-pressure accumulator (2) which can be connected to the pressure provision device (3) via a hydraulic connection (11), in which an electrically controllable shut-off valve (4) is arranged, wheel brakes (5, 6, 7, 8) which can be loaded with pressure medium by means of the pressure provision device (3) and/or the high-pressure accumulator (2), and an electronic control and regulating unit (9) for actuating the electrically controllable pressure provision device (3) and/or the electrically controllable shut-off valve (4) in the sense of regulating the hydraulic pressure which is provided by the pressure provision device (3) and the high-pressure accumulator (2), wherein, if a build-up of pressure is carried out by activation of the pressure provision device (3), the high-pressure accumulator (2) is connected merely temporarily by at least partial opening of the shut-off valve (4), and a braking system, in which a method of this type is carried out.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Fig. 1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verfahren zum Betrieb einer hydraulischen Bremsanlage (1) für Kraftfahrzeuge mit einer elektrisch steuerbaren Druckbereitstellungseinrichtung (3), welche als eine hydraulische Zylinder-Kolben-Anordnung ausgebildet ist, deren Kolben mittels eines Elektromotors antreibbar ist, einem Hochdruckspeicher (2), welcher über eine hydraulische Verbindung (11), in welcher ein elektrisch steuerbares Absperrventil (4) angeordnet ist, mit der Druckbereitstellungseinrichtung (3) verbindbar ist, Radbremsen (5, 6, 7, 8), welche mittels der Druckbereitstellungseinrichtung (3) und/oder des Hochdruckspeichers (2) mit Druckmittel beaufschlagbar sind, und einer elektronischen Steuer- und Regeleinheit (9) zur Ansteuerung der elektrisch steuerbaren Druckbereitstellungseinrichtung (3) und/oder des elektrisch steuerbaren Absperrventils (4) im Sinne einer Regelung des von Druckbereitstellungseinrichtung (3) und Hochdruckspeicher (2) bereitgestellten hydraulischen Druckes, wobei bei einer Durchführung eines Druckaufbaus durch Aktivieren der Druckbereitstellungseinrichtung (3) lediglich zeitweise der Hochdruckspeicher (2) durch ein zumindest teilweises Öffnen des Absperrventils (4) zugeschaltet wird, sowie Bremsanlage, in welcher ein derartiges Verfahren durchgeführt wird.

Verfahren zum Betrieb einer Bremsanlage

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Bremsanlage für Kraftfahrzeuge gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Aus der Patentanmeldung DE 10 2009 033 499 A1 ist eine Bremsanlage bekannt, welche einen Hauptbremszylinder, der mindestens einen Hauptbremszylinderkolben aufweist und an den Radbremskreise angeschlossen sind, eine elektrisch steuerbare Druckbereitstellungseinrichtung, eine elektronische Steuer- und Regeleinheit zur Ansteuerung der elektrisch steuerbaren Druckbereitstellungseinrichtung im Sinne einer Regelung des von ihr abgegebenen hydraulischen Druckes, sowie eine dem Hauptbremszylinder vorgeschaltete Pedalentkopplungseinheit mit einem Rückhaltekolben, dessen erste Ringfläche mit dem Hauptbremszylinderkolben eine erste hydraulische Kammer begrenzt, die von dem von der elektrisch steuerbaren Druckbereitstellungseinrichtung abgegebenen Druck beaufschlagbar ist, umfasst. Eine Druckbeaufschlagung der ersten hydraulischen Kammer bewirkt eine Kraftwirkung auf den Hauptbremszylinderkolben in Betätigungsrichtung und auf den Rückhaltekolben entgegen der Betätigungsrichtung. Die elektrisch steuerbare Druckbereitstellungseinrichtung kann als ein elektrohydraulischer Aktuator ausgebildet sein, der im Wesentlichen aus einer hydraulischen Zylinder-Kolben-Anordnung sowie einem den Kolben antreibenden Elektromotor besteht. Zusätzlich ist in der Bremsanlage ein Hochdruckspeicher vorgesehen, der unter Zwischenschaltung eines Absperrventils von der elektrisch steuerbaren Druckbereitstellung

- 2 -

lungseinrichtung aufladbar ist. Um die Dynamik der Bremsanlage bei Druckaufbauvorgängen zu erhöhen, insbesondere bei hoch dynamischen Bremsvorgängen, wird in der DE 10 2009 033 499 A1 gleichzeitig mit der Aktivierung der elektrisch steuerbaren Druckbereitstellungseinrichtung das Absperrventil des Hochdruckspeichers in seine offene Schaltstellung umgeschaltet, so dass die erste hydraulische Kammer zusätzlich zu dem von der Druckbereitstellungseinrichtung zur Verfügung gestellten Druckmittelmenge mit dem im Hochdruckspeicher unter hohem Druck stehenden Druckmittel beaufschlagt wird. Dieser Vorgang hat einen schnellen Druckaufbau in der ersten Kammer und somit im Hauptbremszylinder und den Radbremsen zur Folge. Bei diesem in der DE 10 2009 033 499 A1 beschriebenen Verfahren des Zuschaltens des Hochdruckspeichers wird also das Absperrventil zeitgleich mit der Aktivierung der Druckbereitstellungseinrichtung geöffnet und die erste hydraulische Kammer gleichzeitig von der Druckbereitstellungseinrichtung und dem Hochdruckspeicher mit Druckmittel beaufschlagt.

Um eine möglichst kurze Druckaufbauzeit zu erreichen, sollte das Speichervolumen des Hochdruckspeichers möglichst groß sein, da die erreichbare Druckaufbauzeit von dem Speichervolumen abhängt, und zwar nimmt die minimal erreichbare Druckaufbauzeit mit kleiner werdendem Speichervolumen zu. Aufgrund der Herstellungskosten sowie dem begrenzten zur Verfügung stehenden Bauraum für den Hochdruckspeicher, ist es jedoch oftmals wünschenswert, dass Speichervolumen des Hochdruckspeichers möglichst gering zu wählen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betrieb einer Bremsanlage bereitzustellen, mit welchem auch bei Verwendung eines Hochdruckspeichers mit

- 3 -

geringem Speichervolumen ein ausreichend schneller Druckaufbau erzielt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass der Hochdruckspeicher lediglich zeitweise der Druckbereitstellungseinrichtung zum Druckaufbau zugeschaltet wird.

