

(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
21. Juli 2016 (21.07.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/113067 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60T 11/21 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/080129

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Dezember 2015 (17.12.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 000 594.4
16. Januar 2015 (16.01.2015) DE

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

(72) Erfinder: **FINKL, Florian**; Schließheimer Str. 348, 80809 München (DE). **BUCH, Andreas**; Im Mitterfeld 49, 82024 Taufkirchen (DE). **HERGES, Michael**; Weitlstr. 103, 80935 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

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

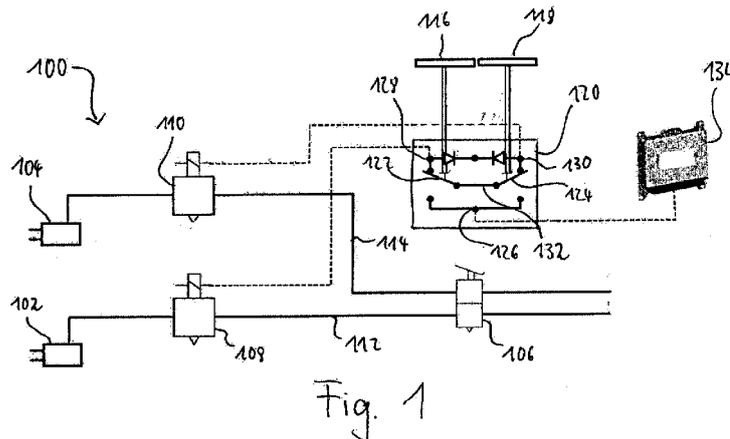
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: BRAKE SYSTEM FOR A VEHICLE, AND METHOD FOR OPERATING A BRAKE SYSTEM FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung : BREMSANLAGE FÜR EIN FAHRZEUG SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER BREMSANLAGE FÜR EIN FAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a brake system (100) for a vehicle, comprising a first brake device (102) for braking a first wheel of the vehicle, a second brake device (104) for braking a second wheel of the vehicle, a first brake pedal (116) which is paired with the first wheel, a second brake pedal (118) which is paired with the second wheel, a brake control valve (106) which is designed to act on the first brake device (102) and/or the second brake device (104), a first control valve (108) for controlling a brake pressure in the first brake device (102), and a second control valve (110) for controlling a brake pressure in the second brake device (104). The brake system (100) further has an electromechanical switching module (120) in order to block or at least reduce a braking effect of the second brake device (104) while the first brake pedal (116) is being actuated, and the switching module (120) is designed to block or at least reduce a braking effect of the first brake device (102) while the second brake pedal (118) is being actuated.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/113067 A1



Bremsanlage (100) für ein Fahrzeug umfassend eine erste Bremsseinrichtung (102) zum Bremsen eines ersten Rads des Fahrzeugs, eine zweite Bremsseinrichtung (104) zum Bremsen eines zweiten Rads des Fahrzeugs, ein dem ersten Rad zugeordnetes erstes Bremspedal (116), ein dem zweiten Rad zugeordnetes zweites Bremspedal (118), ein Bremssteuerventil (106), das ausgebildet ist, um die erste Bremsseinrichtung (102) und/oder die zweite Bremsseinrichtung (104) zu beaufschlagen, ein erstes Steuerventil (108) zum Steuern eines Bremsdrucks in der ersten Bremsseinrichtung (102) sowie ein zweites Steuerventil (110) zum Steuern eines Bremsdrucks in der zweiten Bremsseinrichtung (104). Ferner weist die Bremsanlage (100) ein elektromechanisches Schaltmodul (120) auf, um beim Betätigen des ersten Bremspedals (116) eine Bremswirkung der zweiten Bremsseinrichtung (104) aufzuheben oder zumindest zu verringern. Das Schaltmodul (120) ist dazu ausgebildet, um beim Betätigen des zweiten Bremspedals eine Bremswirkung der ersten Bremsseinrichtung (102) aufzuheben oder zumindest zu verringern.

Bremsanlage für ein Fahrzeug
sowie Verfahren zum Betreiben einer Bremsanlage
für ein Fahrzeug

Beschreibung

- 5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Bremsanlage für ein Fahrzeug sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Bremsanlage für ein Fahrzeug.

10 Insbesondere landwirtschaftliche Fahrzeuge können eine mechanisch betätigbare Lenkbremsefunktion aufweisen. Die Lenkbremsefunktion kann beispielsweise durch ein zweikreisiges, parallel betätigbares Bremssteuerventil (das beispielsweise als Fußbremsventil ausgebildet ist) mit einer Bremskreistrennung in einen linken und einen rechten Bremskreis relativ zur Fahrzeuglängsachse und zwei Fußbremspedalen realisiert sein. Alternativ können zwei separate mechanische Steuereinrichtungen zur Druckbeaufschlagung eines linken bzw. rechten Hinterrads vorgesehen sein.

15

Ferner sind Lösungen zur Realisierung einer Lenkbremsefunktion bekannt, bei denen ein oder mehrere elektrische Drucksteuerventile oder Absperrventile durch ein oder mehrere elektronische Steuergeräte in Abhängigkeit von verschiedenen Eingangsinformationen angesteuert werden.

20

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Lenkbremsefunktion für ein Fahrzeug zu schaffen.

25

Diese Aufgabe wird durch eine Bremsanlage für ein Fahrzeug sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Bremsanlage für ein Fahrzeug gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

30

Der hier vorgeschlagene Ansatz schafft eine Bremsanlage für ein Fahrzeug, wobei die Bremsanlage folgende Merkmale aufweist:

eine pneumatisch und/oder hydraulisch betätigbare erste Bremseinrichtung zum Bremsen eines ersten Rads des Fahrzeugs;

eine pneumatisch und/oder hydraulisch betätigbare zweite Bremseinrichtung zum Bremsen eines zweiten Rads des Fahrzeugs;

5 ein dem ersten Rad zugeordnetes erstes Bremspedal;

ein dem zweiten Rad zugeordnetes zweites Bremspedal;

10 ein Bremssteuerventil, das ausgebildet ist, um die erste Bremseinrichtung und/oder die zweite Bremseinrichtung beim Betätigen des ersten Bremspedals und/oder des zweiten Bremspedals mit einem pneumatischen und/oder hydraulischen Bremsdruck zu beaufschlagen;

15 ein erstes Steuerventil zum Steuern eines Bremsdrucks in der ersten Bremseinrichtung;

ein zweites Steuerventil zum Steuern eines Bremsdrucks in der zweiten Bremseinrichtung; und

20 ein durch das erste Bremspedal und/oder das zweite Bremspedal betätigbares elektromechanisches Schaltmodul, das ausgebildet ist, um beim Betätigen des ersten Bremspedals das zweite Steuerventil zu aktivieren, um eine Bremswirkung der zweiten Bremseinrichtung aufzuheben oder zumindest zu verringern, und/oder beim Betätigen des zweiten Bremspedals das erste Steuerventil aktivieren, um eine Bremswirkung der ersten Bremseinrichtung aufzuheben oder zumindest zu verringern.

25

Die beiden Bremseinrichtungen können beispielsweise als Scheiben- oder Trommelbremse ausgebildet sein. Unter einem Fahrzeug kann ein Kraftfahrzeug, insbesondere ein Nutzfahrzeug wie etwa ein landwirtschaftliches Fahrzeug, verstanden werden. Die Bremseinrichtungen können beispielsweise Teil einer Hinterradbremse des Fahrzeugs sein.

