

(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. Dezember 2014 (24.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/202131 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60T 13/68 (2006.01) *B60T 13/26* (2006.01)
B60T 7/20 (2006.01) *B60T 15/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/062734

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juni 2013 (19.06.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder: **KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
NUTZFAHRZEUGE GMBH** [DE/DE]; Moosacher Str.
80, 80809 München (DE).

(72) Erfinder: **NEMETH, Huba**; Gyékényes u. 57 I/5, H-1116
Budapest (HU). **TÖREKI, Gabor**; Talabor u. 50, H-2030
Erd (HU). **JUHASZ, Arpad**; Vörösmarty u. 19, H-2461
Tarnok (HU).

(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, DE, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, 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, 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: CONTROL DEVICE FOR CONTROLLING THE BRAKES OF A TOWING VEHICLE/TRAILER COMBINATION

(54) Bezeichnung : STEUEREINRICHTUNG ZUR STEUERUNG DER BREMSEN EINER ZUGFAHRZEUG-
ANHÄNGERKOMBINATION

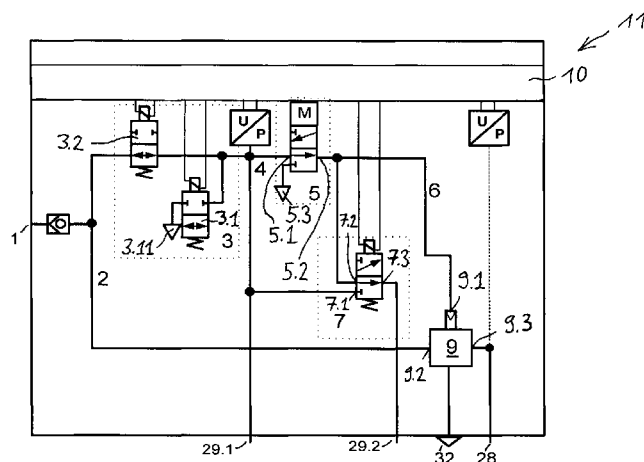


FIG.1

(57) Abstract: The invention relates to a control device for controlling at least the parking brake of a towing vehicle of a towing vehicle/trailer combination, said parking brake comprising at least one spring brake cylinder, and for controlling the service brake of a trailer of the towing vehicle/trailer combination, containing at least the following: a) a compressed air supply connection (1) which can be connected to a compressed air storage container, b) an air quantity boosting valve device (9), the inlet (9.2) of which can be connected to the compressed air supply connection (1), the outlet (9.3) of which can be connected to a working connection (28) with the at least one spring brake cylinder, and which has a pneumatic control inlet (9.1) for supplying a control pressure in order to control the pressure at the outlet (9.3) of the air quantity boosting valve device (9), c) an electrically actuatable bistable valve (5) with an inlet (5.1) which can be connected to the compressed air supply connection (1) and to an outlet (5.2) that can be connected to the control inlet (9.1) of the air quantity boosting valve device (9), the outlet (5.2) of the bistable valve being connectable either to the bistable valve inlet (5.1) or to a pressure sink (5.3), d) an electronic control unit (10) which is electrically connected to the bistable valve (5) and which controls

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/202131 A1



the bistable valve (5), and e) at least two ventilatable or evacuable connections (29.1, 29.2) for a trailer control valve device which controls the service brakes of the trailer, one connection (29.1) of the connections (29.1, 29.2) being ventilated and the other connection (29.2) of the connections (29.1, 29.2) being evacuated when the vehicle is parked and one connection (29.1) and the other connection (29.2) being ventilated when the vehicle is traveling, wherein f) the inlet (5.1) of the bistable valve (5) is connected to a connection (29.1). According to the invention, g) the outlet (5.2) of the bistable valve (5) is directly and constantly connected to the control inlet (9.1) of the air quantity boosting valve device (9), and h) a valve device (7; 7') is provided which can be at least partly electrically controlled by the control unit (10) and which is designed to connect the other connection (29.2) to the inlet (5.1) or to the outlet (5.2) of the bistable valve (5) or to a pressure sink (7.12').

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Steuereinrichtung zur Steuerung zumindest der wenigstens einen Federspeicherbremszylinder umfassenden Feststellbremse eines Zugfahrzeugs einer Zugfahrzeug-Anhängerkombination und zur Steuerung der Betriebsbremse eines Anhängers der Zugfahrzeug-Anhängerkombination, beinhaltend wenigstens Folgendes: a) einen Druckluftzufuhranschluss (1), der mit einem Druckluftvorratsbehälter verbindbar ist, b) eine luftmengenverstärkende Ventileinrichtung (9), deren Einlass (9.2) mit dem Druckluftzufuhranschluss (1) und deren Auslass (9.3) mit einem Arbeitsanschluss (28) zu dem wenigstens einen Federspeicherbremszylinder verbindbar ist und die einen pneumatischen Steuereingang (9.1) zur Zufuhr eines Steuerdrucks zum Steuern des Drucks am Auslass (9.3) der luftmengenverstärkenden Ventileinrichtung (9) aufweist, c) ein elektrisch betätigbares Bistabilventil (5) mit einem Einlass (5.1), der mit dem Druckluftzufuhranschluss (1) und mit einem Auslass (5.2) verbindbar ist, der mit dem Steuereingang (9.1) der luftmengenverstärkenden Ventileinrichtung (9) verbindbar ist, wobei sein Auslass (5.2) entweder mit seinem Einlass (5.1) oder mit einer Drucksenke (5.3) verbindbar ist, d) eine elektronische Steuereinheit (10), mit der das Bistabilventil (5) elektrisch verbunden ist und das Bistabilventil (5) steuert, e) wenigstens zwei be- oder entlüftbare Anschlüsse (29.1, 29.2) für eine die Betriebsbremsen des Anhängers steuernde Anhängersteuerventileinrichtung, wobei in einem Parkzustand des Fahrzeugs der eine Anschluss (29.1) der Anschlüsse (29.1, 29.2) belüftet und der andere Anschluss (29.2) der Anschlüsse (29.1, 29.2) entlüftet ist und dass in einem Fahrzustand des Fahrzeugs der eine Anschluss (29.1) und der andere Anschluss (29.2) belüftet ist, wobei f) der Einlass (5.1) des Bistabilventils (5) mit dem einen Anschluss (29.1) verbunden ist. Die Erfindung sieht vor, dass g) der Auslass (5.2) des Bistabilventils (5) direkt und stets mit dem Steuereingang (9.1) der luftmengenverstärkenden Ventileinrichtung (9) verbunden ist, und h) eine von der Steuereinheit (10) wenigstens teilweise elektrisch steuerbare Ventileinrichtung (7; 7') vorgesehen ist, welche derart ausgebildet ist, dass sie den anderen Anschluss (29.2) mit dem Einlass (5.1) oder mit dem Auslass (5.2) des Bistabilventils (5) verbindet, oder mit einer Drucksenke (7.12').

Steuereinrichtung zur Steuerung der Bremsen einer Zugfahrzeug-Anhängerkombination

Beschreibung

Stand der Technik

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Steuereinrichtung zur Steuerung zumindest der wenigstens einen Federspeicherbremszylinder umfassenden Feststellbremse eines Zugfahrzeugs einer Zugfahrzeug-Anhängerkombination und zur Steuerung der Betriebsbremse eines Anhängers der Zugfahrzeug-Anhängerkombination, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

10 Üblicherweise werden bei Nutzfahrzeugen als Bremsaktuatoren sog. Kombibremszylinder verwendet, bei welchen an einen als aktive Betriebsbremse ausgestalteten Betriebsbremszylinder ein als passive Bremse ausgestalteter Federspeicherbremszylinder angekoppelt ist. In dem Betriebsbremszylinder ist ein durch ein Druckmittel betätigbarer Betriebsbremskolben längsverschieblich geführt, welcher eine Betriebsbremskammer begrenzt und mit einer auf Bremsbe-
15 tätigungselemente einwirkenden Betriebsbrems-Kolbenstange verbunden ist. Demgegenüber ist in dem Federspeicherbremszylinder ein durch eine Speicherfeder betätigbarer Federspeicherbremskolben längsverschieblich geführt, welcher auf der einen Seite von einer Federspeicherbremskammer und auf der
20 entgegengesetzten Seite eine die Speicherfeder aufnehmende Federkammer begrenzt wird. Eine Druckbeaufschlagung der Betriebsbremskammer führt zu einem Zuspinnen der Betriebsbremse, eine Druckbeaufschlagung der Federspeicherbremskammer dagegen zu einem Lösen der Federspeicherbremse. Umgekehrt führt eine Druckabsenkung in der Betriebsbremskammer zu einem
25 Lösen der Betriebsbremse, eine Druckabsenkung in der Federspeicherbremskammer dagegen zu einem Zuspinnen der Federspeicherbremse. Ein solcher Kombizylinder ist beispielsweise in der DE 29 23 359 C2 beschrieben.

