

(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  
12. November 2015 (12.11.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2015/169418 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B60T 8/17* (2006.01) *B60T 13/68* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/000763
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
11. April 2015 (11.04.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2014 006 613.4 8. Mai 2014 (08.05.2014) DE
- (71) Anmelder: WABCO GMBH [DE/DE]; Am Lindener Hafen 21, 30453 Hannover (DE).
- (72) Erfinder: LÜLFING, Ralph-Carsten; Leistlinger Str. 43 A, 30826 Garbsen (DE). OTREMBA, Robert; Meiergarten 10, 30952 Ronnenberg (DE). STRACHE, Wolfgang; Wundramstraße 4, 30966 Hemmingen (DE).
- (74) Anwalt: LAUERWALD, Jörg; Wabco GmbH, Am Lindener Hafen 21, 30453 Hannover (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, DE, 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: CONTROL DEVICE FOR A COMPRESSED-AIR-OPERATED BRAKE SYSTEM, BRAKE SYSTEM WITH SUCH A CONTROL DEVICE AND VEHICLE WITH SUCH A BRAKE SYSTEM

(54) Bezeichnung : STEUERGERÄT FÜR EIN DRUCKLUFTBETRIEBENES BREMSSYSTEM, BREMSSYSTEM MIT DERARTIGEM STEUERGERÄT SOWIE FAHRZEUG MIT DERARTIGEM BREMSSYSTEM

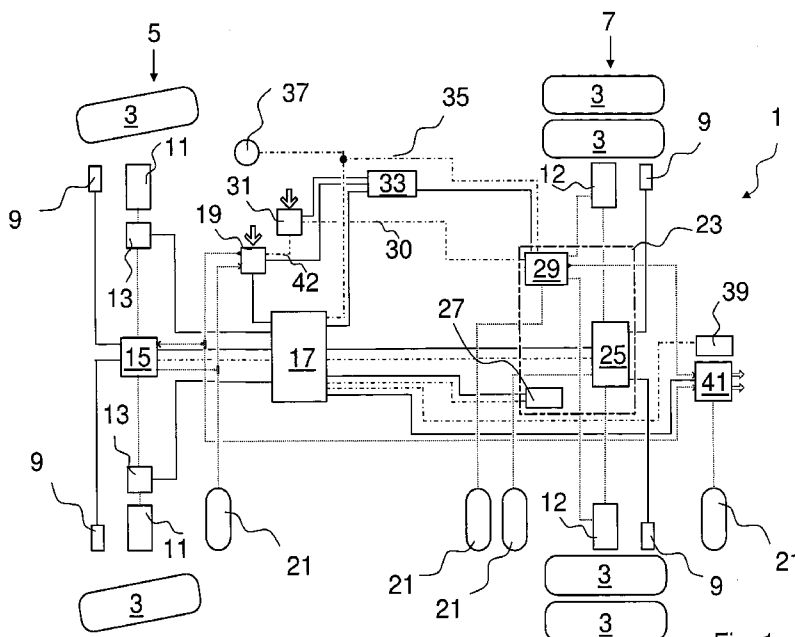


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a control device (23) for a compressed-air-operated brake system (1, 1') of a vehicle according to Claim 1, to a brake system (1, 1') having such a control device (23) according to Claim 8 and to a vehicle having such a brake system (1, 1') according to Claim 15. In the prior art, it is known to arrange control devices separately in utility vehicles. It is disadvantageous here that all the control devices have to be connected to one another by means of leads, which entails a high level of outlay and high costs. In addition, a large amount of space is required. In order to solve the problem, a control device (23) is proposed which comprises an axle control module (25) with a control function for modulating a pneumatic pressure for making available a service brake function, and a vehicle movement dynamics sensor unit (27) with acceleration and/or rotational speed sensors which serve for regulating the vehicle movement dynamics of the vehicle.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/169418 A1



---

Die Erfindung betrifft ein Steuergerät (23) für ein druckluftbetriebenes Bremssystem (1, 1') eines Fahrzeugs gemäß Anspruch 1, ein Bremssystem (1, 1') mit einem solchen Steuergerät (23) nach Anspruch 8 und ein Fahrzeug mit einem solchen Bremssystem (1, 1') nach Anspruch 15. Im Stand der Technik ist bekannt, Steuereinrichtungen in Nutzfahrzeugen separat anzuordnen. Nachteilig daran ist, dass alle Steuergeräte untereinander mittels Leitungen verbunden werden müssen, was hohen Aufwand und hohe Kosten mit sich bringt. Zudem ist ein hoher Platzbedarf gegeben. Zur Lösung der Aufgabe wird ein Steuergerät (23) vorgeschlagen, welches ein Achssteuermodul (25) mit einer Steuerfunktion zur Aussteuerung eines pneumatischen Drucks zur Bereitstellung einer Betriebsbremsfunktion und eine Fahrdynamiksensoreinheit (27) mit Beschleunigungs- und/oder Drehratensensoren umfasst, welche für eine Fahrdynamikregelung des Fahrzeugs dienen.