30 Das erste Rad und das zweite Rad können auf unterschiedlichen Fahrzeugseiten angeordnet sein. Beispielsweise können die beiden Räder durch ein Differenzialgetriebe miteinander gekoppelt sein. Unter einem Bremssteuerventil kann ein (beispielsweise durch die beiden Bremspedale) betätigbares Ventil verstanden werden, das ausgebildet ist, um in Abhängigkeit von einem jeweiligen Betätigungsweg der Bremspedale entweder einen
35 pneumatischen oder einen hydraulischen Bremsdruck oder sowohl einen pneumatischen als auch einen hydraulischen Bremsdruck in zumindest einer der beiden Bremseinrich-

tungen zu erzeugen. Je nach Ausführungsform können die Bremseinrichtungen über einen oder mehrere Bremskreise mit dem Bremssteuerventil gekoppelt sein. Die Bremspedale können bei aktivierter Lenkbremsefunktion unabhängig voneinander betätigbar sein. Bei nicht deaktivierter Lenkbremsefunktion können die Bremspedale mechanisch miteinander gekoppelt sein. Die beiden Bremseinrichtungen können jeweils über zumindest ein Steuerventil mit dem Bremssteuerventil verbunden sein. Ein Steuerventil kann etwa ein Drucksteuer- oder Absperrventil sein, das im aktivierten Zustand eine Beaufschlagung der jeweiligen Bremseinrichtung mit dem Bremsdruck verhindert, sodass die Bremseinrichtung trotz gedrücktem Bremspedal nicht aktiviert wird oder ihre Bremskraft zumindest verringert wird. Die beiden Steuerventile können elektrisch ansteuerbar sein und je mit dem elektromechanischen Schaltmodul verbunden sein. Das elektromechanische Schaltmodul kann beispielsweise eine logische Schaltung mit zwei mechanisch betätigbaren Schaltern sein, die jeweils mit einem der beiden Bremspedale mechanisch gekoppelt sein können. Das elektromechanische Schaltmodul kann beispielsweise beim Aktivieren der Lenkbremsefunktion mit einer Spannungsquelle verbunden werden, sodass beim Betätigen des ersten Schalters durch das erste Bremspedal eine Spannung an dem zweiten Steuerventil anliegt oder beim Betätigen des zweiten Schalters durch das zweite Bremspedal die Spannung an dem ersten Steuerventil anliegt.

Der hier vorgestellte Ansatz beruht auf der Erkenntnis, dass es möglich ist, eine Lenkbremsefunktion eines Fahrzeugs unter Verwendung eines mit zwei Bremspedalen gekoppelten elektromechanischen Schaltmoduls zu realisieren.

Dadurch kann eine Lenkbremsefunktion auch bei einer Bremskreistrennung zwischen Vorder- und Hinterachse oder bei in Serie angeordneten oder betätigbaren Bremskreisen realisiert werden, ohne dass ein elektrisches Steuergerät zur logischen Steuerung der Lenkbremsefunktion erforderlich ist.

Beispielsweise kann das Schaltmodul derart ausgebildet sein, dass beim Betätigen eines einzelnen Bremspedals durch ein entsprechendes Absperr- bzw. Entlüften einer Bremsleitung zu einer linken bzw. rechten Hinterradbremse und gegebenenfalls einer Bremsleitung zu einer Vorderradbremse lediglich das gegenüberliegende Rad eingebremst wird. Somit kann beispielsweise der Wenderadius des Fahrzeugs reduziert oder eine Richtungskorrektur durchgeführt werden, etwa bei Feldarbeiten.

Bei einem Fahrzeug mit zwei Bremspedalen zur Betätigung eines einkreisigen Bremssteuerventils oder eines zweikreisigen Bremssteuerventils mit seriellen Bremskreisen werden in der Regel alle Radbremsen mit Druck beaufschlagt, und zwar unabhängig davon, welches Bremspedal vom Fahrer betätigt wird.

5

Die Lenkbremsefunktion kann auch beim Gebrauch einkreisiger Bremssteuerventile bzw. zweikreisiger, seriell angeordneter Bremssteuerventile ohne die Verwendung eines Steuergeräts realisiert werden, indem die jeweiligen Drucksteuerventile der Radbremsen über eine einfache logische elektrische Schaltung mit den Bremspedalen gekoppelt werden.

10 Eine solche Schaltung bietet den Vorteil geringerer Herstellungskosten und einer hohen Robustheit gegenüber Umwelteinflüssen.

Gemäß einer Ausführungsform kann die Bremsanlage zumindest einen ersten Bremskreis und einen zweiten Bremskreis aufweisen. Das Bremssteuerventil kann ausgebildet sein, 15 um die erste Bremseinrichtung entweder über den ersten oder den zweiten Bremskreis oder über beide Bremskreise mit dem Bremsdruck zu beaufschlagen. Das Bremssteuerventil kann ausgebildet sein, um ferner die zweite Bremseinrichtung entweder über den ersten oder den zweiten Bremskreis oder über beide Bremskreise mit dem Bremsdruck zu beaufschlagen. Insbesondere können der erste und der zweite Bremskreis in Reihe geschaltet sein. Unter einem Bremskreis kann ein Leitungskreis zum Leiten des Bremsdrucks in zumindest eine der beiden Bremseinrichtungen verstanden werden. Die Bremskreise können voneinander unabhängig sein. Durch die Verwendung zweier Bremskreise kann die Wahrscheinlichkeit eines Totalausfalls der Bremsanlage verringert werden.

25 Es ist vorteilhaft, wenn die Bremsanlage zumindest eine pneumatisch und/oder hydraulisch betätigbare weitere Bremseinrichtung zum Bremsen zumindest eines weiteren Rads des Fahrzeugs und zumindest ein weiteres Steuerventil zum Steuern eines Bremsdrucks in der weiteren Bremseinrichtung aufweist. Dabei kann das Bremssteuerventil ausgebildet sein, um ferner die weitere Bremseinrichtung beim Betätigen zumindest eines der beiden 30 Bremspedale mit dem Bremsdruck zu beaufschlagen. Entsprechend kann das Schaltmodul ausgebildet sein, um beim Betätigen zumindest eines der beiden Bremspedale ferner das weitere Steuerventil zu aktivieren, um eine Bremswirkung der weiteren Bremseinrichtung aufzuheben oder zumindest zu verringern. Bei der weiteren Bremseinrichtung kann es sich beispielsweise um eine Vorderradbremse des Fahrzeugs handeln. Dadurch lässt sich die Lenkbremsefunktion mit geringem Zusatzaufwand auch bei Verwendung von mehr 35 als zwei Bremseinrichtungen realisieren.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das Bremssteuerventil ausgebildet sein, um die erste Bremseinrichtung über den ersten Bremskreis mit dem Bremsdruck zu beaufschlagen. Zusätzlich oder alternativ kann das Bremssteuerventil ausgebildet sein, um die
5 zweite Bremseinrichtung über den zweiten Bremskreis mit dem Bremsdruck zu beaufschlagen. Dadurch können die erste und die zweite Bremseinrichtung unabhängig voneinander mit dem Bremsdruck beaufschlagt werden, sodass bei einem Ausfall der einen Bremseinrichtung die andere Bremseinrichtung weiterhin funktionsfähig ist. Beispielsweise kann durch diese Ausführungsform eine Kreistrengung zwischen linker und rechter
10 Fahrzeugseite realisiert werden.

Es ist ferner von Vorteil, wenn das Schaltmodul einen mit dem ersten Steuerventil elektrisch leitend verbundenen ersten Steueranschluss, einen mit dem zweiten Steuerventil elektrisch leitend verbundenen zweiten Steueranschluss, einen Versorgungsanschluss zum Anlegen einer Versorgungsspannung, einen mit dem ersten Bremspedal
15 mechanisch gekoppelten ersten Schalter und einen mit dem zweiten Bremspedal mechanisch gekoppelten zweiten Schalter aufweist. Dabei kann der erste Schalter ausgebildet sein, um beim Betätigen des ersten Bremspedals den zweiten Steueranschluss mit dem Versorgungsanschluss elektrisch leitend zu verbinden, um das zweite Steuerventil zu aktivieren. Analog dazu kann der zweite Schalter ausgebildet sein, um beim Betätigen des
20 zweiten Bremspedals den ersten Steueranschluss mit dem Versorgungsanschluss elektrisch leitend zu verbinden, um das erste Steuerventil zu aktivieren. Zum Anlegen der Versorgungsspannung kann der Versorgungsanschluss mit der Spannungsquelle koppelbar sein. Ein solches Schaltmodul kann besonders kostengünstig bereitgestellt werden
25 und bietet aufgrund seiner einfachen mechanischen Ausführung den Vorteil einer hohen Zuverlässigkeit. Dadurch, dass die Ansteuerung der Schalter auf rein mechanischem Weg erfolgt, kann auf die Verwendung eines Steuergeräts verzichtet werden, womit die Herstellungskosten der Bremsanlage reduziert werden können.