Eine gattungsgemäße Steuereinrichtung ist beispielsweise aus der DE 10 2007 052 521 A1 bekannt, welche als Feststellbremsmodul ausgeführt ist. Das im
30 Zugfahrzeug angeordnete Feststellbremsmodul steuert über ein Anhängersteu-

erventil die als aktive Betriebsbremszylinder ausgeführten Betriebsbremsen des Anhängers sowie die als passive Federspeicherbremsen ausgeführten Feststellbremsen des Zugfahrzeugs an, wobei die Federspeicherbremsen des Zugfahrzeugs jeweils Teil eines oben beschriebenen Kombizylinders sind, welcher zudem auch noch aktive Betriebsbremszylinder beinhaltet.

Nach der geltenden Gesetzeslage kann bei geparkten oder abgestellten Zustand einer Zugfahrzeug-Anhängerkombination, d.h. bei zugespannter Feststellbremse des Zugfahrzeugs zusätzlich die Betriebsbremse des Anhängers zugespannt sein, erforderlich ist dies jedoch nicht. Folglich bleibt es dem Anwender überlassen, ob im geparkten oder abgestellten Zustand des an ein Zugfahrzeug angekuppelten Anhängers zusätzlich auch dessen Betriebsbremsen zugespannt werden oder ob diese gelöst bleiben. Um diesbezüglich unterschiedlichen Kundenwünschen Rechnung tragen zu können, werden gemäß der gattungsbildenden DE 10 2007 052 521 A1 beide Funktionalitäten des Anhängers realisiert, d.h. Parken mit gelöster Betriebsbremse oder mit zugespannter Betriebsbremse. Aus diesem Grund sind bei der Steuereinrichtung bzw. bei dem Feststellbremsmodul der eine Anschluss und der andere Anschluss vorhanden, welche beim Parken oder im Parkzustand gegenläufig belüftet werden.

Bei diesem Stand der Technik ist zwischen den Auslass des Bistabilventils und den Steuereingang der der luftmengenverstärkenden Ventileinrichtung (Relaisventils) ein 2/2-Wegemagnetventil geschaltet. Dieses 2/2-Wege-Magnetventil wird im Rahmen einer Testfunktion oder eines Testzustands der Zugfahrzeug-Anhängerkombination, bei dem in dem überprüft wird, ob die Zugfahrzeug-Anhängerkombination bei über die Feststellbremse eingebremstem Zugfahrzeug und bei ungebremsten Anhänger im eingebremsten Zustand gehalten werden kann, bestromt und dadurch in einen Sperrzustand geschaltet, in dem eine Belüftung der Federspeicherbremse des Zugfahrzeugs unterbunden wird. Wenn aber die elektronische Ansteuerung dieses 2/2-Wege-Magnetventils oder die Stromversorgung während des Vorliegens des Testzustands gestört ist oder

ausfällt, so schaltet das dann unbestromte 2/2-Wegemagnetventil von seiner bestromten Sperrstellung in seine unbestromte Durchlassstellung und belüftet dadurch die Federspeicherbremse des Zugfahrzeugs, welche daraufhin gelöst wird, so dass die Zugfahrzeug-Anhängerkombination dann gänzlich ungebremst ist. Insbesondere an Hanglagen kann dies gefährlich werden.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Steuereinrichtung der eingangs erwähnten Art derart weiterzubilden, dass sie eine höhere Sicherheit gewährleistet.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Offenbarung der Erfindung

Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass der Auslass des Bistabilventils direkt und stets mit dem Steuereingang der luftmengenverstärkenden Ventileinrichtung verbunden ist. Unter einer solchen direkten Verbindung soll insbesondere eine Verbindung ohne Zwischenordnung weiterer Ventile verstanden werden. Dann kann die auch bei einem Stromausfall stabile Ansteuerung der luftmengenverstärkenden Ventileinrichtung durch das Bistabilventil nicht mehr durch dann Fehlfunktionen unterliegenden, elektromagnetischen Ventile beeinflusst werden.

Ein solches bistabiles Ventil oder Bistabilventil, welches üblicherweise als ein von zwei Elektromagneten betätigtes elektromagnetisches Ventil ausgebildet ist, wovon ein Elektromagnet das bistabile Ventil bei Bestromung in die eine Schaltstellung und der andere Elektromagnet das bistabile Ventil bei Bestromung in die andere Schaltstellung schaltet, hat die Eigenschaft, im unbestromten Zustand keine bevorzugte Schaltstellung einzunehmen, sondern die durch entsprechende vorangegangene Bestromung hervorgegangene Schaltstellung beizubehalten. Dadurch wird sichergestellt, dass sich die zuletzt eingenommene Schaltstellung des Bistabilventils auch bei Störung der Stromversorgung oder Steuerungsfehlern nicht verändert.

Weiterhin ist erfindungsgemäß eine von der Steuereinrichtung wenigstens teilweise elektrisch steuerbare Ventileinrichtung vorgesehen, welche derart ausgebildet ist, dass sie den anderen Anschluss mit dem Einlass oder mit dem Auslass des Bistabilventils verbindet, oder mit einer Drucksenke. Mit anderen Worten überbrückt die Ventileinrichtung dann das Bistabilventil.

Aufgrund der Funktionalität der Ventileinrichtung ist die gegenläufige Be- bzw. Entlüftung des einen Anschlusses und des anderen Anschlusses im Parkzustand bzw. die gleichläufige Belüftung des einen Anschlusses und des anderen Anschlusses in vom Parkzustand abweichenden Zuständen wie beispielsweise dem Fahrzustand nach wie vor möglich.

Durch die gegenläufigen Drucksignale an den Anschlüssen für die nachgeordnete Anhängersteuerventileinrichtung kann dann bei geparkter oder abgestellter Zugfahrzeug-Anhängerkombination durch ein- und diesselbe Steuereinrichtung die jeweils gewünschte Funktionalität des Anhängers realisiert werden, also beispielsweise ein Zuspinnen der Betriebsbremse des Anhängers, wenn dessen Anhängersteuerventileinrichtung an den einen Anschluss der Steuereinrichtung angeschlossen ist oder ein Lösen oder Gelösthaltan der Betriebsbremse des Anhängers, wenn dessen Anhängersteuerventileinrichtung an den anderen Anschluss der Steuereinrichtung angeschlossen ist.

Zu den vom Parkzustand abweichenden Zuständen, welche ebenfalls mit dem erfindungsgemäßen Steuereinrichtung realisierbar sind, zählt neben dem Fahrzustand insbesondere ein Testzustand, in dem überprüft wird, ob die Zugfahrzeug-Anhängerkombination bei über die Feststellbremse eingebremstem Zugfahrzeug und bei ungebremsten Anhänger im eingebremsten Zustand gehalten werden kann.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Erfindung möglich.

Besonders bevorzugt ist eine von der Steuereinrichtung elektrisch steuerbare, dem Bistabilventil vorgeordnete Ventileinrichtung vorgesehen, welche einerseits mit dem Druckluftzufuhranschluss und andererseits mit dem Einlass des Bistabilventils verbunden ist und welche den Einlass des Bistabilventils mit einer Drucksenke oder mit dem Druckluftzufuhranschluss verbindet, oder den Einlass des Bistabilventils des Bistabilventils mit einer Drucksenke oder mit dem Druckluftzufuhranschluss verbindet oder den Einlass gegenüber dem Druckluftzufuhranschluss sperrt. Diese vorgeordnete Ventileinrichtung kann durch ein einzelnes 3/2-Wege-Magnetventil oder alternativ durch zwei 2/2-Wege-Magnetventile gebildet werden.

Dann steuert die Steuereinheit zum Herbeiführen des Fahrzustands

- a) die dem Bistabilventil vorgeordnete Ventileinrichtung derart, dass der Einlass des Bistabilventils belüftet ist,
- b) das Bistabilventil derart, dass sein Einlass mit seinem Auslass verbunden ist,
- c) die Ventileinrichtung derart, dass der andere Anschluss mit dem Auslass des Bistabilventils verbunden ist,
- d) um den einen Anschluss und den anderen Anschluss sowie den Arbeitsanschluss zu belüften.