**Steuergerät für ein druckluftbetriebenes Bremssystem, Bremssystem mit  
derartigem Steuergerät sowie Fahrzeug mit derartigem Bremssystem**

Die Erfindung betrifft gemäß Anspruch 1 ein Steuergerät für ein druckluftbetriebenes Bremssystem eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, wobei das Steuergerät ein Achssteuermodul mit einer Steuerfunktion zur Aussteuerung eines pneumatischen Drucks zur Bereitstellung einer Betriebsbremsfunktion aufweist. Die Erfindung betrifft gemäß Anspruch 8 weiterhin ein Bremssystem mit einem derartigen Steuergerät sowie nach Anspruch 15 ein Fahrzeug mit einem solchen Bremssystem.

Bekannt ist aus dem Stand der Technik ein Bremssystem, bei welchem Steuergeräte separat angeordnet sind. Die Steuergeräte enthalten jeweils eigenständige Steuerfunktionen. Die Steuergeräte können zum Beispiel ein Achsmodulator, eine Feststellbremseinrichtung oder eine Fahrdynamikregelungseinrichtung sein. Infolge zunehmender Technik in Fahrzeugen wird die Anzahl der Steuergeräte ständig weiter erhöht.

Nachteilig ist daher an dem bekannten Stand der Technik, dass alle Steuergeräte untereinander mit elektrischen und ggf. pneumatischen Leitungen verbunden werden müssen, was hohen Aufwand und hohe Kosten mit sich bringt. Zudem ist ein hoher Platzbedarf notwendig.

Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, die oben genannten Nachteile zu vermeiden.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Erfindung gemäß den Ansprüchen 1, 8 und 15. Die Erfindung stellt gemäß Anspruch 1 ein Steuergerät für ein druckluftbetriebenes Bremssystem eines Fahrzeugs bereit, das ein Achssteuermodul mit einer Steuerfunktion aufweist. Die Steuerfunktion des Achssteuermoduls dient

– 2 –

dabei zur Aussteuerung von Druckluft bzw. eines pneumatischen Drucks, bevorzugt an einer Achse des Fahrzeugs. Insbesondere wird der pneumatische Druck an der Hinterachse bzw. den Hinterachsen durch die Steuerfunktion des Achssteuermoduls angesteuert. Das Fahrzeug ist bevorzugt ein Nutzfahrzeug, insbesondere ein Lastkraftwagen.

Zusätzlich weist das Steuergerät eine Fahrdynamikensoreinheit mit mindestens einem Beschleunigungs- und/oder Drehratensensor auf, welche für eine Fahrdynamikregelung des Fahrzeugs verwendet wird. Bevorzugt weist die Fahrdynamikensoreinheit einen Querschleunigungssensor und optional weitere Beschleunigungssensoren, wie z.B. einem Gierratensensor und/oder einem Neigungssensor auf. Besonders bevorzugt wertet eine Fahrdynamikregelfunktion eines Zentralsteuermoduls die Daten der Sensoren aus und vergleicht den realen Fahrzeugzustand mit dem theoretisch erlaubten Fahrzeugzustand. Weicht der reale Fahrzeugzustand von dem theoretisch erlaubten Fahrzeugzustand ab, veranlasst die Fahrdynamikregelfunktion die gezielte Ansteuerung einzelner Räder zur Korrektur.

Dadurch, dass das Steuergerät das Achssteuermodul und die Fahrdynamikensoreinheit aufweist, wird weniger Platz benötigt und der Aufwand bei der Verlegung und dem Anschluss elektrischer und pneumatischer Leitungen reduziert. Gleichzeitig werden der Montageaufwand und die Montagekosten reduziert. Insbesondere bei Anbringung des Steuergeräts am Tragrahmen des Fahrzeugs ist ein geringer Platzbedarf von großem Vorteil.

Als Modul ist im Zusammenhang mit der Erfindung ein Abschnitt auf einer Platine oder ein Softwareteil anzusehen. Mehrere Module können zum Beispiel auf einer gemeinsamen Platine untergebracht sein. Dadurch werden die Kosten und der Platz für eine zweite Platine eingespart. Zudem kann die Platine mittels eines einzigen Anschlusses angesteuert werden, so dass auch hier der Aufwand für die Verlegung von Leitungen bzw. der Montageaufwand reduziert wird. Alternativ handelt es sich bei den Modulen um einzelne Softwareteile, die zum Beispiel von einem gemeinsamen Prozessor bzw. einer Daten verarbeitenden Logikeinheit ausgeführt werden können.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Steuergerät zusätzlich ein Feststellbremssteuermodul mit einer Steuerfunktion zum Feststellen des Fahrzeugs auf. Das Feststellbremssteuermodul kann zum Beispiel zusätzlich zu dem Abschnitt auf einer Platine für das Achssteuermodul als weiterer Abschnitt auf der Platine ausgebildet sein. Dadurch, dass das Steuergerät ein weiteres Modul mit einer weiteren Steuerfunktion aufweist, werden der Aufwand für die Verlegung von Leitungen und der Montageaufwand sowie Kosten und Platzbedarf weiter reduziert. Eine separate Verbindung der Module untereinander ist somit nicht mehr notwendig. Dadurch wird auch die Störanfälligkeit verringert.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Steuergerät mehrere Prozessoren auf. Bevorzugt sind die Steuerfunktion des Achssteuermoduls und die Steuerfunktion des Feststellbremssteuermoduls jeweils mittels unterschiedlichen Prozessoren ausführbar. Dabei sind die Prozessoren unabhängig voneinander betriebsfähig. Diese Ausführung hat den Vorteil, dass eine zusätzliche Redundanz geschaffen wird. Fällt ein Prozessor aus, so kann der jeweils andere Prozessor trotzdem einen Bremsvorgang einleiten bzw. steuern. Durch die unabhängige Betriebsfähigkeit der Prozessoren voneinander findet im Fehlerfall keine Beeinflussung des jeweils nicht-fehlerhaften Prozessors statt.