Das Schaltmodul kann zumindest einen weiteren Steueranschluss aufweisen, der mit dem
30 weiteren Steuerventil und, zusätzlich oder alternativ, mit einem Anhängersteuerventil zum Steuern eines Bremsdrucks in einer pneumatisch und/oder hydraulisch betätigbaren Anhängerbremseinrichtung zum Bremsen eines Anhängers des Fahrzeugs elektrisch leitend verbunden ist. Hierbei kann der erste Schalter ausgebildet sein, um den weiteren Steueranschluss beim Betätigen des ersten Bremspedals mit dem Versorgungsanschluss
35 elektrisch leitend zu verbinden. Der zweite Schalter kann ausgebildet sein, um den weite-

ren Steueranschluss beim Betätigen des zweiten Bremspedals mit dem Versorgungsanschluss elektrisch leitend zu verbinden. Je nach Ausführungsform kann beim Verbinden des Versorgungsanschlusses mit dem weiteren Steueranschluss entweder das weitere Steuerventil oder das Anhängersteuerventil oder sowohl das weitere Steuerventil als auch
5 das Anhängersteuerventil aktiviert werden, um eine Bremswirkung der weiteren Brems-
einrichtung bzw. der Anhängerbremseinrichtung aufzuheben oder zumindest zu verringern. Dadurch lässt sich das Schaltmodul mit geringem Zusatzaufwand zur Ansteuerung einer Mehrzahl von Steuerventilen verwenden.

10 Die Bremsanlage kann mit zumindest einem zwischen dem weiteren Steueranschluss und dem Anhängersteuerventil angeordneten Anhängerschalter zum Steuern einer Spannungsversorgung des Anhängersteuerventils vorgesehen sein. Der Anhängerschalter kann beispielsweise ein Relais oder ein sonstiger elektromechanischer Schalter sein. Beispielsweise kann der Anhängerschalter von einem Fahrer des Fahrzeugs betätigbar sein.
15 Mittels des Anhängerschalters kann unabhängig von einer Stellung des ersten und des zweiten Schalters eine Spannungsversorgung des Anhängersteuerventils unterbrochen werden. Dadurch kann sichergestellt werden, dass der Anhänger auch bei aktivierter Lenkbremsefunktion eingebremst wird.

20 Das Schaltmodul kann in einer besonders einfachen, zuverlässigen und kostengünstigen Variante realisiert werden, wenn zwischen dem ersten Steueranschluss und dem weiteren Steueranschluss eine erste Diode mit Durchlassrichtung vom ersten Steueranschluss zum weiteren Steueranschluss und zwischen dem zweiten Steueranschluss und dem weiteren Steueranschluss eine zweite Diode mit Durchlassrichtung vom zweiten Steueranschluss
25 zum weiteren Steueranschluss angeordnet ist. Dabei können der erste Steueranschluss, der zweite Steueranschluss und der weitere Steueranschluss in Reihe geschaltet sein. Mittels der Dioden kann verhindert werden, dass die Versorgungsspannung an dem ersten und dem zweiten Steueranschluss gleichzeitig anliegt und somit das erste und das zweite Steuerventil gleichzeitig aktiviert werden, d. h., mittels der Dioden ist gewährleistet,
30 dass die Versorgungsspannung entweder nur am ersten und am weiteren Steueranschluss oder nur am zweiten und am weiteren Steueranschluss anliegt.

Ferner können der erste und der zweite Schalter in Reihe geschaltet sein. Der zweite Schalter kann ausgebildet sein, um in einer Ruheposition des zweiten Bremspedals den
35 zweiten Steueranschluss mit dem ersten Schalter elektrisch leitend zu verbinden. Der erste Schalter kann ausgebildet sein, um in einer Ruheposition des ersten Bremspedals den

ersten Steueranschluss mit dem zweiten Schalter elektrisch leitend zu verbinden. Unter einer Ruheposition kann eine Position der Bremspedale bei nicht betätigter Bremsanlage verstanden werden. Diese Ausführungsform ermöglicht es, durch die alleinige Betätigung des ersten Schalters zumindest den zweiten Steueranschluss mit dem Versorgungsan-
5 schluss zu koppeln und durch die alleinige Betätigung des zweiten Schalters zumindest den ersten Steueranschluss mit dem Versorgungsanschluss zu koppeln. Somit kann auf zusätzliche Maßnahmen zur Synchronisierung der beiden Schalter verzichtet werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Bremsanlage ein Steuergerät zum
10 Steuern einer Spannungsversorgung des Schaltmoduls aufweisen. Insbesondere kann das Steuergerät ausgebildet sein, um die Spannungsversorgung zu unterbrechen, wenn das Fahrzeug eine vorbestimmte Geschwindigkeit überschreitet. Je nach Ausführungsform kann das Steuergerät zusätzlich oder alternativ ausgebildet sein, um die Spannungsversorgung zu unterbrechen, wenn das Fahrzeug einen vorbestimmten Neigungswinkel überschreitet, eine Differenzialsperre des Fahrzeugs aktiviert wird oder ein Anhänger an das Fahrzeug angekoppelt wird. Dadurch kann eine Fahrstabilität des Fahrzeugs
15 bei aktivierter Lenkbremsefunktion erhöht werden.

Unter einem Steuergerät kann ein elektrisches Gerät verstanden werden, das Sensorsignale verarbeitet und in Abhängigkeit davon Steuer- und/oder Datensignale ausgibt. Das
20 Steuergerät kann eine Schnittstelle aufweisen, die hard- und/oder softwaremäßig ausgebildet sein kann. Bei einer hardwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen beispielsweise Teil eines sogenannten System-ASICs sein, der verschiedenste Funktionen des Steuergeräts beinhaltet. Es ist jedoch auch möglich, dass die Schnittstellen eigene,
25 integrierte Schaltkreise sind oder zumindest teilweise aus diskreten Bauelementen bestehen. Bei einer softwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen Softwaremodule sein, die beispielsweise auf einem Mikrocontroller neben anderen Softwaremodulen vorhanden sind.

30

Schließlich schafft der hier vorgestellte Ansatz ein Verfahren zum Betreiben einer Bremsanlage gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche. Das Verfahren umfasst einen Schritt des Ausgebens eines Steuersignals an das zweite Steuerventil durch das Schalt-
35 modul, wenn das erste Bremspedal betätigt wird, um die Bremswirkung der zweiten Bremseinrichtung aufzuheben oder zumindest zu verringern. Zusätzlich oder alternativ

kann im Schritt des Ausgebens ein Steuersignal an das erste Steuerventil durch das Schaltmodul ausgegeben werden, wenn das zweite Bremspedal betätigt wird, um die Bremswirkung der ersten Bremseinrichtung aufzuheben oder zumindest zu verringern.

5 Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Bremsanlage mit zwei Bremseinrichtungen gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

10

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Bremsanlage mit drei Bremseinrichtungen gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3a, 3b schematische Darstellungen einer Bremsanlage mit Anhängerschnittstelle gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung; und

15

Fig. 4 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben einer Bremsanlage gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

20

In der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Zeichnungen dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente weggelassen wird.

25

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Bremsanlage 100 mit zwei Bremseinrichtungen 102, 104 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Dabei dient die erste Bremseinrichtung 102 zum Bremsen eines ersten Rads eines Fahrzeugs, hier eines linken Hinterrads, und die zweite Bremseinrichtung 104 zum Bremsen eines zweiten Rads des Fahrzeugs, hier eines rechten Hinterrads. Beispielhaft sind die beiden Bremseinrichtungen 102, 104 gemäß Fig. 1 pneumatisch betätigbar. Alternativ können die Bremseinrichtung 102, 104 jedoch auch hydraulisch oder sowohl hydraulisch als auch pneumatisch betätigbar sein.

30

Ein Bremssteuerventil 106 ist über ein erstes Steuerventil 108 mit der ersten Bremseinrichtung 102 und über ein zweites Steuerventil 110 mit der zweiten Bremseinrichtung 104

35

pneumatisch gekoppelt. Dabei sind die erste Bremseinrichtung 102 und das erste Steuer-
ventil 108 über einen ersten Bremskreis 112 mit dem Bremssteuerventil 106 verbunden
und die zweite Bremseinrichtung 104 und das zweite Steuerventil 110 über einen zweiten
Bremskreis 114 mit dem Bremssteuerventil 106 verbunden. Die Bremsanlage 100 weist
5 somit eine Kreistrennung zwischen linker und rechter Fahrzeuglängsseite auf, hier bei-
spielhaft zwischen linkem und rechtem Hinterrad. Beispielsweise sind die beiden Brems-
kreise 112, 114 über das Bremssteuerventil 106 miteinander in Reihe geschaltet.