Zusätzlich oder alternativ steuert die Steuereinheit zum Herbeiführen des Parkzustands

- a) die dem Bistabilventil vorgeordnete Ventileinrichtung derart, dass der Einlass des Bistabilventils belüftet ist,
- b) das Bistabilventil derart, dass sein Auslass mit der Drucksenke verbunden ist,
- c) die Ventileinrichtung derart, dass der andere Anschluss mit dem Auslass des Bistabilventils verbunden ist,
- d) um den einen Anschluss zu belüften und den anderen Anschluss sowie den Arbeitsanschluss zu entlüften.

Zusätzlich oder alternativ steuert die Steuereinheit zum Herbeiführen des Testzustands,

- a) die dem Bistabilventil vorgeordnete Ventileinrichtung derart, dass der Einlass des Bistabilventils belüftet ist,
- 5 b) das Bistabilventil derart, dass sein Auslass mit der Drucksenke verbunden ist,
- c) die Ventileinrichtung derart, dass der andere Anschluss mit dem Einlass des Bistabilventils verbunden ist,
- d) um den einen Anschluss und den anderen Anschluss zu belüften sowie
- 10 den Arbeitsanschluss zu entlüften.

Die Ventileinrichtung wird bevorzugt durch ein von der Steuereinheit elektrisch steuerbares 3/2-Wege-Magnetventil gebildet, von welchem ein erster Anschluss mit dem Einlass des Bistabilventils und mit dem einen Anschluss, ein zweiter Anschluss mit dem Auslass des Bistabilventils und ein dritter Anschluss mit dem weiteren Anschluss verbunden ist.

Alternativ wird die Ventileinrichtung durch ein von der Steuereinheit elektrisch steuerbares 3/2-Wege-Magnetventil und durch ein Wechselventil gebildet, wobei von dem 3/2-Wege-Magnetventil ein erster Anschluss mit dem Einlass des Bistabilventils und mit dem einen Anschluss, ein zweiter Anschluss mit einer Drucksenke und ein dritter Anschluss mit einem Eingang des Wechselventils verbunden ist, dessen weiterer Eingang mit dem Auslass des Bistabilventils und dessen Ausgang mit dem weiteren Anschluss verbunden ist.

Das Bistabilventil kann elektro-pneumatisch, elektro-hydraulisch, elektromotorisch oder elektro-magnetisch betätigbar sein, beispielsweise, indem ein Ventilglied des Bistabilventils von einem mit einem Elektromotor zusammenwirkenden Mutter-Spindel-Trieb wie in DE 10 2009 016 981 A1 beschrieben betätigt wird.

Der Auslass des Bistabilventils ist über eine direkte Druckverbindung, insbesondere ohne Zwischenordnung eines oder mehrerer Ventile mit dem Steuereingang der luftmengenverstärkenden Ventileinrichtung verbunden.

Die Steuereinrichtung ist bevorzugt als Baueinheit ausgeführt, in welcher wenigstens die dem Bistabilventil vorgeordnete Ventileinrichtung, das Bistabilventil, die Ventileinrichtung, die luftmengenverstärkende Ventileinrichtung, die Steuereinheit, der Druckluftzufuhranschluss, der eine Anschluss, der andere Anschluss, der Arbeitsanschluss und die Druckverbindung sowie notwendige pneumatische und elektrische Verbindungen dieser Komponenten integriert sind.

Weiterhin kann ein select-high-Ventil vorgesehen sein, dessen einer Eingang mit dem Auslass des Bistabilventils, dessen anderer Eingang mit einem Eingang für einen Bremsdruck oder einen Bremssteuerdruck der Betriebsbremse des Zugfahrzeugs und dessen Ausgang mit dem Steuereingang der luftmengenverstärkenden Ventileinrichtung verbunden ist. Funktional verhindert das Wechselventil oder select-high-Ventil als anti-compound-Ventil, dass der Bremsmechanismus durch eine Addition von Feststellbremskraft und Betriebsbremskraft überlastet wird, indem es lediglich den größeren der beiden Bremsdrücke, nämlich den Feststellbremsdruck an seinem einen Eingang und den Betriebsbremsdruck an seinem anderen Eingang als Steuerdruck für die luftmengenverstärkende Ventileinrichtung weiter leitet.

Die Erfindung betrifft auch eine elektro-pneumatische Bremseinrichtung eines Zugfahrzeugs einer Zugfahrzeug-Anhängerkombination, welche eine oben beschriebene Steuereinrichtung beinhaltet.

Genauer wird im Rahmen der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen deutlich.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig.1 einen schematischen Aufbauplan einer Steuereinrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung im Fahrzustand;

5 Fig.2 einen schematischen Aufbauplan einer Steuereinrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung im Fahrzustand;

Fig.3 einen schematischen Aufbauplan einer Steuereinrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung im Fahrzustand

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

10 Die in Fig.1 gezeigte bevorzugte Ausführungsform einer hier als Baueinheit oder Modul mit eigenem Gehäuse ausgeführten Steuereinrichtung 11 einer druckmittelbetätigten, beispielsweise pneumatisch betätigten Bremseinrichtung einer Zugfahrzeug-Anhängerkombination ist im Zugfahrzeug angeordnet. Die Bremseinrichtung beinhaltet eine Feststellbremseinrichtung mit einem bei-
15 spielsweise manuell über einen hier nicht gezeigten Bedienhebel einstellbaren Feststellbremssignalgeber, welcher über eine elektrische Signalleitung durch elektrische Betätigungssignale eine elektronische Steuereinheit 10 der Steuereinrichtung 11 steuert. Die elektronische Steuereinheit 10 ist bevorzugt in die Steuereinrichtung 11 integriert. In die Steuereinrichtung 11 ist weiterhin eine
20 von der Steuereinheit 10 steuerbare Ventileinheit integriert, welche über einen Druckluftzufuhranschluss 1 mit Druckluft aus einem hier nicht gezeigten Vorratsluftbehälter versorgt wird.

Von dem Druckluftzufuhranschluss 1 erstreckt sich eine Vorratsdruckleitung 2 zu einer einem Bistabilventil 5 vorgeordneten Ventileinrichtung 3. Diese Ventil-
25 einrichtung 3 beinhaltet bevorzugt, jeweils von der Steuereinheit 10 elektrisch gesteuert, zwei 2/2-Wege-Magnetventile 3.1 und 3.2, über welche ein Einlass 5.1 des Bistabilventils 5 bzw. ein Anschluss 29.1 für ein Anhängersteuerventil des Anhängers entweder mit dem Druckluftzufuhranschluss 1 oder mit einer Drucksinke 3.11 verbindet. Dabei stellt das 2/2-Wege-Magnetventil 3.2 ein Be-

lüftungsventil und das 2/2-Wege-Magnetventil 3.1 ein Entlüftungsventil dar, mit eigener Entlüftung als Drucksenke 3.11. Alternativ könnte die Ventileinrichtung 3 auch durch ein einzelnes 3/2-Wege-Magnetventil gebildet werden.

Das Bistabilventil 5 ist bevorzugt als von der Steuereinheit 10 steuerbares 3/2-Wege-Magnetventil ausgeführt und hat neben dem Einlass 5.1 einen Auslass 5.2 sowie eine Entlüftung als Drucksenke 5.3. Sein Auslass 5.2 ist dabei über eine die Druckverbindung 6 direkt mit einem pneumatischen Steuereingang 9.1 eines Relaisventils 9 verbunden, dessen Einlass 9.2 über die Vorratsdruckleitung 2 mit dem Druckzufuhranschluss 1 und dessen Auslass 9.3 mit einem Arbeitsanschluss 28 der Steuereinrichtung 11 verbunden ist. Weiterhin ist das Relaisventil auch mit einem Entlüftungsanschluss 32 verbunden.

Das Relaisventil 9 moduliert in bekannter Weise abhängig von dem an seinem Steueranschluss 9.1 anstehenden Druck aus dem am Druckmittelzufuhranschluss 1 anstehenden Vorratsdruck des Vorratsdruckbehälters einen Druck für den Arbeitsanschluss 28 der Steuereinrichtung 11 und damit für die Federspeicherbremse des Zugfahrzeugs. Diese Feststellbremse beinhaltet eingangs beschriebene Federspeicherbremszylinder, welche in belüftetem Zustand lösen und in entlüftetem Zustand zuspannen.