Das vorgeschlagene Verfahren bietet den Vorteil, dass aus Gründen der Kostenersparnis und/oder des geringen zur Verfügung stehenden Bauraums ein Hochdruckspeicher mit eher geringem Volumen verwendet werden kann, ohne dass signifikante Einbußen bezüglich der Schnelligkeit eines Druckaufbaus in der Bremsanlage hingenommen werden müssen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird der Hochdruckspeicher geregelt zu- und wieder abgeschaltet.

Besonders bevorzugt erfolgt die Zu- bzw. Abschaltung des Hochdruckspeichers in Abhängigkeit einer von einer Sensoreinrichtung zum Erfassen des Fahrerverzögerungswunsches erfassten Betätigung eines Bremspedals durch den Fahrzeugführer und/oder in Abhängigkeit eines von einer Sensoreinrichtung erfassten Druckes und/oder in Abhängigkeit eines von einer Sensoreinrichtung erfassten Kolbenweges der Bremsanlage.

Bevorzugt ist der Hochdruckspeicher von der elektrisch steuerbaren Druckbereitstellungseinrichtung aufladbar. Zum Laden des Hochdruckspeichers wird vorteilhafterweise das zwischen der elektrisch steuerbaren Druckbereitstellungseinrichtung und dem Hochdruckspeicher vorgesehene Absperrventil

- 4 -

geöffnet und die Druckbereitstellungseinrichtung im Sinne einer Druckerzeugung aktiviert.

Das Absperrventil ist bevorzugt als ein elektromagnetisch betätigbares 2/2-Wegeventil ausgebildet.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Radbremsen indirekt, z.B. über einen Hauptbremszylinder, mittels der Druckbereitstellungseinrichtung bzw. mittels Druckbereitstellungseinrichtung und Hochdruckspeicher mit Druckmittel beaufschlagt. Dies kann z.B. durch Druckbeaufschlagung einer hydraulischen Kammer, wie in der DE 10 2009 033 499 A1 beschrieben, erfolgen. Es ist jedoch auch bevorzugt, dass die Radbremsen direkt mittels der Druckbereitstellungseinrichtung bzw. mittels Druckbereitstellungseinrichtung und Hochdruckspeicher mit Druckmittel beaufschlagt werden.

Zwischen der Druckbereitstellungseinrichtung und den Radbremsen bzw. zwischen dem Hauptbremszylinder und den Radbremsen ist bevorzugt ein hydraulisches Bremsdruckmodulationsaggregat eingefügt, welches bremskreisindividuelle oder radselektive Bremsvorgänge ermöglicht.

Ebenso ist es bevorzugt, dass der Hochdruckspeicher einen Speicherdruck von ca. 90 bis 110 bar besitzt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Hochdruckspeicher nicht zugeschaltet, wenn sich die Bremsanlage in einer Schlupfregelung, z.B. Antiblockierregelung (ABS-Regelung), oder Fahrdynamik-Regelung, z.B. ESC-Regelung (ESC: electronic stability control), befindet.

- 5 -

Bevorzugt umfasst die Bremsanlage ein Bremspedal sowie eine Sensoreinrichtung zum Erfassen eines Fahrerverzögerungswunsches. Dieses Sensorsignal wird dann bevorzugt zur Zu- bzw. Wiederabschaltung des Hochdruckspeichers herangezogen. So kann z.B. eine Panikbremsung erkannt werden und durch zeitweise Zuschaltung des Hochdruckspeichers ein schnellerer Druckaufbau erzielt werden.

Ebenso ist es bevorzugt, dass die Bremsanlage einen Hauptbremszylinder umfasst, der mindestens einen Hauptzylinderkolben aufweist und an den Radbremskreise angeschlossen sind, wobei der Hauptbremszylinder, und damit die Radbremsen, durch die Druckbereitstellungseinrichtung betätigbar ist.

Zur Erfassung des Druckes in einem der Druckräume des Hauptbremszylinders und/oder des von der elektrisch steuerbaren Druckbereitstellungseinrichtung gelieferten Druckes und/oder zumindest eines der Radbremsdrücke sind bevorzugt Drucksensoren in der Bremsanlage vorgesehen. Zumindest eines dieser Sensorsignale wird dann bevorzugt zur Zu- bzw. Wiederabschaltung des Hochdruckspeichers ausgewertet. So kann z.B. der Hochdruckspeicher wieder abgeschaltet werden, wenn die Reibbeläge der Radbremsen bei Erreichen eines Radbremsdruckschwellenwertes als sicher angelegt gelten.

Bevorzugt ist die hydraulische Bremsanlage sowohl vom Fahrzeugführer als auch unabhängig vom Fahrzeugführer ansteuerbar.

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

Es zeigen:

- 6 -

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Bremsanlage zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens,
- Fig. 2 ein Zeitdiagramm zur Veranschaulichung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens,
- Fig. 3 ein Zeitdiagramm zur Veranschaulichung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens, und
- Fig. 4 beispielsgemäße zeitliche Verläufe eines im Hochdruckspeicher befindlichen Druckmittelvolumens und eines erzielte Druckes.

Das in Fig. 1 stark vereinfacht und schematisch dargestellte Ausführungsbeispiel einer Bremsanlage 1 zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst eine elektrisch steuerbare Druckbereitstellungseinrichtung 3, einen Hochdruckspeicher 2 (HDS) sowie ein elektrisch steuerbares Absperrventil 4, mittels welchem eine hydraulische Verbindung 11 zwischen Druckbereitstellungseinrichtung 3 und Hochdruckspeicher 2 hergestellt bzw. unterbrochen werden kann. Absperrventil 4 kann z.B. als ein elektromagnetisch betätigbares, stromlos geschlossenes 2/2-Wegeventil ausgeführt sein. Druckbereitstellungseinrichtung 3 und Hochdruckspeicher 2 sind über eine hydraulische Verbindung 12 mit Radbremsen 5, 6, 7, 8 der Bremsanlage 1 verbunden, so dass die Radbremsen 5, 6, 7, 8 mittels der Druckbereitstellungseinrichtung 3 und/oder des Hochdruckspeichers 2 mit Druckmittel beaufschlagbar sind.