Das Bremssteuerventil 106 ist mit einem dem linken Hinterrad zugeordneten ersten
10 Bremspedal 116 und einem dem rechten Hinterrad zugeordneten zweiten Bremspedal
118 gekoppelt. Die Bremspedale 116, 118 können auch als Betätigungselement des
Bremssteuerventils 106 dienen, müssen es aber nicht. Beispielsweise ist auch das
Bremssteuerventil 106 ausgebildet, um beide Bremskreise 112, 114 mit einem pneumati-
schen Bremsdruck zu beaufschlagen, wenn zumindest eines der beiden Bremspedale
15 116, 118 betätigt wird, sodass beide Bremseinrichtungen 102, 104 mittels des Brems-
drucks aktiviert werden. Dabei kann der Bremsdruck von einem jeweiligen Betätigungs-
weg der Bremspedale 116, 118 abhängig sein. Denkbar ist alternativ auch, dass die
Bremspedale 116 und 118 separat zu einem Fußbremspedal als Bremssteuerventil 106
vorgesehen sind.

20 Dadurch, dass die beiden Bremskreise 112, 114 mittels des Bremssteuerventils 106 seri-
ell angeordnet sind, werden die Bremseinrichtungen 102, 104 sowohl bei getrennter Betä-
tigung als auch bei gemeinsamer Betätigung der Bremspedale 116, 118 mit dem Brems-
druck beaufschlagt. Um nun zu ermöglichen, dass bei Betätigung des ersten Bremspedals
25 116 nur die erste Bremseinrichtung 102 aktiviert wird und somit nur das erste Rad, also
das linke Hinterrad, eingebremst wird und bei Betätigung des zweiten Bremspedals 118
nur die zweite Bremseinrichtung 104 aktiviert wird und somit nur das zweite Rad, also das
rechte Hinterrad, eingebremst wird, sind die Bremspedale 116, 118 mit einem elektrome-
chanischen Schaltmodul 120 zur Ansteuerung der Steuerventile 108, 110 verbunden.

30 Zur Realisierung einer derartigen Lenkbremsefunktion bei Kreistrennung links/rechts weist
das Schaltmodul 120 gemäß diesem Ausführungsbeispiel einen mit dem ersten Brems-
pedal 116 mechanisch gekoppelten ersten Schalter 122 und einen mit dem zweiten
Bremspedal 118 mechanisch gekoppelten zweiten Schalter 124 auf. Des Weiteren um-
35 fasst das Schaltmodul 120 einen Versorgungsanschluss 126 zum Anlegen einer Versor-
gungsspannung, einen mit dem ersten Steuerventil 108 elektrisch leitend verbundenen

ersten Steueranschluss 128 sowie einen mit dem zweiten Steuerventil 110 elektrisch leitend verbundenen zweiten Steueranschluss 130. Die beiden Schalter 122, 124 sind über eine Verbindungsleitung 132 miteinander in Reihe geschaltet. Die Spannungsversorgung des Versorgungsanschlusses 126 wird beispielsweise bei Aktivierung der Lenkbremsfunktion eingeschaltet. Das Einschalten kann entweder automatisch, etwa wenn die beiden
5 Bremspedale 116, 118 mechanisch voneinander entkoppelt werden, oder auch manuell durch Betätigung eines der Lenkbremsfunktion zugeordneten Funktionsschalters erfolgen.

In Fig. 1 sind die beiden Bremspedale 116, 118 je in einer Ruheposition gezeigt. Dabei ist
10 der erste Steueranschluss 128 über den ersten Schalter 122 und der zweite Steueranschluss 130 über den zweiten Schalter 124 mit der Verbindungsleitung 132 verbunden. Wird das erste Bremspedal 116 betätigt, so wird der erste Schalter 122 durch das erste Bremspedal 116 in eine Position bewegt, in der die Verbindungsleitung 132 mit dem Versorgungsanschluss 126 elektrisch leitend verbunden ist, wodurch die Versorgungsspannung bei aktivierter Lenkbremsfunktion an dem zweiten Steueranschluss 130 anliegt. Das
15 zweite Steuerventil 110 kann beispielsweise ausgebildet sein, um bei Anliegen der Versorgungsspannung am zweiten Steueranschluss 130 den zweiten Bremskreis 114 derart abzusperren, dass die zweite Bremseinrichtung 104 nicht mehr mit dem Bremsdruck oder zumindest mit einem verringerten Bremsdruck beaufschlagt wird. Auf diese Weise wird erreicht, dass beim Betätigen des ersten Bremspedals 116 lediglich die erste Bremseinrichtung 102 aktiviert wird, d. h. lediglich das linke Hinterrad eingebremst wird. In analoger
20 Weise dient der zweite Schalter 124 dazu, um die Verbindungsleitung 132 beim Betätigen des zweiten Bremspedals 118 mit dem Versorgungsanschluss 126 zu verbinden, sodass die Versorgungsspannung am ersten Steueranschluss 128 anliegt und entsprechend das
25 erste Steuerventil 108 aktiviert wird.

Gemäß dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Versorgungsanschluss 126 mit einem Steuergerät 134 verbunden, das ausgebildet ist, um die Spannungsversorgung des Schaltmoduls 120 zu steuern, wie weiter unten genauer beschrieben.
30

Die Bremsanlage 100 ist beispielsweise als ein Bremssystem mit einer Kreistreunung links/rechts und einem zweikreisigen Bremssteuerventil 106 zur seriellen Beaufschlagung der beiden Bremskreise 112, 114 mit Druck realisiert.

35 Das Fahrzeug verfügt über ein linkes Bremspedal 116 und ein rechtes Bremspedal 118, die im normalen Fahrzustand mechanisch miteinander gekoppelt sind. Jedes der Pedale

116, 118 ist mit einem eigenen elektrischen Schalter 122, 124 gekoppelt, die bei Betätigung des ihnen jeweils zugeordneten Pedals geschlossen werden. Wird in diesem Fahrzustand ein einzelnes Pedal betätigt, so wird das Bremssteuerventil 106 aktuiert, wodurch beide Bremskreise 112, 114 mit Druck beaufschlagt werden.

5

Das Steuergerät 134 kann ausgebildet sein, um die Spannungsversorgung bei Überschreiten einer gewissen Fahrzeuggeschwindigkeit oder bei Deaktivierung der Lenkbremsfunktion durch einen Fahrer zu unterbrechen.

10 Sollte ungewollt die mechanische Kopplung der beiden Pedale 116, 118 durch den Fahrer oder eine andere Einrichtung nicht erfolgt sein, so werden auch dann beide Bremskreise 112, 114 durch das Bremssteuerventil 106 mit Druck beaufschlagt, wenn nur eines der beiden Pedale 116, 118 betätigt wird.

15 Ist die Lenkbremsfunktion aktiviert, so wird beispielsweise beim Betätigen des linken Bremspedals 116 der linke elektrische Schalter 122 geschlossen und, abhängig vom Betätigungsweg des Pedals 116, zugleich ein Druck durch das Bremssteuerventil 106 angesteuert. Durch das Schließen des linken elektrischen Schalters 122 wird über die logische Schaltung 120, auch Schaltmodul genannt, und über eine elektrische Leitung, die
20 mit der Anordnung für die rechte Hinterradbremse 104 verbunden ist, das zweite Steuerventil 110 aktiviert, das etwa als Drucksteuerventil oder Absperrventil fungiert. Dadurch wird die Bremsleitung des zweiten Bremskreises entlüftet, d. h. die Verbindung der rechten Hinterradbremse 104 zum Bremssteuerventil 106 getrennt.

25 Gleichzeitig wird abhängig vom Pedalweg des linken Bremspedals 116 ein entsprechender Druck durch das Bremssteuerventil 106 über die Bremsleitung des ersten Bremskreises 112 zur linken Hinterradbremse 102 geleitet und das entsprechende Rad eingebremst.

30 Die beschriebene Anordnung kann analog für Fahrzeuge mit einer Kreistreunung zwischen Vorder- und Hinterradbremse verwendet werden, wie nachfolgend anhand der Figuren 2 bis 3b gezeigt.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Bremsanlage 100 mit drei Bremseinrichtungen 102, 104, 200 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die
35 in Fig. 2 gezeigte Bremsanlage 100 entspricht im Wesentlichen der anhand von Fig. 1 be-

5
10
15
20
25
30
35

schriebenen Bremsanlage. Im Unterschied zu Fig. 1 weist die Bremsanlage 100 eine weitere Bremseinrichtung 200 auf, hier beispielhaft eine Vorderradbremse, die über den zweiten Bremskreis 114 mit dem Bremssteuerventil 106 verbunden ist. Dabei sind die erste Bremseinrichtung 102 und die zweite Bremseinrichtung 104 je über den ersten Bremskreis 112 mit dem Bremssteuerventil 106 verbunden. Die Bremsanlage 100 weist somit eine Kreistrennung zwischen vorn und hinten auf.