Das Bistabilventil 5 ist bevorzugt als ein von einem Elektromotor M betätigtes Ventil ausgeführt, wobei der Elektromotor M ein Ventilglied des Bistabilventils 5 einen Mutter-Spindel-Trieb betätigt, welcher wiederum ein Ventilglied des Bistabilventils 5 betätigt. Bezüglich einer solchen Ausführung des Bistabilventils wird auf die DE 10 2009 016 981 A1 der Anmelderin der vorliegenden Patentanmeldung verwiesen, deren Inhalt hier vollumfänglich aufgenommen wird.

Alternativ könnte das Bistabilventil auch als ein von zwei Elektromagneten betätigtes elektromagnetisches Ventil ausgebildet sein, wovon ein Elektromagnet das Bistabilventil 5 bei Bestromung in die eine Schaltstellung und der andere Elektromagnet bei Bestromung in die andere Schaltstellung schaltet, hat die Eigenschaft, im unbestromten Zustand keine bevorzugte Schaltstellung einzu-

nehmen, sondern die durch entsprechende vorangegangene Bestromung hervorgegangene Schaltstellung beizubehalten. Dadurch wird sichergestellt, dass sich die zuletzt eingenommene Schaltstellung des Bistabilventils 5 auch bei Störung der Stromversorgung oder Steuerungsfehlern nicht verändert. Das Bistabilventil kann generell auch elektro-pneumatisch, elektro-hydraulisch, elektro-motorisch oder elektro-magnetisch betätigbar sein. Wesentlich ist nur, dass es von der elektronischen Steuereinheit 10 elektrisch steuerbar ist.

Ausgangsseitig der dem Bistabilventil 5 vorgeordneten Ventileinrichtung 3 bzw. eingangseitig des Bistabilventils 5 ist weiterhin ein Drucksensor 4 angeordnet, der den in Bezug zur Ventileinrichtung 3 den ausgangsseitigen Druck bzw. Druck am Einlass 5.1 des Bistabilventils 5 misst und als elektrisches Signal an die Steuereinheit 10 meldet.

Andererseits steht der Auslass 5.2 des Bistabilventils 5 mit einem zweiten Anschluss 7.2 einer Ventileinrichtung 7 in Verbindung, welche beispielsweise ebenfalls als von der Steuereinheit 10 elektrisch steuerbares 3/2-Wege-Magnetventil ausgeführt ist. Dabei steht ein erster Anschluss 7.1 der Ventileinrichtung 7 mit dem Einlass des Bistabilventils 5 in Verbindung und ein dritter Anschluss 7.3 mit einem anderen Anschluss 29.2 für ein Anhängersteuerventil eines Anhängers.

Generell steuert eine Anhängersteuerventileinrichtung die Betriebsbremseinrichtung eines Anhängers an, welche eingangs beschriebene Betriebsbremszylinder umfasst, die in belüftetem Zustand zuspinnen und in entlüftetem Zustand lösen. Weiterhin invertieren solche Anhängersteuerventileinrichtungen den in sie über die Anschlüsse 29.1 und 29.2 eingesteuerten Druck, d.h. sie invertieren einen einer Belüftung entsprechenden Druck in einen einer Entlüftung entsprechenden Druck und umgekehrt. Das Anhängersteuerventil des Anhängers ist wahlweise entweder an dem einen Anschluss 29.1 oder an dem anderen Anschluss 29.2 angeschlossen, je nachdem ob der am Zugfahrzeugangekop-

pelte Anhänger im Parkzustand der Zugfahrzeug-Anhängerkombination gebremst oder ungebremst sein soll. Hierauf wird später noch eingegangen.

Der Drucksensor 24 meldet auch das Druckniveau an den Anschlüssen 29.1 und 29.2, welche die Betriebsbremsen des Anhängers ansteuern an die elektronische Steuereinheit 10, welche über den Bedienhebel des Feststellbrems-
5 signalgebers ein beispielsweise gestuftes Bremsanforderungssignal empfangen kann, um beispielsweise durch Taktung der Ventileinrichtung 3 an den Anschlüssen 29.1 und 29.2 auf einen Sollruck einzuregeln.

Die Steuereinrichtung 11 ist bevorzugt als Baueinheit ausgeführt, in welcher
10 wenigstens die dem Bistabilventil 5 vorgeordnete Ventileinrichtung 3, das Bistabilventil 5, die Ventileinrichtung 7, die Steuereinheit 10, der Druckluftzufuhranschluss 1, der eine Anschluss 29.1, der andere Anschluss 29.2, der Arbeitsanschluss 28 und die Druckverbindung 6 sowie notwendige pneumatische und elektrische Verbindungen dieser Komponenten integriert sind. Eneso ist auch
15 der Drucksensor 4 bevorzugt dort integriert.

Vor diesem Hintergrund ist die Funktionsweise der Steuereinrichtung 11 wie folgt:

Den Betriebsmodus „Fahren“ bzw. den Fahrzustands der Zugfahrzeug-Anhängerkombination stellt der Fahrer zunächst am Bedienhebel des Feststell-
20 brems-signalgebers ein. Dann steuert die Steuereinheit zum Herbeiführen des Fahrzustands die dem Bistabilventil 5 vorgeordnete Ventileinrichtung 3 derart, dass der Einlass 5.1 des Bistabilventils 5 belüftet wird, d.h., dass das Einlassventil 3.2 in seine Durchlassstellung und das Auslassventil 3.1 in seine Sperrstellung geschaltet wird. Das Bistabilventil 5 wird gleichzeitig in die Schaltstel-
25 lung geschaltet, in der sein Einlass 5.1 mit seinem Auslass 5.2 verbunden ist und die Ventileinrichtung 7, dass deren dritter Anschluss 7.3 mit deren erstem Anschluss 7.1 und damit der andere Anschluss 29.2 mit dem Auslass 5.2 des Bistabilventils 5 verbunden ist. Somit wird werden sowohl der eine Anschluss 29.1, der andere Anschluss 29.2 sowie der Arbeitsanschluss 28 belüftet, um die

durch Invertierung durch das entweder am einen Anschluss 29.1 oder am anderen Anschluss 29.2 angeschlossene Anhängersteuerventil die Betriebsbremsen des Anhängers zum Lösen zu entlüften und um gleichzeitig die Federspeicherbremse des Zugfahrzeugs zum Lösen zu belüften.

5 Wenn dann die Zugfahrzeug-Anhängerkombination durch Betätigen der fußpedalgesteuerten Betriebsbremse in den Stillstand eingebremst wurde, stellt der Fahrer zum Herbeiführen des Parkzustands den Bedienhebel des Feststellbremssignalgebers entsprechend ein. Dabei steuert die Steuereinheit 10 die dem Bistabilventil 5 vorgeordnete Ventileinrichtung 3 derart, dass der Einlass
10 5.1 des Bistabilventils 4 belüftet wird, wobei die Schaltstellungen der Ventile 3.1 und 3.2 dann wie oben beim Fahrzustand beschrieben sind. Dann wird der eine Anschluss 29.1 für das Anhängersteuerventil belüftet.

Im Gegensatz zum Fahrzustand wird jedoch das Bistabilventil 5 von der Steuereinheit 10 derart gesteuert, dass sein Auslass 5.2 mit der Drucksenke 5.3
15 verbunden ist. Dadurch wird der pneumatische Steuereingang 9.1 des Relaisventils 9 entlüftet, was zu einer Drucksenkung am Arbeitsanschluss 28 und damit zu einem Zuspinnen der Federspeicherbremszylinder des Zugfahrzeugs führt. Die Ventileinrichtung 7 wird in die Schaltstellung gebracht, in der andere Anschluss 29.2 mit dem nun entlüfteten Auslass 5.2 des Bistabilventils 5 ver-
20 bunden ist, d.h., dass sein dritter Anschluss 7.3 auf den zweiten Anschluss 7.2 geschaltet wird. Dann wird der andere Anschluss 29.2 für das Anhängersteuerventil entlüftet.

Somit werden im Parkzustand die beiden Anschlüsse 29.1 und 29.2 gegenläufig be- bzw. entlüftet. Je nachdem, an welchem Anschluss das Anhängersteuerventil des Anhängers dann angeschlossen ist, ergibt sich im Parkzustand der
25 Zugfahrzeug-Anhängerkombination ein über die gelösten Betriebsbremsen ungebremster Anhänger oder ein über die zugespannten Betriebsbremsen eingebremster Anhänger.