Die Radbremsen 5, 6, 7, 8 können entweder direkt oder über

- 7 -

eine hydraulische Anordnung 10 indirekt von der Druckbereitstellungseinrichtung 3 bzw. dem Hochdruckspeicher 2 mit Druckmittel beaufschlagt werden. Zur Verdeutlichung ist in Fig. 1 die optionale hydraulische Anordnung 10 gestrichelt dargestellt.

Die hydraulische Anordnung 10 kann z.B. einen Hauptbremszylinder bzw. Tandemhauptzylinder umfassen, dessen/deren Hauptbremszylinderkolben von dem von der elektrisch steuerbaren Druckbereitstellungseinrichtung 3 (und ggf. dem Hochdruckspeicher 2) abgegebenen Druck betätigbar ist/sind. An den Druckraum des Hauptbremszylinders bzw. an die Druckräume des Tandemhauptbremszylinders sind dann Radbremskreise angeschlossen, die (ggf. unter Zwischenschaltung eines steuerbaren Radbremsdruckmodulationsmoduls, siehe unten) die Radbremsen 5-8 der Bremsanlage 1 mit hydraulischem Druckmittel versorgen.

Zusätzlich oder alternativ kann die hydraulische Anordnung 10 ein Radbremsdruckmodulationsmodul umfassen. Das Radbremsdruckmodulationsmodul weist den Radbremsen 5-8 vorgeschaltete Druckmodulationsventile auf, die beispielsweise ABS- und/oder ESC-Bremsregelungen (ABS: Anti-Blockier-System, ESC: electronic stability control) ermöglichen. Dabei sind für die Durchführung von ABS-Regelungen acht und für die Durchführung von ESC-Regelungen zwölf Druckmodulationsventile üblich. Alternativ kann auch ein wesentlich einfacheres Radbremsdruckmodulationsmodul mit vier Druckmodulationsventilen verwendet werden, das eine Radbremsdruckmodulation nach dem sog. Multiplexprinzip ermöglicht, das dem Fachmann bekannt ist.

Bremsanlage 1 umfasst weiterhin eine elektronische Steuer- und Regeleinheit 9 (ECU). Steuer- und Regeleinheit 9 steuert

- 8 -

die elektrisch steuerbare Druckbereitstellungseinrichtung 3 und/oder das elektrisch steuerbare Absperrventil 4 im Sinne einer Regelung des von der Druckbereitstellungseinrichtung 3 und dem Hochdruckspeicher 2, z.B. in Leitung 12, bereitgestellten hydraulischen Druckes an. Im Falle einer hydraulischen Anordnung 10 können die Komponenten der hydraulischen Anordnung 10 (z.B. die Druckmodulationsventile) ebenfalls von der Steuer- und Regeleinheit 9 angesteuert werden, um z.B. eine bremskreisindividuelle oder radselektive Bremsdruckmodulation durchzuführen.

Die elektrisch steuerbare Druckbereitstellungseinrichtung 3 ist als ein elektrohydraulischer Aktuator ausgebildet, der im Wesentlichen aus einer hydraulischen Zylinder-Kolben-Anordnung sowie einem den Kolben der Anordnung, vorzugsweise unter Zwischenschaltung eines sogenannten Rotations-Translations-Getriebes, antreibenden Elektromotor besteht. Der Betätigungsweg des Kolbens bzw. die Winkellage des Rotors des Elektromotors kann durch einen Weg- oder Lagesensor erfasst werden.

Wenn Hochdruckspeicher 2 durch die Druckbereitstellungseinrichtung 3 aufgeladen werden soll, werden die hydraulischen Verbindungen zu den Radbremsen 5-8, z.B. durch im Raddruckmodulationsmodul enthaltenen Trennventile, abgesperrt und das Absperrventil 4 geöffnet, so dass das von der Druckbereitstellungseinrichtung 3 verdrängte Druckmittelvolumen den Hochdruckspeicher 2 auflädt. Der von der Druckbereitstellungseinrichtung 3 bereit gestellte Druck wird z.B. durch einen Drucksensor überwacht.

In Fig. 2 und 3 sind zwei Zeitdiagramm zur Veranschaulichung eines ersten bzw. zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens schematisch dargestellt. Hierzu ist

- 9 -

ein Zeitstrahl (Pfeil) abgebildet, auf welchem Zeitpunkte markiert sind, und unterhalb des Zeitstrahls sind jeweils ein Ansteuersignal für die Druckbereitstellungseinrichtung 3 (S_{DBE}) und das Absperrventil 4 des Hochdruckspeichers 2 (S_{HDS}) schematisch dargestellt. Dabei entspricht ein Signalpegel S_{DBE} für die Druckbereitstellungseinrichtung 3 von „0“ einer nicht-aktivierten Druckbereitstellungseinrichtung 3 und ein Signalpegel S_{DBE} von „1“ einer aktivierten Druckbereitstellungseinrichtung 3, d.h. mittels des von dem Elektromotor angetriebenen Kolbens der Druckbereitstellungseinrichtung 3 wird Druckmittelvolumen aus dem Zylinder der Druckbereitstellungseinrichtung 3 verdrängt, strömt in die hydraulischen Leitungen 11 und 12 und führt so zu einem Druckaufbau. Ein Signalpegel S_{HDS} von „0“ bedeutet, dass das Absperrventil 4 geschlossen ist und somit der Hochdruckspeicher 2 nicht zugeschaltet ist, ein Signalpegel S_{HDS} von „1“ bedeutet, dass das Absperrventil 4 geöffnet ist und der Hochdruckspeicher 2 somit zugeschaltet ist.

Im Falle einer Anforderung zur Durchführung eines Bremsvorgangs, z.B. bei einer Betätigung des Bremspedals durch den Fahrzeugführer, welche z.B. anhand eines Erscheinens eines Signals am Ausgang eines den Fahrerverzögerungswunsch erfassenden Weg- oder Drehwinkelsensors erkannt wird, oder bei einer Bremsanforderung durch ein Fahrerassistenzsystem, wird zur Durchführung eines Druckaufbaus an den Radbremsen 5-8 die Druckbereitstellungseinrichtung 3 von der Steuer- und Regeleinheit 9 angesteuert und aktiviert. Entsprechend ändert sich der Signalpegel S_{DBE} zum Zeitpunkt t_{DBE}^{ein} der Aktivierung von „0“ auf „1“, wie auch in Fig. 2 und 3 dargestellt ist.