10
15
20
25
30
35

Zwischen der weiteren Bremseinrichtung 200 und dem Bremssteuerventil 106 ist ein weiteres Steuerventil 202 angeordnet, das analog zu den beiden Steuerventilen 108, 110 ausgebildet ist, um im aktivierten Zustand den zweiten Bremskreis 114 zu entlüften. Dazu ist das weitere Steuerventil 202 elektrisch leitend mit einem weiteren Steueranschluss 204 des Schaltmoduls 120 verbunden. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist der weitere Steueranschluss 204 zwischen dem ersten Steueranschluss 128 und dem zweiten Steueranschluss 130 angeordnet. Um zu verhindern, dass die Versorgungsspannung gleichzeitig am ersten Steueranschluss 128 und am zweiten Steueranschluss 130 anliegt, ist der erste Steueranschluss 128 durch eine erste Diode 206 und der zweite Steueranschluss 130 durch eine zweite Diode 208 vom weiteren Steueranschluss 204 getrennt, wobei die beiden Dioden 206, 208 unterschiedlich gepolt sind. Durch eine derartige Anordnung wird erreicht, dass das weitere Steuerventil 202 zusätzlich zum zweiten Steuerventil 110 aktiviert wird, wenn das erste Bremspedal 116 betätigt wird, bzw. zusätzlich zum ersten Steuerventil 108 aktiviert wird, wenn das zweite Bremspedal 118 betätigt wird.

25
30
35

Die Figuren 3a und 3b zeigen schematische Darstellungen einer Bremsanlage 100 mit Anhängerschnittstelle gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung. Bei der Bremsanlage 100 handelt es sich beispielsweise um eine Bremsanlage, wie sie vorangehend anhand von Fig. 2 beschrieben ist, mit dem Unterschied, dass der weitere Steueranschluss 204 zusätzlich mit einem Anhängersteuerventil 300 zum Steuern einer Anhängerbremseinrichtung 302 verbunden ist, die dazu dient, einen an das Fahrzeug gekoppelten Anhänger zu bremsen. Das Anhängersteuerventil 300 ist analog zu den vorangehend beschriebenen Steuerventilen 108, 110, 202 ausgebildet, um bei Anliegen der Versorgungsspannung am weiteren Steueranschluss 208 einen Anhängerbremskreis 304 zu entlüften und so die Anhängerbremseinrichtung 302 zu deaktivieren oder eine durch die Anhängerbremseinrichtung 302 auf den Anhänger ausgeübte Bremskraft zumindest zu reduzieren.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist ein zusätzliches Steuer- oder Absperrventil als Anhängersteuerventil 300 über einen weiteren elektrischen Kreis 306 analog bzw. parallel zum elektrischen Kreis zur Vorderachse betätigbar. Das Anhängersteuerventil 300 verhindert somit eine Betätigung der Anhängerbremseinrichtung 302, etwa einer Betriebs-
5
bremse des Anhängers. Dies kann beispielsweise durch Absperrn eines Steuerdrucks oder von Steuerdrücken zu einem Bremsventil der Anhängerbremseinrichtung oder direkt durch Absperrn eines Steuersignals zum Anhänger über das Anhängersteuerventil 300 erfolgen, beispielsweise zu einem gelben Kupplungskopf 308. Durch diese Anordnung kann unter anderem ein Einbremsen des Anhängers bei aktiver Lenkbremse vermieden
10 werden.

Fig. 3a zeigt eine Lenkbremsfunktion ohne Einbremsen des Anhängers. Die Bremsanlage 100 kann jedoch auch mit einer schaltbaren Anhängerschnittstelle ausgeführt sein, wie in Fig. 3b gezeigt. Dazu umfasst der elektrische Kreis 306 einen Anhängerschalter 310, der
15 beispielsweise durch ein elektrisches Relais 312 schaltbar ist. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist das Relais 312 durch das Steuergerät 134 ansteuerbar. Das Steuergerät 134 kann ausgebildet sein, um den elektrischen Kreis 306 mittels des Relais 312 trotz aktiver Lenkbremse zu öffnen und so ein Absperrn des Steuerdrucks zum Anhänger zu unterbinden, wodurch der Anhänger gebremst wird. Beispielsweise kann das Steuergerät
20 134 ausgebildet sein, um den Anhängerschalter 310 ansprechend auf das Überschreiten einer vordefinierten Fahrzeuggeschwindigkeit zu öffnen. Dadurch wird erreicht, dass der Anhänger bei Überschreiten der vordefinierten Fahrzeuggeschwindigkeit grundsätzlich gebremst wird.

Fig. 4 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 400 zum Betreiben einer Bremsanlage gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, etwa einer Bremsanlage, wie sie vorangehend anhand der Figuren 1 bis 3b beschrieben ist. Das Verfahren 400 umfasst einen Schritt 402, in dem ein Steuersignal an das zwischen der zweiten Bremseinrichtung und dem Bremssteuerventil angeordnete zweite Steuerventil ausgegeben wird,
30 wenn das erste Bremspedal betätigt wird. Das Steuersignal wird beispielsweise durch Betätigen eines mit dem ersten Bremspedal mechanisch gekoppelten Schalters des Schaltmoduls erzeugt. Das zweite Steuerventil ist ausgebildet, um unter Verwendung des Steuersignals eine die zweite Bremseinrichtung mit dem Bremssteuerventil verbindende Bremsleitung derart abzusperren bzw. zu entlüften, dass eine Bremswirkung der zweiten
35 Bremseinrichtung aufgehoben oder zumindest verringert wird.

Je nach Ausführungsform wird im Schritt 402 zusätzlich oder alternativ ein Steuersignal an das zwischen der ersten Bremseinrichtung und dem Bremssteuerventil angeordnete erste Steuerventil ausgegeben, wenn das zweite Bremspedal betätigt wird. Auch in diesem Fall kann das Steuersignal durch Betätigen eines mit dem zweiten Bremspedal mechanischen gekoppelten Schalters des Schaltmoduls erzeugt werden. Analog zum zweiten Steuerventil ist das erste Steuerventil ausgebildet, um unter Verwendung des Steuersignals eine die erste Bremseinrichtung mit dem Bremssteuerventil verbindende Bremsleitung derart abzusperren bzw. entlüften, dass eine Bremswirkung der ersten Bremseinrichtung aufgehoben oder zumindest verringert wird.

10

Gemäß einem Ausführungsbeispiel dient das Verfahren 400 zur Realisierung einer Lenkbremsefunktion für ein Fahrzeug, insbesondere für ein landwirtschaftliches Fahrzeug. Das Fahrzeug kann eine beliebige Art von Bremssystem, ein ein- oder zweikreisiges Bremssteuerventil mit beliebigem Medium und zwei Fußbremspedale zur Betätigung der Betriebsbremse aufweisen. Die Lenkbremsesteuerung wird durch zwei elektrische Pedalschalter in Kombination mit einer einfachen elektrischen Schaltung realisiert, wobei die Schalter je nach Ausführungsform dazu dienen, mehrere Drucksteuer-, Wege- oder Absperrventile zu aktuieren.

15

Optional umfasst die elektrische Schaltung zusätzlich ein oder mehrere Drucksteuer-, Wege- oder Absperrventile, um ein Einbremsen eines Anhängers bei aktiver Lenkbremse zu verhindern. Beispielsweise kann der elektrische Kreis, der zur Schaltung der genannten Ventile dient, mit einem zusätzlichen elektrischen Relais geschaltet werden, um das Einbremsen des Anhängers bei aktiver Lenkbremse zu verhindern. Dazu kann das elektrische Relais durch ein beliebiges Steuergerät betätigt oder gesteuert werden.

25

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel kann die Lenkbremsefunktion durch Abschaltung einer Spannungsversorgung mittels eines elektrischen Schalters und, zusätzlich oder alternativ, eines externen Steuergeräts deaktiviert werden.