Nicht zuletzt umfasst die Funktionalität der Steuereinrichtung 11 auch einen Testzustand, bei welchem überprüft wird, ob die Zugfahrzeug-Anhängerkombination bei über die Feststellbremse eingebremstem Zugfahrzeug und bei angekoppeltem, aber ungebremsten Anhänger im Stillstand gehalten werden kann. Hierzu wird die dem Bistabilventil 5 vorgeordnete Ventileinrichtung 3 wie oben angesteuert, um den Einlass 5.1 des Bistabilventils 5 zu belüften. Weiterhin wird das Bistabilventil 5 wie beim Parkzustand in seine Entlüftungsstellung geschaltet, damit sein Auslass 5.2 mit der Drucksenke 5.3 verbunden wird, um den pneumatischen Steuereingang 9.1 des Relaisventils 9 und damit den Arbeitsanschluss 28 zu entlüften, damit die Federspeicherbremse des Zugfahrzeugs zuspannen kann.

Über den belüfteten Einlass 5.1 des Bistabilventils 5 wird zugleich der eine Anschluss 29.1 für das Anhängersteuerventil belüftet. Falls daher das Anhängersteuerventil des Anhängers an diesen Anschluss 29.1 angeschlossen ist, so werden durch die Invertierung die Betriebsbremsen des Anhängers entlüftet und damit gelöst.

Um auch den anderen Anschluss 29.2 zu diesem Zweck zu belüften, d.h. damit das Anhängersteuerventil auch an diesen Anschluss angeschlossen und neben dem oben beschriebenen Parkzustand dann auch der Testzustand herbei geführt werden kann, wird die Ventileinrichtung 7 derart geschaltet, dass der andere Anschluss 29.2 mit dem Einlass 5.1 des Bistabilventils verbunden ist. Hierzu wird dann der dritte Anschluss 7.3 auf den ersten Anschluss 7.1 geschaltet. Somit sind im Testzustand der eine Anschluss 29.1 wie auch der andere Anschluss 29.2 belüftet und der Arbeitsanschluss 28 entlüftet.

Eine alternative Ausgestaltung der Ventileinrichtung 7' ist in Fig.2 dargestellt, bei welcher gegenüber dem vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiel der Steuereinrichtung 11 gleich bleibende und gleich wirkenden Bauteile und Baugruppen mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Im Unterschied dazu wird die Ventileinrichtung 7' durch ein von der Steuereinheit 10 elektrisch steu-

erbares 3/2-Wege-Magnetventil 7.1' und durch ein Wechselventil 7.2' gebildet wird, wobei von dem 3/2-Wege-Magnetventil 7.1' ein erster Anschluss 7.11' mit dem Einlass 5.1 des Bistabilventils 5 und mit dem einen Anschluss 29.1, ein zweiter Anschluss 7.12' mit einer Drucksenke und ein dritter Anschluss 7.13' mit
5 einem Eingang 7.21' des Wechselventils 7.2' verbunden ist, dessen weiterer Eingang 7.22' mit dem Auslass 5.2 des Bistabilventils 5 und dessen Ausgang 7.23' mit dem weiteren Anschluss 29.2 verbunden ist. Mithin ist der weitere Eingang 7.22' mit der Druckverbindung 6 verbunden.

Zum Fahren (Fahrzustand) werden die Ventileinrichtung 3 und das Bistabilventil
10 5 wie beim vorangehenden Ausführungsbeispiel beschrieben geschaltet. Dann sind der eine Anschluss 29.1 sowie der Arbeitsanschluss 28 belüftet und damit die Federspeicherbremse des Zugfahrzeugs gelöst und ein eventuell an den einen Anschluss 29.1 angeschlossenes Anhängersteuerventil belüftet, was ein Lösen der Betriebsbremse des Anhängers zur Folge hat. Bei der Ventileinrichtung
15 7' wird bei dem 3/2-Wege-Magnetventil 7.1' der dritte Anschluss 7.13' mit dem ersten Anschluss 7.11' verbunden (Belüftungsstellung). Dann wird der Eingang 7.21' des Wechselventils 7.2' über den dem Bistabilventil 5 vorgeordneten Zweig belüftet. Andererseits wird auch der andere Eingang 7.22' des Wechselventils 7.2' über die belüftete Druckverbindung 6 belüftet, wobei sich der größere Druck durchsetzt (select high) und über den Ausgang 7.23' an den anderen
20 Anschluss 29.2 weiter gesteuert wird, um diesen zu belüften. Falls daher das Anhängersteuerventil an dem anderen Anschluss 29.2 angeschlossen sein sollte, so wird dieses dadurch belüftet, wodurch die Betriebsbremsen des Anhängers lösen.

Zum Herbeiführen des Parkzustands werden die Ventileinrichtung 3 und das
25 Bistabilventil 5 wie beim vorangehenden Ausführungsbeispiel beschrieben geschaltet. Dabei steuert die Steuereinheit 10 die dem Bistabilventil 5 vorgeordnete Ventileinrichtung 3 derart, dass der Einlass 5.1 des Bistabilventils 4 belüftet wird. Dann wird der eine Anschluss 29.1 für das Anhängersteuerventil belüftet.

Weiterhin wird das Bistabilventil 5 von der Steuereinheit 10 derart gesteuert, dass sein Auslass 5.2 mit der Drucksenke 5.3 verbunden ist. Dadurch wird der pneumatische Steuereingang 9.1 des Relaisventils 9 entlüftet, was zu einer Drucksenkung am Arbeitsanschluss 28 und damit zu einem Zuspinnen der Federspeicherbremszylinder des Zugfahrzeugs führt. Zusätzlich wird das 3/2-Wege-Magnetventil 7.1' in seine Entlüftungsstellung geschaltet, in der der dritte Anschluss 7.13' mit der Entlüftung am zweiten Anschluss 7.12' verbunden und der erste Anschluss 7.11' gesperrt ist, damit der eine Eingang 7.21' des Wechselventils 7.2' entlüftet wird. Andererseits ist auch der andere Eingang 7.22' des Wechselventils 7.2' entlüftet, weil der Auslass 5.2 des Bistabilventils 5 über die Drucksenke 5.3 entlüftet wird. Somit stellt das an seinen beiden Eingängen 7.21' und 7.22' entlüftete Wechselventil 7.2' an seinem Ausgang 7.23' in jedem Fall einen Entlüftungsdruck ein, der an den Anschluss 29.2 weiter gesteuert wird, wodurch der andere Anschluss 29.2 entlüftet wird, im Gegensatz zu dem belüfteten einen Anschluss 29.1. Dadurch wird wiederum die gegenläufige Be- und Entlüftung der Anschlüsse 29.1 und 29.2 im Parkzustand sichergestellt.

Zum Herbeiführen des Testzustands wird die dem Bistabilventil 5 vorgeordnete Ventileinrichtung 3 angesteuert, um den Einlass 5.1 des Bistabilventils 5 zu belüften. Weiterhin wird das Bistabilventil 5 wie beim Parkzustand in seine Entlüftungsstellung geschaltet, damit sein Auslass 5.2 mit der Drucksenke 5.3 verbunden wird, um den pneumatischen Steuereingang 9.1 des Relaisventils 9 und damit den Arbeitsanschluss 28 zu entlüften, damit die Federspeicherbremse des Zugfahrzeugs zuspinnen kann.

Über den belüfteten Einlass 5.1 des Bistabilventils 5 wird zugleich der eine Anschluss 29.1 für das Anhängersteuerventil belüftet. Falls daher das Anhängersteuerventil des Anhängers an diesen Anschluss 29.1 angeschlossen ist, so werden durch die Invertierung die Betriebsbremsen des Anhängers entlüftet und damit gelöst.

Um auch den anderen Anschluss 29.2 zu diesem Zweck zu belüften, d.h. damit das Anhängersteuerventil auch an diesen Anschluss 29.2 angeschlossen und neben dem oben beschriebenen Parkzustand dann auch der Testzustand herbei geführt werden kann, wird das 3/2-Wege-Magnetventil 7.1' in Belüftungsstellung geschaltet, so dass sein erster Anschluss 7.11' mit dem dritten Anschluss 7.13' in Verbindung kommt. Dann ist der eine Eingang 7.21' des Wechselventils 7.2' belüftet. Da der andere Eingang 7.22' über den Auslass 5.2 bzw. die Drucksenke 5.3 des Bistabilventils entlüftet wird, schaltet das Wechselventil 7.2' den höheren Druck an seinem Eingang 7.21' an seinen Ausgang 7.23' weiter, um den anderen Anschluss 29.2 ebenfalls zu belüften. Gleichgültig, ob das Anhängersteuerventil daher an den einen Anschluss 29.1 oder an den anderen Anschluss 29.2 angeschlossen ist, wird dieses belüftet, um die Betriebsbremsen des Anhängers zu entlüften und damit zu lösen.