Gemäß dem in Fig. 2 veranschaulichten ersten Ausführungsbeispiel wird der Hochdruckspeicher 2 erst nach Verstreichen

- 10 -

einer Zeitdauer Δt nach der Aktivierung der Druckbereitstellungseinrichtung 3 zugeschaltet. Entsprechend ändert sich der Signalpegel S_{HDS} zum einem Zeitpunkt $t_{\text{HDS}}^{\text{ein}}$ von „0“ auf „1“, wobei gilt

$$t_{\text{HDS}}^{\text{ein}} = t_{\text{DBE}}^{\text{ein}} + \Delta t.$$

Es hat sich gezeigt, dass für einen Hochdruckspeicher 2 mit einem vorgegebenen geringen Speichervolumen eine kürzere Druckaufbauzeit erreicht werden kann, wenn der Hochdruckspeicher 2 mit einer gewissen Verzögerung (Zeitdauer Δt) gegenüber dem Start des Elektromotors der Druckbereitstellungseinrichtung 3 zugeschaltet wird, als wenn der Druckaufbau von Anfang an (ab Zeitpunkt $t_{\text{DBE}}^{\text{ein}}$) gleichzeitig von der Druckbereitstellungseinrichtung 3 und dem Hochdruckspeicher 2 durchgeführt wird (also gemäß $t_{\text{HDS}}^{\text{ein}} = t_{\text{DBE}}^{\text{ein}}$). So ist es möglich, das Speichervolumen des Hochdruckspeichers 2 zu verringern und dennoch durch eine geeignete zeitversetzte Zuschaltung des Hochdruckspeichers 2 eine ausreichende kurze Druckaufbauzeit zu erreichen.

Dieser Vergleich ist in Fig. 4 schematisch dargestellt. Im oberen Diagramm Fig. 4 a) ist das im Hochdruckspeicher befindliche Druckmittelvolumen über der Zeit t dargestellt. Der Verlauf 30 entspricht dem Fall, dass Druckbereitstellungseinrichtung 3 und Hochdruckspeicher 2 gleichzeitig ab demselben Zeitpunkt $t_{\text{DBE}}^{\text{ein}}$ aktiviert bzw. zugeschaltet werden. Der Verlauf 40 entspricht dem Fall, dass der Hochdruckspeicher 2 erst nach der Zeit Δt zugeschaltet wird (entsprechend Fig. 2). Im unteren Diagramm Fig. 4 b) ist der Druck p in Leitung 11 bzw. 12 über der Zeit t dargestellt. Der Verlauf 31 entspricht dem Fall, dass Druckbereitstellungseinrichtung 3 und Hochdruckspeicher 2 gleichzeitig ab demselben Zeitpunkt $t_{\text{DBE}}^{\text{ein}}$ aktiviert bzw. zugeschaltet werden. Der Verlauf

- 11 -

41 entspricht dem Fall, dass der Hochdruckspeicher 2 erst nach der Zeit Δt zugeschaltet wird (entsprechend Fig. 2). Das zeitversetzte Zuschalten des Hochdruckspeichers 2 führt dazu, dass der Solldruck p_{sol1} zu einem früheren Zeitpunkt t_{41} erreicht wird als dieser Druck p_{sol1} im Falle des gleichzeitigen Druckaufbaus durch Druckbereitstellungseinrichtung 3 und Hochdruckspeicher 2 erreicht wird (Zeitpunkt t_{31}).

Die optimale Verzögerungszeitdauer Δt , welche zu einer minimalen Druckaufbauzeit führt, hängt von dem Speichervolumen, dem Speicherdruck und auch dem Solldruck ab. Beispielsgemäß besitzt der Hochdruckspeicher einen Speicherdruck von ca. 90 bis 110 bar. Das Speichervolumen beträgt ca. 2 bis 5 cm³.

In einem vereinfachten Ausführungsbeispiel wird eine Verzögerungszeitdauer Δt fest vorgegeben, da Speichervolumen und Speicherdruck gemäß Auslegung der Bremsanlage vorgegeben sind.

Gemäß dem in Fig. 3 veranschaulichten zweiten Ausführungsbeispiel wird der Hochdruckspeicher 2 zeitgleich mit der Aktivierung der Druckbereitstellungseinrichtung 3 zugeschaltet, d.h. $t_{\text{HDS}}^{\text{ein}} = t_{\text{DBE}}^{\text{ein}}$. Entsprechend ändern sich auch der Signalpegel S_{HDS} zum Zeitpunkt $t_{\text{DBE}}^{\text{ein}}$ von „0“ auf „1“. Nach einer Zeitdauer Δt_{HDS} wird der Hochdruckspeicher 2 wieder abgeschaltet (Zeitpunkt $t_{\text{HDS}}^{\text{aus}}$ mit $t_{\text{HDS}}^{\text{aus}} = t_{\text{DBE}}^{\text{ein}} + \Delta t_{\text{HDS}}$). Zu einem späteren Zeitpunkt $t_{\text{HDS}}^{\text{ein2}}$ kann der Hochdruckspeicher dann wieder zugeschaltet werden.

Die Zeitpunkte des Zuschaltens $t_{\text{HDS}}^{\text{ein}}$, $t_{\text{HDS}}^{\text{ein2}}$ bzw. Wiederabschaltens $t_{\text{HDS}}^{\text{aus}}$ des Hochdruckspeichers 2 werden beispielsweise in Abhängigkeit von Drücken oder Kolbenpositionen der Bremsanlage 1 gewählt, d.h. es wird eine geregelte Zuschaltung des Hochdruckspeichers in Abhängigkeit des Zustandes

der Bremsanlage oder des Bremswunsches durchgeführt.

Beispielsgemäß wird die Zeitdauer Δt_{HDS} , nach welcher der Hochdruckspeicher 2 wieder abgeschaltet wird, und somit der Zeitpunkt $t_{\text{HDS}}^{\text{aus}}$ in Abhängigkeit des Radbremsdruckes an einer oder aller Radbremsen oder in Abhängigkeit des Vordruckes des Hauptbremszylinders gewählt. So wird der Hochdruckspeicher 2 beispielsweise wieder abgeschaltet, wenn dieser Druck einen vorgegebenen Schwellenwert (z.B. 10 bar) erreicht hat, bei welchem z.B. sicher gestellt ist, dass die Bremsbeläge an der Bremsscheibe anliegen. So wird am Anfang des Bremsvorgangs das Anlegen der Bremsbeläge durch den Hochdruckspeicher unterstützt, der Hochdruckspeicher wird bei Erreichung eines vorgegebenen Anlegedruckes in den Radbremsen (z.B. 10 bar) wieder abgeschaltet und bleibt für eine gewisse Zeit abgeschaltet, um dann wieder zugeschaltet zu werden.