30

Ferner ist denkbar, dass die Lenkbremsefunktion bei Aktivierung einer Differenzialsperre an der Hinter- oder Vorderachse deaktiviert wird oder dass die Lenkbremsefunktion nach einem Neustart des Fahrzeugs oder beim Einschalten der Zündung durch den Fahrer erneut aktiviert werden muss.

35

Je nach Ausführungsform kann die Lenkbremsfunktion beim Überschreiten einer vordefinierten Fahrzeuggeschwindigkeit, beim Überschreiten einer vordefinierten Fahrzeugneigung in Längs- oder Querrichtung oder bei Erkennung eines gekoppelten Anhängers deaktiviert werden. Zusätzlich oder alternativ kann die Lenkbremsfunktion durch die Betätigung eines Schalters durch den Fahrer deaktiviert werden.

Die beschriebenen Ausführungsbeispiele sind nur beispielhaft gewählt und können miteinander kombiniert werden.

Bezugszeichenliste

	100	Bremsanlage
	102	erste Bremseinrichtung
5	104	zweite Bremseinrichtung
	106	Bremssteuerventil
	108	erstes Steuerventil
	110	zweites Steuerventil
	112	erster Bremskreis
10	114	zweiter Bremskreis
	116	erstes Bremspedal
	118	zweites Bremspedal
	120	elektromechanisches Schaltmodul
	122	erster Schalter
15	124	zweiter Schalter
	126	Versorgungsanschluss
	128	erster Steueranschluss
	130	zweiter Steueranschluss
	132	Verbindungsleitung
20	134	Steuergerät
	200	weitere Bremseinrichtung
	202	weiteres Steuerventil
	204	weiterer Steueranschluss
	206	erste Diode
25	208	zweite Diode
	300	Anhängersteuerventil
	302	Anhängerbremseinrichtung
	304	Anhängerbremskreis
	306	elektrischer Kreis
30	308	Kupplungskopf
	310	Anhängerschalter
	312	Relais
	400	Verfahren zum Betreiben einer Bremsanlage
	402	Ausgeben eines Steuersignals durch das Schaltmodul
35		

Patentansprüche

1. Bremsanlage (100) für ein Fahrzeug, wobei die Bremsanlage (100) folgende Merkmale aufweist:

5

eine pneumatisch und/oder hydraulisch betätigbare erste Bremseinrichtung (102) zum Bremsen eines ersten Rads des Fahrzeugs;

10

eine pneumatisch und/oder hydraulisch betätigbare zweite Bremseinrichtung (104) zum Bremsen eines zweiten Rads des Fahrzeugs;

ein dem ersten Rad zugeordnetes erstes Bremspedal (116);

ein dem zweiten Rad zugeordnetes zweites Bremspedal (118);

15

ein Bremssteuerventil (106), das ausgebildet ist, um die erste Bremseinrichtung (102) und/oder die zweite Bremseinrichtung (104) beim Betätigen des ersten Bremspedals (116) und/oder des zweiten Bremspedals (118) mit einem pneumatischen und/oder hydraulischen Bremsdruck zu beaufschlagen;

20

ein erstes Steuerventil (108) zum Steuern eines Bremsdrucks in der ersten Bremseinrichtung (102);

25

ein zweites Steuerventil (110) zum Steuern eines Bremsdrucks in der zweiten Bremseinrichtung (104); und

30

ein durch das erste Bremspedal (116) und/oder das zweite Bremspedal (118) betätigbares elektromechanisches Schaltmodul (120), das ausgebildet ist, um beim Betätigen des ersten Bremspedals (116) das zweite Steuerventil (110) zu aktivieren, um eine Bremswirkung der zweiten Bremseinrichtung (104) aufzuheben oder zumindest zu verringern, und/oder beim Betätigen des zweiten Bremspedals (118) das erste Steuerventil (108) aktivieren, um eine Bremswirkung der ersten Bremseinrichtung (102) aufzuheben oder zumindest zu verringern.

35

2. Bremsanlage (100) gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet durch zumindest einen ersten Bremskreis (112) und einen zweiten Bremskreis (114), wobei das Bremssteuer-

ventil (106) ausgebildet ist, um die erste Bremseinrichtung (102) über den ersten Bremskreis (112) und/oder den zweiten Bremskreis (114) und die zweite Bremseinrichtung (104) über den ersten Bremskreis (112) und/oder den zweiten Bremskreis (114) mit dem Bremsdruck zu beaufschlagen, insbesondere wobei der erste Bremskreis (112) und der zweite Bremskreis (114) in Reihe geschaltet sind.

5

3. Bremsanlage (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet durch zumindest eine pneumatisch und/oder hydraulisch betätigbare weitere Bremseinrichtung (200) zum Bremsen zumindest eines weiteren Rads des Fahrzeugs und
10 zumindest ein weiteres Steuerventil (202) zum Steuern eines Bremsdrucks in der weiteren Bremseinrichtung (200), wobei das Bremssteuerventil (106) ausgebildet ist, um ferner die weitere Bremseinrichtung (200) beim Betätigen des ersten Bremspedals (116) und/oder des zweiten Bremspedals (118) mit dem Bremsdruck zu beaufschlagen, wobei das Schaltmodul (120) ausgebildet ist, um beim Betätigen des ersten
15 Bremspedals (116) und/oder des zweiten Bremspedals (118) ferner das weitere Steuerventil (202) zu aktivieren, um eine Bremswirkung der weiteren Bremseinrichtung (200) aufzuheben oder zumindest zu verringern.

15

4. Bremsanlage (100) gemäß Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass das
20 Bremssteuerventil (106) ausgebildet ist, um die erste Bremseinrichtung (102) und/oder die zweite Bremseinrichtung (104) über den ersten Bremskreis (112) und die weitere Bremseinrichtung (200) über den zweiten Bremskreis (114) mit dem Bremsdruck zu beaufschlagen.

20

5. Bremsanlage (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltmodul (120) einen mit dem ersten Steuerventil (108) elektrisch leitend verbundenen ersten Steueranschluss (128), einen mit dem zweiten Steuerventil (110) elektrisch leitend verbundenen zweiten Steueranschluss (130), einen Versorgungsanschluss (126) zum Anlegen einer Versorgungsspannung, einen
30 mit dem ersten Bremspedal (116) mechanisch gekoppelten ersten Schalter (122) und einen mit dem zweiten Bremspedal (118) mechanisch gekoppelten zweiten Schalter (124) aufweist, wobei der erste Schalter (122) ausgebildet ist, um beim Betätigen des ersten Bremspedals (116) den zweiten Steueranschluss (130) mit dem Versorgungsanschluss (126) elektrisch leitend zu verbinden, um das zweite Steuerventil (110) zu
35 aktivieren, und der zweite Schalter (124) ausgebildet ist, um beim Betätigen des zweiten Bremspedals (118) den ersten Steueranschluss (128) mit dem Versorgungsan-

30

35

schluss (126) elektrisch leitend zu verbinden, um das erste Steuerventil (108) zu aktivieren.

- 5 6. Bremsanlage (100) gemäß Anspruch 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltmodul (120) zumindest einen weiteren Steueranschluss (204) aufweist, der mit dem weiteren Steuerventil (202) und/oder einem Anhängersteuerventil (300) zum Steuern eines Bremsdrucks in einer pneumatisch und/oder hydraulisch betätigbaren Anhängerbremseinrichtung (302) zum Bremsen eines Anhängers des Fahrzeugs elektrisch leitend verbunden ist, wobei der erste Schalter (122) ausgebildet ist, um
- 10 den weiteren Steueranschluss (204) beim Betätigen des ersten Bremspedals (116) mit dem Versorgungsanschluss (126) elektrisch leitend zu verbinden, und der zweite Schalter (124) ausgebildet ist, um den weiteren Steueranschluss (204) beim Betätigen des zweiten Bremspedals (118) mit dem Versorgungsanschluss (126) elektrisch leitend zu verbinden, um das weitere Steuerventil (202) und/oder das Anhängersteuerventil (300) zu aktivieren, um eine Bremswirkung der Anhängerbremseinrichtung (302) aufzuheben oder zumindest zu verringern.
- 15
7. Bremsanlage (100) gemäß Anspruch 6, gekennzeichnet durch zumindest einen zwischen dem weiteren Steueranschluss (204) und dem Anhängersteuerventil (300) angeordneten Anhängerschalter (310) zum Steuern einer Spannungsversorgung des Anhängersteuerventils (300).
- 20
8. Bremsanlage (100) gemäß Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem ersten Steueranschluss (128) und dem weiteren Steueranschluss (204) eine erste Diode (206) mit Durchlassrichtung vom ersten Steueranschluss (128) zum weiteren Steueranschluss (204) und zwischen dem zweiten Steueranschluss (130) und dem weiteren Steueranschluss (204) eine zweite Diode (208) mit Durchlassrichtung vom zweiten Steueranschluss (130) zum weiteren Steueranschluss (204) angeordnet ist.
- 25
- 30
9. Bremsanlage (100) gemäß einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Schalter (122) und der zweite Schalter (124) in Reihe geschaltet sind, wobei der zweite Schalter (124) ausgebildet ist, um in einer Ruheposition des zweiten Bremspedals (118) den zweiten Steueranschluss (130) mit dem ersten Schalter (122) elektrisch leitend zu verbinden, und der erste Schalter (122) ausgebildet ist, um in ei-
- 35

ner Ruheposition des ersten Bremspedals (116) den ersten Steueranschluss (128) mit dem zweiten Schalter (124) elektrisch leitend zu verbinden.