Eine hier nicht gezeigte alternative Ausführungsform der dem Bistabilventil 5 vorgeordneten Ventileinrichtung 3' könnte als 3/3-Wege-Magnetventil ausgeführt sein, mit einer Belüftungsstellung und einer Entlüftungsstellung zum Belüften und Entlüften des Einlasses 5.1 des Bistabilventils 5 bzw. des einen Anschlusses 29.1.

Bei der in Fig.3 gezeigten weiteren Ausführungsform sind gegenüber der in Fig.2 gezeigten Ausführungsform identische oder gleich wirkende Bauteile und Baugruppen mit den gleichen Bezugszahlen gekennzeichnet. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel von Fig.2 ist zum einen eine weitere Ventileinrichtung 12 in der Druckverbindung 6 zwischen dem Auslass 5.2 des Bistabilventils 5 und dem Steuereingang 9.1 des Relaisventils 9 bevorzugt in Form eines von der Steuereinrichtung 10 gesteuerten 2/2-Wege-Magnetventils vorgesehen. Dieses 2/2-Wege-Magnetventil 12 kann in seiner Sperrstellung die Druckverbindung 6 sperren und in seiner Öffnungsstellung die Druckverbindung 6 öffnen. Darüber hinaus ist ein weiteres Wechselventil 8 vorgesehen, dessen einer Eingang 8.1 mit dem der weiteren Ventileinrichtung 12 nachgeordneten Abschnitt der Druckverbindung 6 und dessen anderer Eingang 8.2 mit einem

Steuereingang 4.2 der Steuereinrichtung 11 für Steuerdruck der Betriebsbremse verbunden ist. An diesem Steuereingang 4.2 liegt dann der Bremsdruck bzw. der Steuerdruck der fußbetätigten Betriebsbremse des Zugfahrzeugs an. Der Ausgang 8.3 des Wechselventils 8 ist mit dem Steuereingang 9.1 des Relaisventils 9 verbunden.

Das Wechselventil 8 als select-high-Ventil steuert dann den größeren der an seinen Eingängen 8.1, 8.2 anstehenden Druck an seinen Ausgang 8.3 und damit an den Steuereingang 9.1 des Relaisventils 9 aus. Funktional verhindert das Wechselventil 8 als anti-compound-Ventil, dass der Bremsmechanismus durch eine Addition von Feststellbremskraft und Betriebsbremskraft überlastet wird, indem es lediglich den größeren der beiden Bremsdrücke, nämlich den Feststellbremsdruck an seinem einen Eingang 8.1 und den Betriebsbremsdruck an seinem anderen Eingang 8.2 als Steuerdruck für das Relaisventil 9 weiter leitet.

Die weitere Ventileinrichtung 12 dient zur Ausführung einer Streckbremsfunktion, bei welcher durch selektives Bremsen des Anhängers und Lösen oder Gelösthaltens der Bremsen des Zugfahrzeugs die Zugfahrzeug-Anhänger-Kombination im Einknickfall vom Fahrer gezielt wieder gestreckt werden kann. Hierzu wird das 2/2-Wege-Magnetventil von der Steuereinrichtung 10 aufgrund eines über den Bedienhebel des Feststellbremssignalgebers eingegebenen Steuerbefehls derart geschaltet, dass der Arbeitsanschluss 28 für die Federspeicherbremse des Zugfahrzeugs belüftet und damit die Federspeicherbremse gelöst gehalten wird. Demgegenüber müssen die Anschlüsse 29.1 und 29.2 entlüftet werden, um durch Invertierung die Betriebsbremsen des Anhängers belüften zu können. Diese weitere Ventileinrichtung 12 kann jedoch auch entfallen, damit die Druckverbindung 6 den Auslass 5.2 des Bistabilventils 5 direkt und ohne Zwischenordnung weiterer Ventile mit dem Steuereingang 9.1 des Relaisventils 9 verbinden kann. Insofern könnte das Wechselventil 8 auch in die Ausführungsformen nach Fig.1 und Fig.2 integriert sein.

Bezugszahlenliste

	1	Druckluftzufuhranschluss
	2	Vorratsdruckleitung
5	3	Ventileinrichtung
	3.1	Entlüftungsventil
	3.11	Drucksenke
	3.2	Belüftungsventil
	4	Drucksensor
10	5	Bistabilventil
	5.1	Einlass
	5.2	Auslass
	5.3	Drucksenke
	6	Druckverbindung
15	7	Ventileinrichtung
	7.1	erster Anschluss
	7.2	zweiter Anschluss
	7.3	dritter Anschluss
	7'	Ventileinrichtung
20	7.1'	3/2-Wege-Magnetventil
	7.2'	Wechselventil
	7.11'	erster Anschluss
	7.12'	zweiter Anschluss
	7.13'	dritter Anschluss
25	7.2'	Wechselventil
	7.21'	Eingang
	7.22'	Eingang
	7.23'	Ausgang
	8	Wechselventil
30	8.1	Eingang

	8.2	Eingang
	8.3	Ausgang
	9	Relaisventil
	9.1	Steuereingang
5	9.2	Eingang
	9.3	Ausgang
	10	Steuereinheit
	11	Steuereinrichtung
	12	Ventileinrichtung
10	28	Arbeitsanschluss
	29.1	Anschluss
	29.2	Anschluss
	32	Entlüftungsanschluss

Patentansprüche

1. Steuereinrichtung zur Steuerung zumindest der wenigstens einen Feder-
speicherbremszylinder umfassenden Feststellbremse eines Zugfahrzeugs
einer Zugfahrzeug-Anhängerkombination und zur Steuerung der Betriebs-
bremse eines Anhängers der Zugfahrzeug-Anhängerkombination, beinhal-
tend wenigstens Folgendes:
- a) einen Druckluftzufuhranschluss (1), der mit einem Druckluftvorratsbehälter
verbindbar ist,
- b) eine luftmengenverstärkende Ventileinrichtung (9), deren Einlass (9.2) mit
dem Druckluftzufuhranschluss (1) und deren Auslass (9.3) mit einem Ar-
beitsanschluss (28) zu dem wenigstens einen Federspeicherbremszylinder
verbindbar ist und die einen pneumatischen Steuereingang (9.1) zur Zufuhr
eines Steuerdrucks zum Steuern des Drucks am Auslass (9.3) der luft-
mengenverstärkenden Ventileinrichtung (9) aufweist,
- c) ein elektrisch betätigbares Bistabilventil (5) mit einem Einlass (5.1), der mit
dem Druckluftzufuhranschluss (1) und mit einem Auslass (5.2) verbindbar
ist, der mit dem Steuereingang (9.1) der luftmengenverstärkenden Ventil-
einrichtung (9) verbindbar ist, wobei sein Auslass (5.2) entweder mit sei-
nem Einlass (5.1) oder mit einer Drucksenke (5.3) verbindbar ist,
- d) eine elektronische Steuereinheit (10), mit der das Bistabilventil (5) elekt-
risch verbunden ist und das Bistabilventil (5) steuert,
- e) wenigstens zwei be- oder entlüftbare Anschlüsse (29.1, 29.2) für eine die
Betriebsbremsen des Anhängers steuernde Anhängersteuerventileinrich-
tung, wobei in einem Parkzustand des Fahrzeugs der eine Anschluss
(29.1) der Anschlüsse (29.1, 29.2) belüftet und der andere Anschluss
(29.2) der Anschlüsse (29.1, 29.2) entlüftet ist und dass in einem Fahrzu-
stand des Fahrzeugs der eine Anschluss (29.1) und der andere Anschluss
(29.2) belüftet ist, wobei
- f) der Einlass (5.1) des Bistabilventils (5) mit dem einen Anschluss (29.1)
verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass

g) der Auslass (5.2) des Bistabilventils (5) direkt und stets mit dem Steuereingang (9.1) der luftmengenverstärkenden Ventileinrichtung (9) verbunden ist, und

h) eine von der Steuereinheit (10) wenigstens teilweise elektrisch steuerbare Ventileinrichtung (7; 7') vorgesehen ist, welche derart ausgebildet ist, dass sie den anderen Anschluss (29.2) mit dem Einlass (5.1) oder mit dem Auslass (5.2) des Bistabilventils (5) verbindet, oder mit einer Drucksenke (7.12').