Der Zeitpunkt eines Zuschaltens $t_{\text{HDS}}^{\text{ein}}$, $t_{\text{HDS}}^{\text{ein2}}$ des Hochdruckspeichers 2 kann alternativ oder zusätzlich auch in Abhängigkeit der Betätigung des Bremspedals, z.B. der Bremspedalbetätigungsgeschwindigkeit, gewählt werden. Diese kann mittels eines den Fahrer verzögerungswunsch erfassenden Weg- oder Drehwinkelsensors ermittelt werden. Aus einer schnellen Betätigung des Bremspedals kann man auf eine Notbremsung schließen, so dass im Sinne einer Notbremsassistentenfunktion ein schnelles Anlegen der Bremsbeläge und/oder ein möglichst schneller Druckaufbau gewünscht ist. Entsprechend wird beispielsweise ein geregeltes, zeitweises Zuschalten des Hochdruckspeichers 2 durchgeführt.

Beispielsgemäß wird der Hochdruckspeicher nicht zugeschaltet, wenn sich die Bremsanlage in einer Schlupfregelung, z.B. Antiblockierregelung (ABS-Regelung), oder Fahrdynamik-Regelung, z.B. ESC-Regelung (ESC: electronic stability cont-

- 13 -

rol), befindet, da in solchen Situationen, wenn z.B. der Blockierdruck niedrig ist, ein Zuschalten des Hochdruckspeichers nicht notwendig ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer hydraulischen Bremsanlage (1) für Kraftfahrzeuge mit einer elektrisch steuerbaren Druckbereitstellungseinrichtung (3), welche als eine hydraulische Zylinder-Kolben-Anordnung ausgebildet ist, deren Kolben mittels eines Elektromotors antreibbar ist, einem Hochdruckspeicher (2), welcher über eine hydraulische Verbindung (11), in welcher ein elektrisch steuerbares Absperrventil (4) angeordnet ist, mit der Druckbereitstellungseinrichtung (3) verbindbar ist, Radbremsen (5, 6, 7, 8), welche mittels der Druckbereitstellungseinrichtung (3) und/oder des Hochdruckspeichers (2) mit Druckmittel beaufschlagbar sind, und einer elektronischen Steuer- und Regeleinheit (9) zur Ansteuerung der elektrisch steuerbaren Druckbereitstellungseinrichtung (3) und/oder des elektrisch steuerbaren Absperrventils (4) im Sinne einer Regelung des von Druckbereitstellungseinrichtung (3) und Hochdruckspeicher (2) bereitgestellten hydraulischen Druckes, dadurch **gekennzeichnet**, dass bei einer Durchführung eines Druckaufbaus durch Aktivieren der Druckbereitstellungseinrichtung (3) lediglich zeitweise der Hochdruckspeicher (2) durch ein zumindest teilweises Öffnen des Absperrventils (4) zugeschaltet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Hochdruckspeicher (2) nach einer vorgegebenen Zeitdauer (Δt) nach einem Zeitpunkt (t_{DBE}^{ein}) des Aktivieren der Druckbereitstellungseinrichtung (3) zugeschaltet wird.

- 15 -

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Hochdruckspeicher (2) geregelt zu- und wieder abgeschaltet wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass ein Zeitpunkt des Zuschaltens ($t_{\text{HDS}}^{\text{ein}}$) oder Wiederabschaltens ($t_{\text{HDS}}^{\text{aus}}$) des Hochdruckspeichers (2) in Abhängigkeit einer von einer Sensoreinrichtung zum Erfassen des Fahrerverzögerungswunsches erfassten Betätigung eines Bremspedals durch den Fahrzeugführer durchgeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass ein Zeitpunkt des Zuschaltens ($t_{\text{HDS}}^{\text{ein}}$) oder Wiederabschaltens ($t_{\text{HDS}}^{\text{aus}}$) des Hochdruckspeichers (2) in Abhängigkeit einer Betätigungsgeschwindigkeit des Bremspedals durchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass ein Zeitpunkt des Zuschaltens ($t_{\text{HDS}}^{\text{ein}}$) oder Wiederabschaltens ($t_{\text{HDS}}^{\text{aus}}$) des Hochdruckspeichers (2) in Abhängigkeit eines von einer Sensoreinrichtung erfassten Druckes, insbesondere eines Radbremsdruckes oder eines Hauptbremszylinderdruckes, und/oder in Abhängigkeit eines von einer Sensoreinrichtung erfassten Kolbenweges der Bremsanlage (1) durchgeführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Hochdruckspeicher (2) wieder abgeschaltet wird ($t_{\text{HDS}}^{\text{aus}}$), wenn der Druck, insbesondere Radbremsdruck, einen vorgegebenen Druckschwellenwert erreicht.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Hochdruckspeicher (2) mit dem

- 16 -

Zeitpunkt (t_{DBE}^{ein}) des Aktivieren der Druckbereitstellungseinrichtung (3) zugeschaltet wird und zu einem Zeitpunkt (t_{HDS}^{aus}) durch Schließen des Absperrventils (4) wieder abgetrennt wird, wenn ein Druck, insbesondere Radbremsdruck, einen vorgegebenen Druckschwellenwert erreicht.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Hochdruckspeicher (2) mit dem Zeitpunkt (t_{DBE}^{ein}) des Aktivieren der Druckbereitstellungseinrichtung (3) zugeschaltet wird und nach einer vorgegebenen oder bestimmten Zeitdauer (Δt_{HDS}) durch Schließen des Absperrventils (4) wieder abgetrennt wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Druckaufbau entsprechend der von einer Sensoreinrichtung zum Erfassen des Fahrerverzögerungswunsches erfassten Betätigung des Bremspedals stattfindet.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Hochdruckspeicher (2) nicht zugeschaltet wird, wenn der Druckaufbau von einem Assistenzsystem, insbesondere Schlupfregelsystem oder Fahrdynamik-Regelsystem, angefordert wird.
12. Bremsanlage (1) für Kraftfahrzeuge mit
 - einer elektrisch steuerbaren Druckbereitstellungseinrichtung (3), welche als eine hydraulische Zylinder-Kolben-Anordnung ausgebildet ist, deren Kolben mittels eines Elektromotors antreibbar ist,
 - einem Hochdruckspeicher (2), welcher über eine hydraulische Verbindung (11), in welcher ein