- 5 10. Bremsanlage (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Steuergerät (134) zum Steuern einer Spannungsversorgung des Schaltmoduls (120), insbesondere wobei das Steuergerät (134) ausgebildet ist, um die Spannungsversorgung zu unterbrechen, wenn das Fahrzeug eine vorbestimmte Geschwindigkeit und/oder einen vorbestimmten Neigungswinkel überschreitet und/oder eine Differenzialsperre des Fahrzeugs aktiviert wird und/oder ein Anhänger an das
- 10 Fahrzeug angekoppelt wird.
11. Verfahren (400) zum Betreiben einer Bremsanlage (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Verfahren (400) folgenden Schritt umfasst:
- 15 Ausgeben (402) eines Steuersignals an das zweite Steuerventil (110) durch das Schaltmodul (120), wenn das erste Bremspedal (116) betätigt wird, um die Bremswirkung der zweiten Bremseinrichtung (104) aufzuheben oder zumindest zu verringern, und/oder Ausgeben (402) eines Steuersignals an das erste Steuerventil (108) durch
- 20 das Schaltmodul (120), wenn das zweite Bremspedal (118) betätigt wird, um die Bremswirkung der ersten Bremseinrichtung (102) aufzuheben oder zumindest zu verringern.

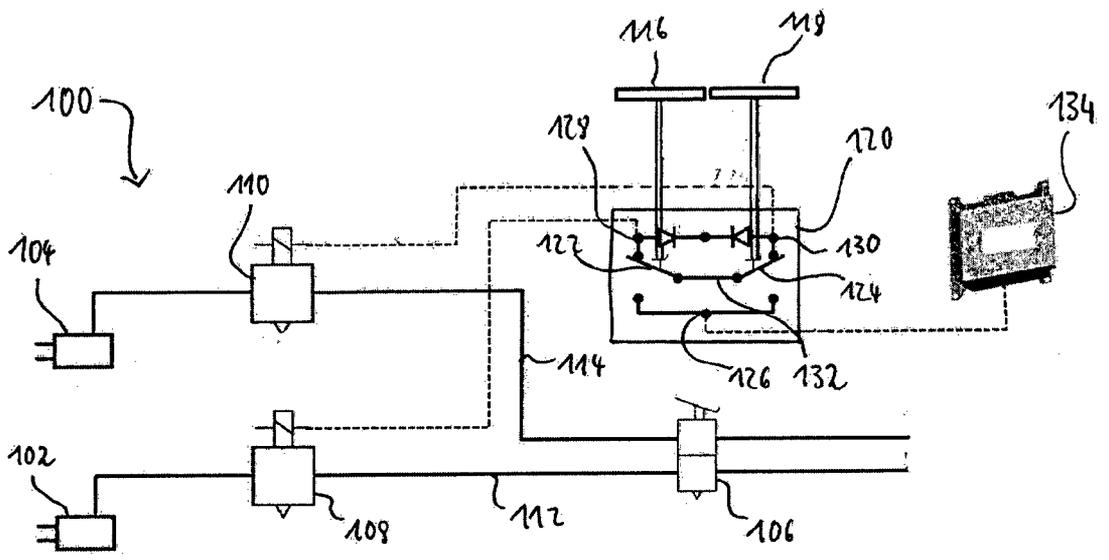


Fig. 1

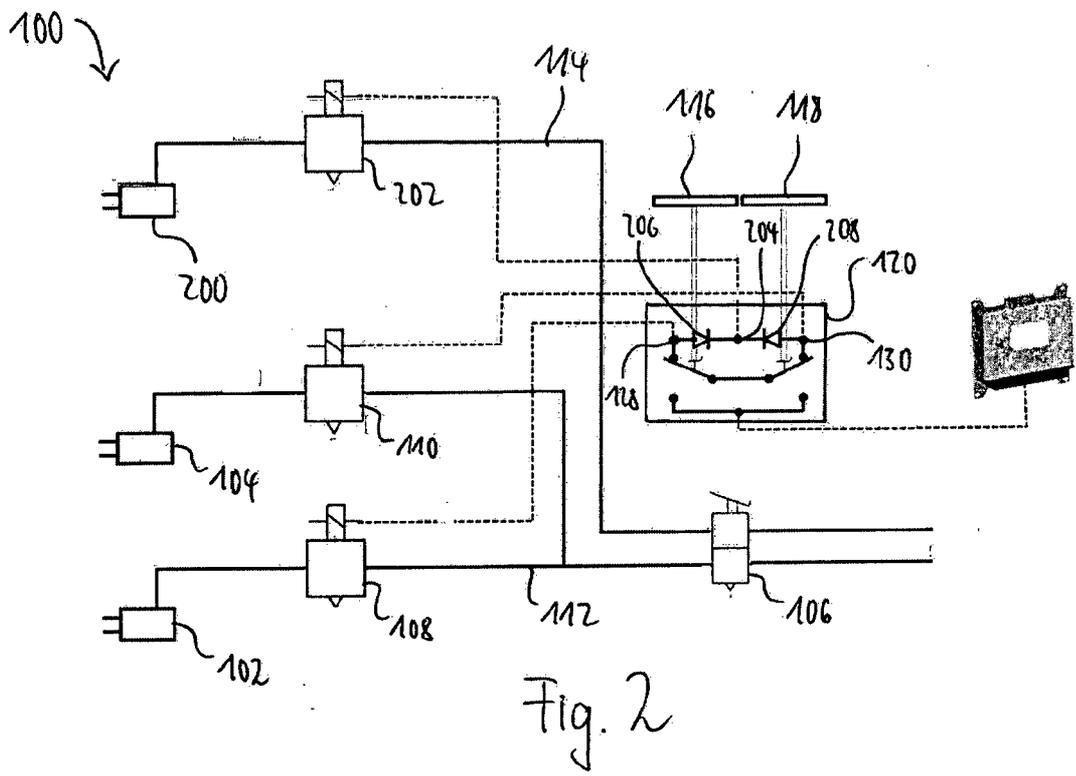


Fig. 2

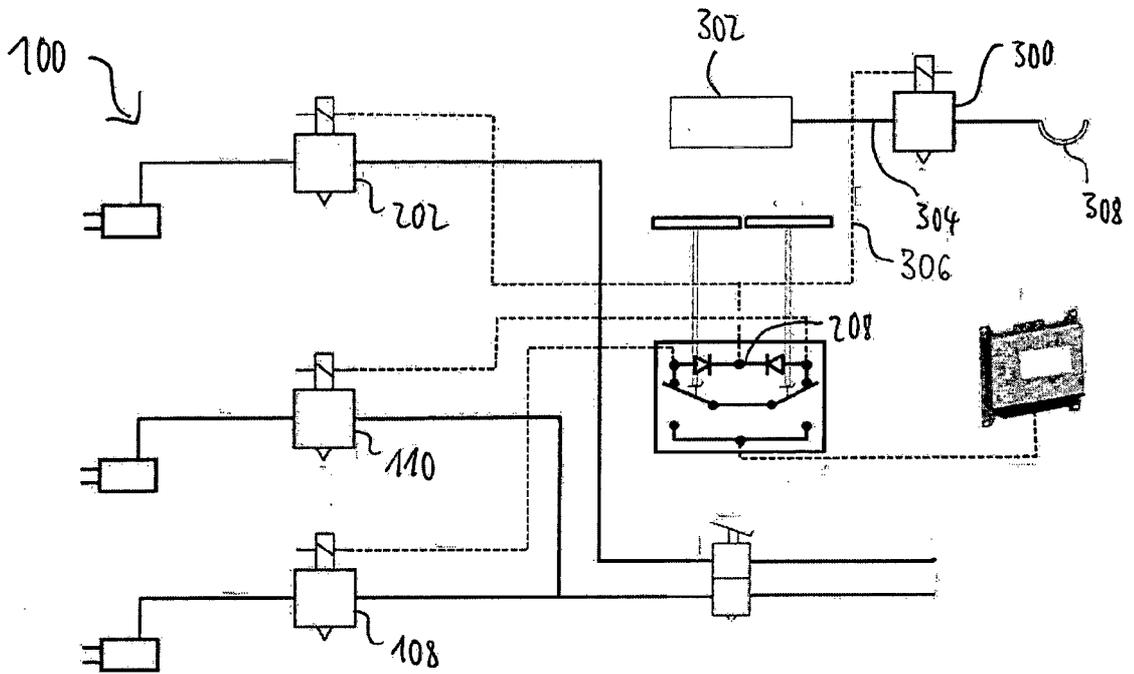


Fig. 3a

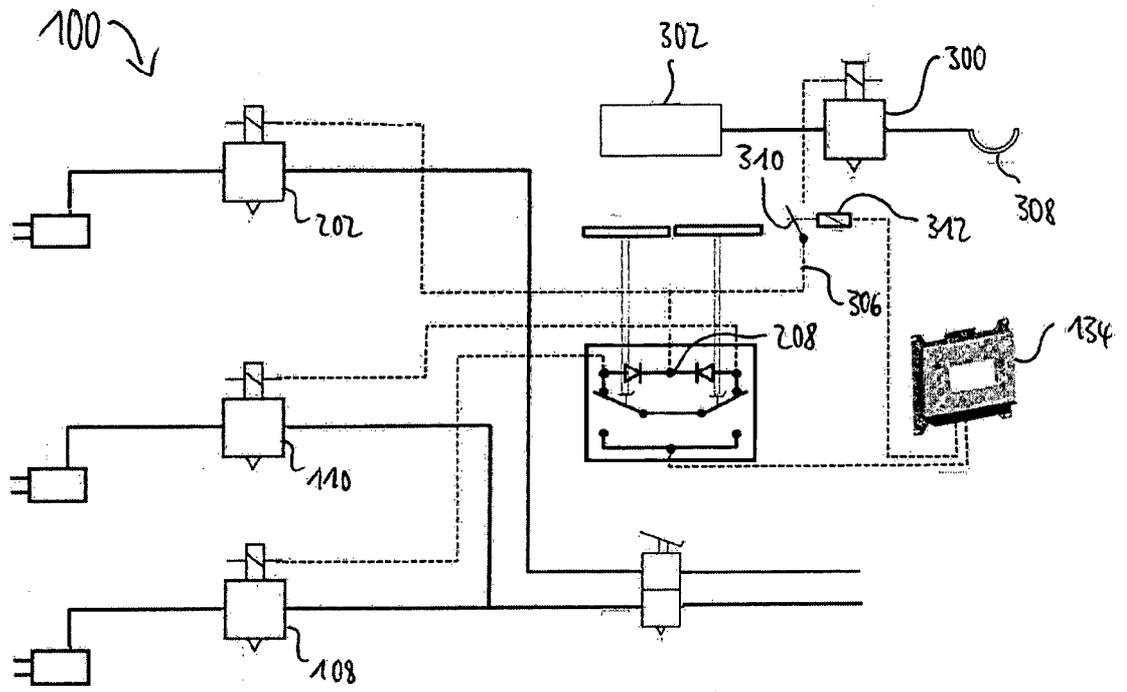


Fig. 3b

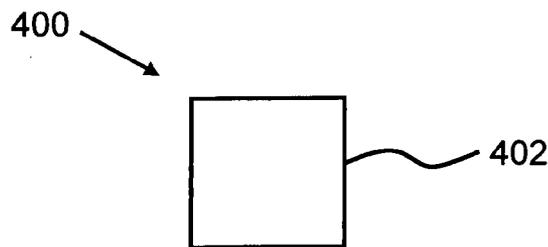


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/080129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60T11/21
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 B62D B64C

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 4 402 478 A (MARTIN HENRI [FR]) 6 September 1983 (1983-09-06) column 1, line 37 - column 4, line 62; figures 2,2	1,2,5, 9-11 3,4,6-8
Y A	US 2004/239173 A1 (WILLIAMS AARON CHARLES [US] ET AL) 2 December 2004 (2004-12-02) paragraph [0016]; figure 1	1,2,5, 9-11 3,4,6-8
A	US 2011/049970 A1 (HIRONAKA HIDEHARU [JP]) 3 March 2011 (2011-03-03) paragraph [0027]; figure 1	1
A	WO 2010/094481 A2 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]; STEINBERGER JUERGEN [DE]; FRANK PETER [HU];) 26 August 2010 (2010-08-26) page 9, lines 17-26; figure 1	1

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 7 April 2016	Date of mailing of the international search report 18/04/2016
---	--

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 Raffaelli, Leonardo
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2015/080129