2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass weiterhin eine von der Steuereinheit (10) elektrisch steuerbare, dem Bistabilventil (5) vorgeordnete Ventileinrichtung (3) vorgesehen ist, welche einerseits mit dem Druckluftzufuhranschluss (1) und andererseits mit dem Einlass (5.1) des Bistabilventils verbunden ist und welche

a) den Einlass (5.1) des Bistabilventils (5) mit einer Drucksenke (3.11) oder mit dem Druckluftzufuhranschluss (1) verbindet, oder

b) den Einlass (5.1) des Bistabilventils (5) des Bistabilventils (5) mit einer Drucksenke (3.11) oder mit dem Druckluftzufuhranschluss (1) verbindet oder den Einlass (5.2) gegenüber dem Druckluftzufuhranschluss (1) sperrt.

3. Steuereinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorgeordnete Ventileinrichtung (3) ein 3/2-Wege-Magnetventil oder zwei 2/2-Wege-Magnetventile (3.1, 3.2) beinhaltet.

4. Steuereinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (10) zum Herbeiführen des Fahrzustands

a) die dem Bistabilventil (5) vorgeordnete Ventileinrichtung (3) derart steuert, dass der Einlass (5.1) des Bistabilventils (5) belüftet ist,

b) das Bistabilventil (5) derart steuert, dass sein Einlass (5.1) mit seinem Auslass (5.2) verbunden ist,

- c) die Ventileinrichtung (7; 7') derart steuert, dass der andere Anschluss (29.2) mit dem Auslass (5.2) des Bistabilventils (5) verbunden ist,
- d) um den einen Anschluss (29.1) und den anderen Anschluss (29.2) sowie den Arbeitsanschluss (28) zu belüften.

5

5. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (10) zum Herbeiführen des Parkzustands

- a) die dem Bistabilventil (5) vorgeordnete Ventileinrichtung (3) derart steuert, dass der Einlass (5.1) des Bistabilventils (5) belüftet ist,
- 10 b) das Bistabilventil (5) derart steuert, dass sein Auslass (5.2) mit der Drucksenke (5.3) verbunden ist,
- c) die Ventileinrichtung (7; 7') derart steuert, dass der andere Anschluss (29.2) mit dem Auslass (5.2) des Bistabilventils (5) verbunden ist,
- d) um den einen Anschluss (29.1) zu belüften und den anderen Anschluss
15 (29.2) sowie den Arbeitsanschluss (28) zu entlüften.

6. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (10) zum Herbeiführen eines Testzustands, in dem überprüft wird, ob die Zugfahrzeug-Anhängerkombination
20 bei über die Feststellbremse eingebremstem Zugfahrzeug und bei ungebremsten Anhänger im eingebremsten Zustand gehalten werden kann

- a) die dem Bistabilventil (5) vorgeordnete Ventileinrichtung (3) derart steuert, dass der Einlass (5.1) des Bistabilventils (5) belüftet ist,
- b) das Bistabilventil (5) derart steuert, dass sein Auslass (5.2) mit der Drucksenke (5.3) verbunden ist,
25
- c) die Ventileinrichtung (7) derart steuert, dass der andere Anschluss (29.1) mit dem Einlass (5.1) des Bistabilventils (5) verbunden ist,
- d) um den einen Anschluss (29.1) und den anderen Anschluss (29.2) zu belüften sowie den Arbeitsanschluss (28) zu entlüften.

30

- 5 7. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventileinrichtung (7) durch ein von der Steuereinrichtung elektrisch steuerbares 3/2-Wege-Magnetventil gebildet wird, von welchem ein erster Anschluss (7.1) mit dem Einlass (5.1) des Bistabilventils (5) und mit dem einen Anschluss (29.1), ein zweiter Anschluss (7.2) mit dem Auslass (5.2) des Bistabilventils (5) und ein dritter Anschluss (7.3) mit dem weiteren Anschluss (29.2) verbunden ist.
- 10 8. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventileinrichtung (7') durch ein von der Steuereinheit (10) elektrisch steuerbares 3/2-Wege-Magnetventil (7.1') und durch ein Wechselventil (7.2') gebildet wird, wobei von dem 3/2-Wege-Magnetventil (7.1') ein erster Anschluss (7.11') mit dem Einlass (5.1) des Bistabilventils (5) und mit dem einen Anschluss (29.1), ein zweiter Anschluss (7.12') mit einer Drucksenke und ein dritter Anschluss (7.13') mit einem Eingang (7.21') des Wechselventils (7.2') verbunden ist, dessen weiterer Eingang (7.22') mit dem Auslass (5.2) des Bistabilventils (5) und dessen Ausgang (7.23') mit dem weiteren Anschluss (29.2) verbunden ist.
- 15 9. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die luftmengenverstärkende Ventileinrichtung (9) wenigstens ein Relaisventil beinhaltet.
- 20 10. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bistabilventil (5) elektro-pneumatisch, elektro-hydraulisch, elektro-motorisch oder elektro-magnetisch betätigbar ist.
- 25 11. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie als Baueinheit ausgeführt ist, in welcher wenigstens die dem Bistabilventil (5) vorgeordnete Ventileinrichtung (3), das Bistabilventil (5), die Ventileinrichtung (7), die luftmengenverstärkende Ven-
- 30

tileinrichtung (9), die Steuereinrichtung (10), der Druckluftzufuhranschluss (1), der eine Anschluss (29.1), der andere Anschluss (29.2), der Arbeitsanschluss (18) und die Druckverbindung (6) sowie pneumatische und elektrische Verbindungen integriert sind.

5

12. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie ein select-high-Ventil (8) beinhaltet, dessen einer Eingang (8.1) mit dem Auslass (5.2) des Bistabilventils (5), dessen anderer Eingang (8.2) mit einem Eingang (4.2) für einen Bremsdruck oder einen Bremssteuerdruck der Betriebsbremse des Zugfahrzeugs und dessen Ausgang (8.3) mit dem Steuereingang (9.1) der luftmengenverstärkenden Ventileinrichtung (9) verbunden ist.

10

13. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Auslass (5.2) des Bistabilventils (5) über eine direkte Druckverbindung (6) und ohne Zwischenordnung eines oder mehrerer Ventile mit dem Steuereingang (9.1) der luftmengenverstärkenden Ventileinrichtung (9) verbunden ist.

15

14. Elektro-pneumatische Bremseinrichtung eines Zugfahrzeugs einer Zugfahrzeug-Anhängerkombination, beinhaltend eine Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