- 17 -

elektrisch steuerbares Absperrventil (4) angeordnet ist, mit der Druckbereitstellungseinrichtung (3) verbindbar ist,

- Radbremsen (5, 6, 7, 8) welche mittels der Druckbereitstellungseinrichtung (3) und/oder des Hochdruckspeichers (2) mit Druckmittel beaufschlagbar sind, und
- einer elektronischen Steuer- und Regeleinheit (9) zur Ansteuerung der elektrisch steuerbaren Druckbereitstellungseinrichtung (3) und/oder des elektrisch steuerbaren Absperrventils (4) im Sinne einer Regelung des von Druckbereitstellungseinrichtung (3) und Hochdruckspeicher (2) bereitgestellten hydraulischen Druckes,

dadurch **gekennzeichnet**, dass

in der elektronischen Steuer- und Regeleinheit (9) ein Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 durchgeführt wird.

1 / 3

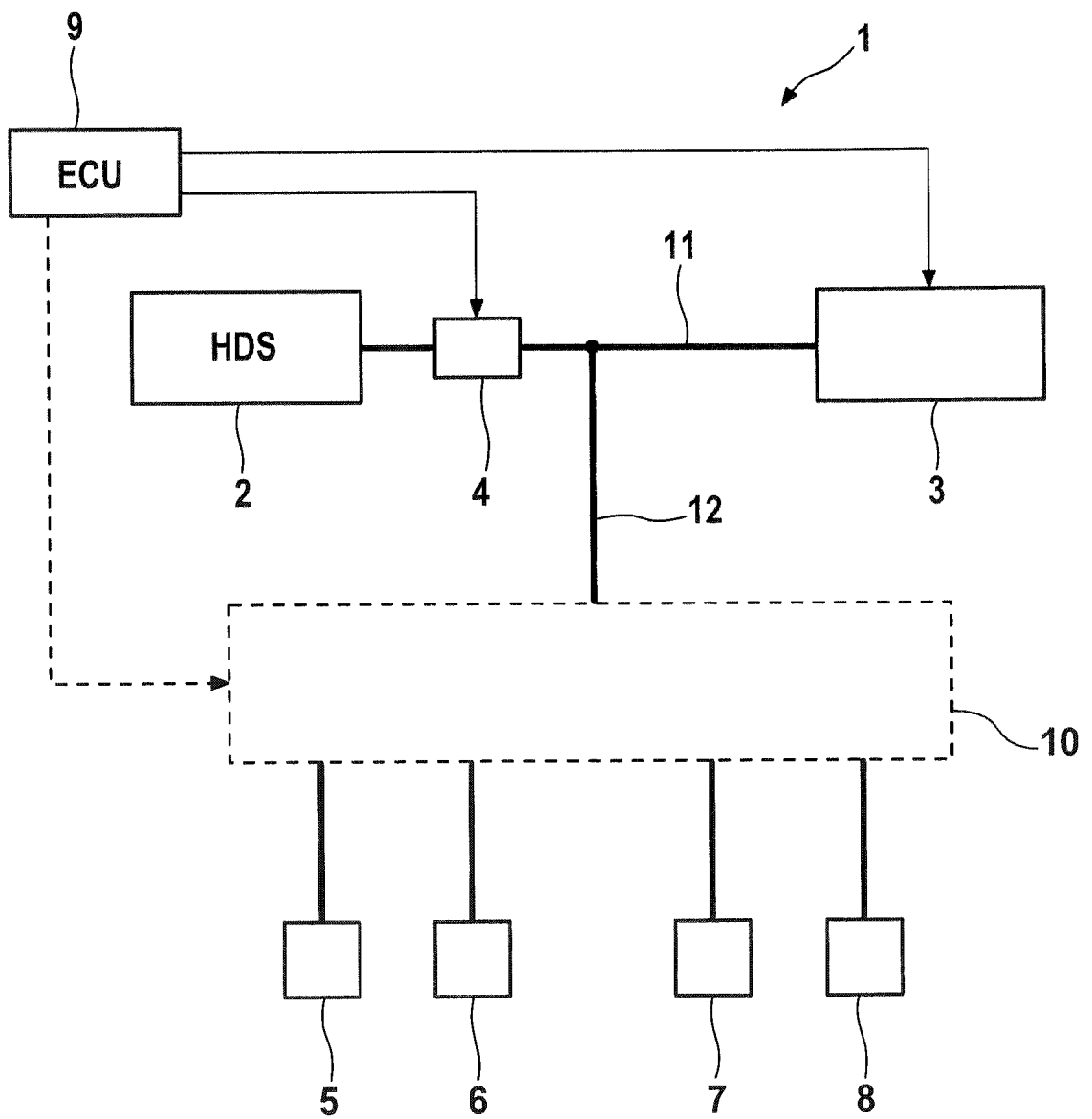


Fig. 1

2 / 3

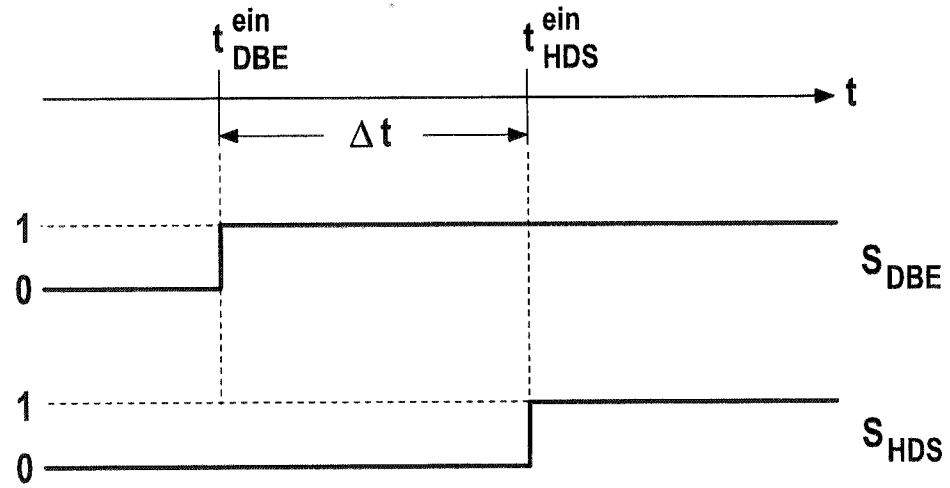


Fig. 2

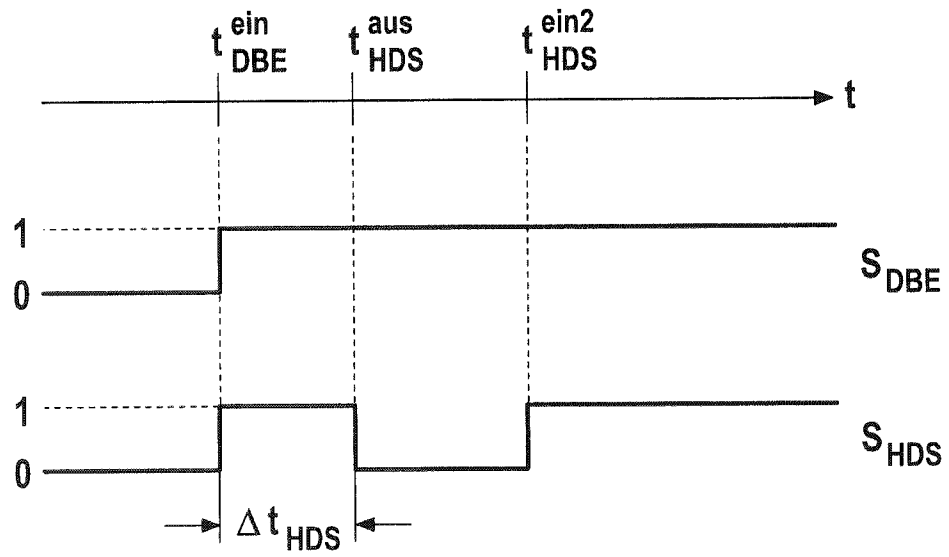


Fig. 3

3 / 3

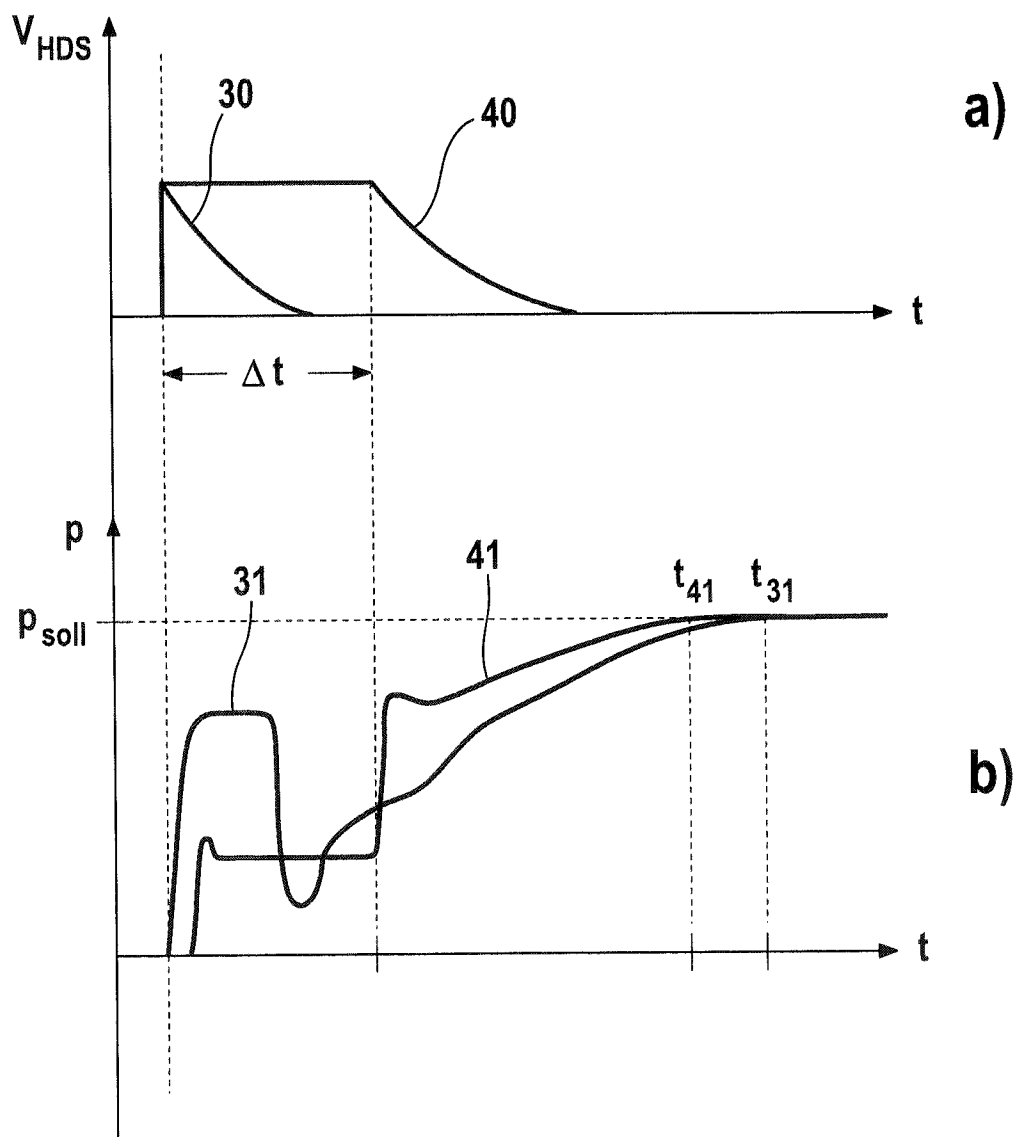


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/070011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B60T8/174 B60T8/1761 B60T8/34 B60T8/40 B60T13/66 B60T8/1755 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 practical, search terms used) EPO-Internal																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>DE 10 2004 014171 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 23 March 2006 (2006-03-23) the whole document -----</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>DE 10 2004 025638 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 8 September 2005 (2005-09-08) the whole document -----</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>DE 10 2004 027256 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 5 January 2005 (2005-01-05) the whole document -----</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>DE 10 2008 010704 A1 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 27 August 2009 (2009-08-27) the whole document ----- -/-</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	DE 10 2004 014171 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 23 March 2006 (2006-03-23) the whole document -----	1-12	A	DE 10 2004 025638 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 8 September 2005 (2005-09-08) the whole document -----	1-12	A	DE 10 2004 027256 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 5 January 2005 (2005-01-05) the whole document -----	1-12	A	DE 10 2008 010704 A1 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 27 August 2009 (2009-08-27) the whole document ----- -/-	1-12
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
A	DE 10 2004 014171 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 23 March 2006 (2006-03-23) the whole document -----	1-12															