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4402478	A	06-09-1983	CA 1157447 A 22-11-1983
			DE 3160911 D1 27-10-1983
			EP 0036349 A1 23-09-1981
			FR 2478020 A1 18-09-1981
			US 4402478 A 06-09-1983

US 2004239173	A1	02-12-2004	EP 1633612 A1 15-03-2006
			US 2004239173 A1 02-12-2004
			WO 2004108496 A1 16-12-2004

US 2011049970	A1	03-03-2011	DE 102010039894 A1 03-03-2011
			JP 5381514 B2 08-01-2014
			JP 2011051370 A 17-03-2011
			US 2011049970 A1 03-03-2011

WO 2010094481	A2	26-08-2010	BR PI1008033 A2 15-03-2016
			CN 102325678 A 18-01-2012
			DE 102009009811 A1 02-09-2010
			EP 2398684 A2 28-12-2011
			RU 2011138376 A 27-03-2013
			US 2012080935 A1 05-04-2012
			WO 2010094481 A2 26-08-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60T11/21
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60T B62D B64C

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y A	US 4 402 478 A (MARTIN HENRI [FR]) 6. September 1983 (1983-09-06) Spalte 1, Zeile 37 - Spalte 4, Zeile 62; Abbildungen 2,2	1,2,5, 9-11 3,4,6-8
Y A	US 2004/239173 A1 (WILLIAMS AARON CHARLES [US] ET AL) 2. Dezember 2004 (2004-12-02) Absatz [0016]; Abbildung 1	1,2,5, 9-11 3,4,6-8
A	US 2011/049970 A1 (HIRONAKA HIDEHARU [JP]) 3. März 2011 (2011-03-03) Absatz [0027]; Abbildung 1	1
A	WO 2010/094481 A2 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]; STEINBERGER JUERGEN [DE]; FRANK PETER [HU];) 26. August 2010 (2010-08-26) Seite 9, Zeilen 17-26; Abbildung 1	1



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

7. April 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/04/2016

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

Raffaelli, Leonardo

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/080129

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4402478 A	06-09-1983	CA 1157447 A	22-11-1983
		DE 3160911 D1	27-10-1983
		EP 0036349 A1	23-09-1981
		FR 2478020 A1	18-09-1981
		US 4402478 A	06-09-1983

US 2004239173 A1	02-12-2004	EP 1633612 A1	15-03-2006
		US 2004239173 A1	02-12-2004
		WO 2004108496 A1	16-12-2004

US 2011049970 A1	03-03-2011	DE 102010039894 A1	03-03-2011
		JP 5381514 B2	08-01-2014
		JP 2011051370 A	17-03-2011
		US 2011049970 A1	03-03-2011

WO 2010094481 A2	26-08-2010	BR PI1008033 A2	15-03-2016
		CN 102325678 A	18-01-2012
		DE 102009009811 A1	02-09-2010
		EP 2398684 A2	28-12-2011
		RU 2011138376 A	27-03-2013
		US 2012080935 A1	05-04-2012
		WO 2010094481 A2	26-08-2010