20

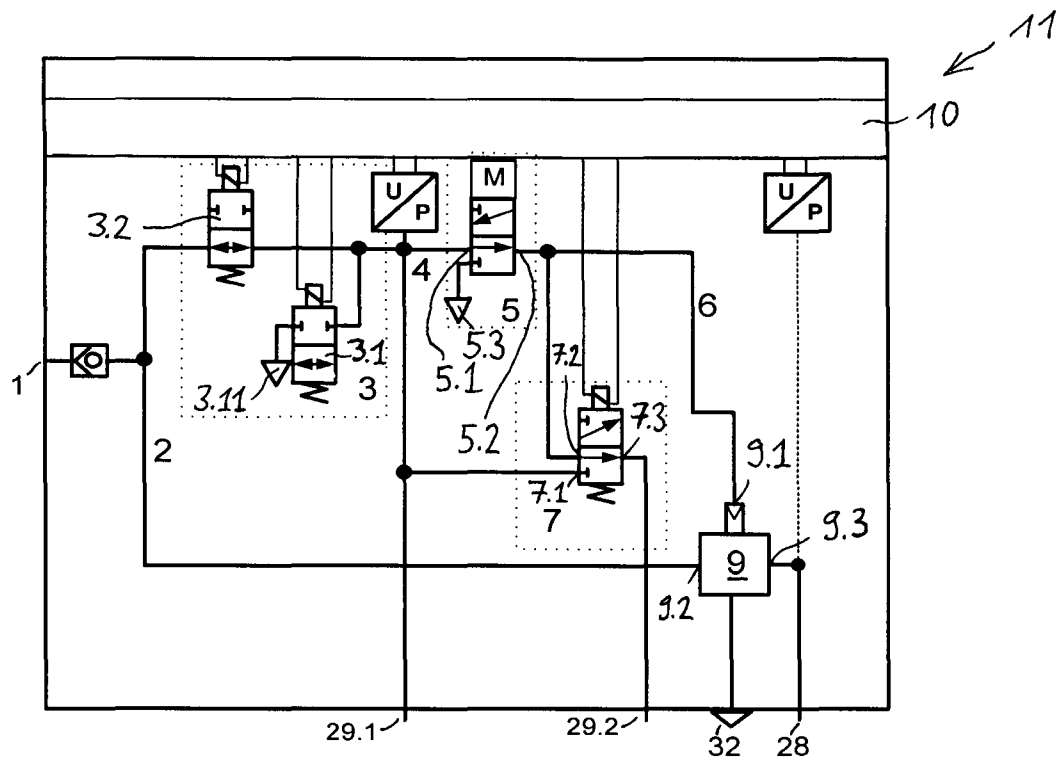


FIG.1

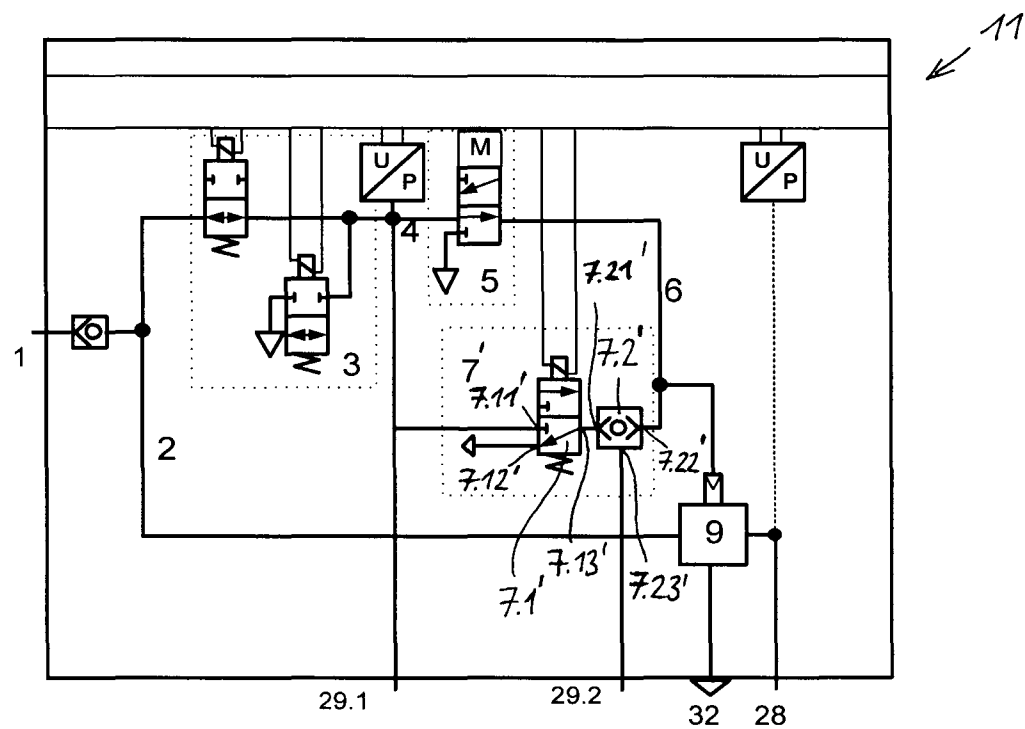


FIG.2

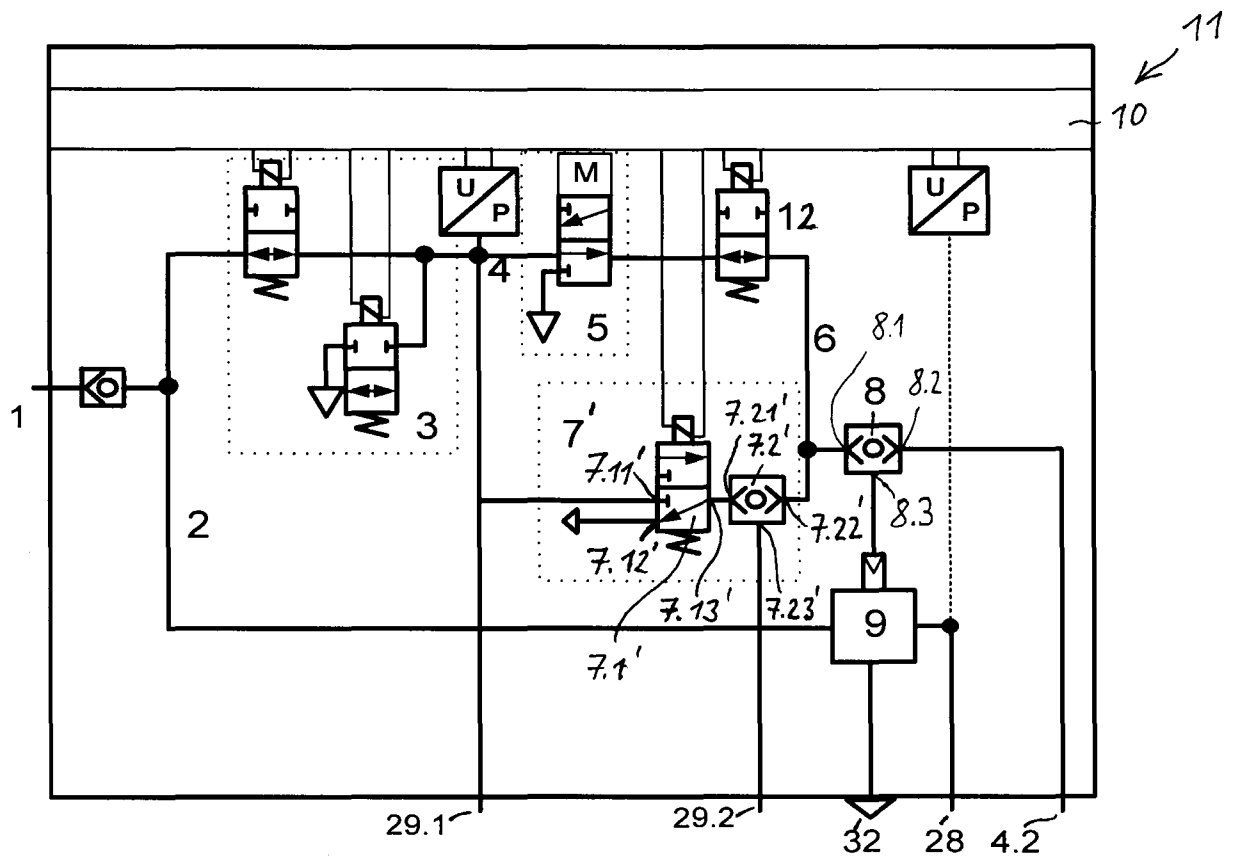


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/062734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60T13/68 B60T7/20 B60T13/26 B60T15/04
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)

EP0-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2007 052521 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]) 28 May 2009 (2009-05-28) cited in the application abstract; figures 1-5 paragraph [0028]	1-14
A	EP 1 504 975 A1 (WABCO GMBH & CO OHG [DE]) WABCO GMBH [DE]) 9 February 2005 (2005-02-09) the whole document paragraph [0037]; figures 1,2	1-14

☐ 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 application or patent but published on or after the international filing date

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 March 2014

Date of mailing of the international search report

09/04/2014

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

Dekker, Wouter

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/062734

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
DE 102007052521 A1	28-05-2009	DE 102007052521 A1	28-05-2009	
		EP 2055542 A1	06-05-2009	

EP 1504975	A1	09-02-2005	DE 10336611 A1	03-03-2005
			EP 1504975 A1	09-02-2005
			EP 1783019 A1	09-05-2007
			US 2005029859 A1	10-02-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/062734

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60T13/68 B60T7/20 B60T13/26 B60T15/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60T		
Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2007 052521 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]) 28. Mai 2009 (2009-05-28) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 Absatz [0028]	1-14
A	EP 1 504 975 A1 (WABCO GMBH & CO OHG [DE]) WABCO GMBH [DE]) 9. Februar 2005 (2005-02-09) das ganze Dokument Absatz [0037]; Abbildungen 1,2	1-14
☐ 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 13. März 2014		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 09/04/2014
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 Dekker, Wouter

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/062734

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007052521 A1	28-05-2009	DE 102007052521 A1	28-05-2009
		EP 2055542 A1	06-05-2009

EP 1504975 A1	09-02-2005	DE 10336611 A1	03-03-2005
		EP 1504975 A1	09-02-2005
		EP 1783019 A1	09-05-2007
		US 2005029859 A1	10-02-2005