A	DE 10 2004 025638 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 8 September 2005 (2005-09-08) the whole document -----	1-12															
A	DE 10 2004 027256 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 5 January 2005 (2005-01-05) the whole document -----	1-12															
A	DE 10 2008 010704 A1 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 27 August 2009 (2009-08-27) the whole document ----- -/-	1-12															
☒ 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 "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search 23 March 2011	Date of mailing of the international search report 31/03/2011																
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Ranieri, Sebastiano																

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/070011

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03/093082 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; FENNEL HELMUT [DE]; STICHER THOMAS) 13 November 2003 (2003-11-13) the whole document -----	1-12
A	DE 10 2006 043826 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6 March 2008 (2008-03-06) the whole document -----	1-12
A	DE 10 2006 040424 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 6 March 2008 (2008-03-06) the whole document -----	1-12
A	DE 100 60 225 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 31 October 2001 (2001-10-31) the whole document -----	1-12
A	US 6 494 546 B1 (FEIGEL HANS-JOERG [DE]) 17 December 2002 (2002-12-17) the whole document -----	1-12
A	DE 10 2008 019148 A1 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 22 October 2009 (2009-10-22) the whole document -----	1-12
A	DE 10 2009 033499 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 21 January 2010 (2010-01-21) the whole document -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/070011

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004014171 A1	23-03-2006	NONE	
DE 102004025638 A1	08-09-2005	NONE	
DE 102004027256 A1	05-01-2005	NONE	
DE 102008010704 A1	27-08-2009	EP 2250056 A1 WO 2009103468 A1 US 2011037310 A1	17-11-2010 27-08-2009 17-02-2011
WO 03093082 A1	13-11-2003	DE 10218973 A1 EP 1501711 A1 JP 2005523839 T US 2005173978 A1	06-11-2003 02-02-2005 11-08-2005 11-08-2005
DE 102006043826 A1	06-03-2008	NONE	
DE 102006040424 A1	06-03-2008	EP 2059424 A1 WO 2008025797 A1 JP 2010501410 T US 2010225159 A1	20-05-2009 06-03-2008 21-01-2010 09-09-2010
DE 10060225 A1	31-10-2001	NONE	
US 6494546 B1	17-12-2002	WO 9952756 A1 EP 1070006 A1 JP 2002511361 T	21-10-1999 24-01-2001 16-04-2002
DE 102008019148 A1	22-10-2009	EP 2268516 A1 WO 2009127317 A1	05-01-2011 22-10-2009
DE 102009033499 A1	21-01-2010	WO 2010007119 A2	21-01-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B60T8/174 B60T8/1755	B60T8/1761 B60T8/34 B60T8/40 B60T13/66
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.
A	DE 10 2004 014171 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 23. März 2006 (2006-03-23) das ganze Dokument -----	1-12
A	DE 10 2004 025638 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 8. September 2005 (2005-09-08) das ganze Dokument -----	1-12
A	DE 10 2004 027256 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 5. Januar 2005 (2005-01-05) das ganze Dokument -----	1-12
A	DE 10 2008 010704 A1 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 27. August 2009 (2009-08-27) das ganze Dokument ----- -/-	1-12
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 23. März 2011		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 31/03/2011
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 Ranieri, Sebastiano

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 03/093082 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; FENNEL HELMUT [DE]; STICHER THOMAS) 13. November 2003 (2003-11-13) das ganze Dokument -----	1-12
A	DE 10 2006 043826 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6. März 2008 (2008-03-06) das ganze Dokument -----	1-12
A	DE 10 2006 040424 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 6. März 2008 (2008-03-06) das ganze Dokument -----	1-12
A	DE 100 60 225 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 31. Oktober 2001 (2001-10-31) das ganze Dokument -----	1-12
A	US 6 494 546 B1 (FEIGEL HANS-JOERG [DE]) 17. Dezember 2002 (2002-12-17) das ganze Dokument -----	1-12
A	DE 10 2008 019148 A1 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 22. Oktober 2009 (2009-10-22) das ganze Dokument -----	1-12
A	DE 10 2009 033499 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 21. Januar 2010 (2010-01-21) das ganze Dokument -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/070011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004014171 A1	23-03-2006	KEINE	
DE 102004025638 A1	08-09-2005	KEINE	
DE 102004027256 A1	05-01-2005	KEINE	
DE 102008010704 A1	27-08-2009	EP 2250056 A1	17-11-2010
		WO 2009103468 A1	27-08-2009
		US 2011037310 A1	17-02-2011
WO 03093082 A1	13-11-2003	DE 10218973 A1	06-11-2003
		EP 1501711 A1	02-02-2005
		JP 2005523839 T	11-08-2005
		US 2005173978 A1	11-08-2005
DE 102006043826 A1	06-03-2008	KEINE	
DE 102006040424 A1	06-03-2008	EP 2059424 A1	20-05-2009
		WO 2008025797 A1	06-03-2008
		JP 2010501410 T	21-01-2010
		US 2010225159 A1	09-09-2010
DE 10060225 A1	31-10-2001	KEINE	
US 6494546 B1	17-12-2002	WO 9952756 A1	21-10-1999
		EP 1070006 A1	24-01-2001
		JP 2002511361 T	16-04-2002
DE 102008019148 A1	22-10-2009	EP 2268516 A1	05-01-2011
		WO 2009127317 A1	22-10-2009
DE 102009033499 A1	21-01-2010	WO 2010007119 A2	21-01-2010