Besonders bevorzugt übernehmen die Prozessoren bei Ausfall eines Prozessors die Funktion des jeweils anderen Prozessors. Fällt zum Beispiel der Prozessor mit dem Achssteuermodul aus und ist das Fahrzeug dadurch nicht mehr mittels der Betriebsbremse abbremsbar, so kann der andere Prozessor mit dem Feststellbremssteuermodul einspringen und das Fahrzeug trotzdem mittels der Feststellbremse zum Stillstand bringen. Fällt zum Beispiel der Prozessor mit dem Feststellbremssteuermodul aus, so kann das Fahrzeug trotzdem mittels der Betriebsbremse gebremst und festgestellt werden. Zwar verliert beim Feststellen die oft gebräuchliche Betriebsbremsdruck-Anlage nach einiger Zeit an Druck in der Bremsleitung, jedoch ist das Fahrzeug zumindest bis zu dem Zeitpunkt des Druckabfalls sicherbar. Zusätzlich können zur Sicherung Keile eingesetzt werden, welche in jedem Fall im Fahrzeug mitzuführen sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Steuergerät eine Datenverbindung zwischen dem Feststellbremssteuermodul und dem Zentralsteuermodul

– 4 –

auf. Das Zentralsteuermodul umfasst eine Steuerfunktion, mittels welcher ein elektronisches Bremssystem steuerbar bzw. regelbar und überwachbar ist. Das Zentralsteuermodul erhält Daten aus unterschiedlichen Quellen, verarbeitet sie mittels der Steuerfunktion und verteilt sie an andere Module. Das Zentralsteuermodul ermittelt dabei zum Beispiel eine Sollverzögerung des Fahrzeugs aus dem Signal eines Bremswertgebers. Die Sollverzögerung und Radgeschwindigkeiten, die durch Drehzahlsensoren gemessen werden, bilden gemeinsam ein Eingangssignal für die elektropneumatische Regelung. Aus dem Eingangssignal berechnet das Zentralmodul die Drucksollwerte für die Vorderachse, die Hinterachse bzw. Hinterachsen und für ein Anhängersteuerventil. Zudem führt das Zentralsteuermodul eine ABS-Regelung durch.

Durch die Datenverbindung zwischen dem Feststellbremssteuermodul und dem Zentralsteuermodul wird eine weitere Redundanz geschaffen. Bevorzugt besteht eine Datenverbindung zwischen dem Feststellbremssteuermodul und einem Feststellbremssignalgeber. Erhält das Feststellbremssteuermodul im Fehlerfall kein Signal von diesen Feststellbremssignalgeber, so kann das Signal zum Feststellen der Bremse ebenfalls vom Zentralsteuermodul an das Feststellbremssteuermodul übertragen werden. Das Zentralsteuermodul erhält das Signal zum Beispiel von einem Bremswertgeber.

Ist das Feststellbremssteuermodul in das Steuergerät integriert, umfasst die Datenverbindung bevorzugt eine Datenleitung zwischen Schnittstellen an einem Gehäuse des Zentralsteuermoduls und an dem Steuergerät. Besonders bevorzugt ist die Datenleitung dabei eine Bus-Verbindung. Zwischen den Schnittstellen und den Modulen findet dann ein Datenaustausch statt. Zum Beispiel findet ein Datenaustausch zwischen dem Steuergerät und dem Feststellbremssteuermodul statt.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Steuergerät zusätzlich das Zentralsteuermodul mit der Steuerfunktion auf. In diesem Fall ist die Datenverbindung zwischen dem Feststellbremssteuermodul und dem Zentralsteuermodul nicht vorgesehen. Dadurch, dass das Steuergerät nunmehr ebenfalls das Zentralsteuermodul mit der entsprechenden Steuerfunktion aufweist, wird zusätzli-

– 5 –

cher Platz, Aufwand für die Verlegung von Leitungen und der Montageaufwand gespart. Dadurch verringern sich auch die Kosten und die Störanfälligkeit.

Das Achssteuermodul, die Fahrdynamiksenioreinheit, das Feststellbremssteuermodul und das Zentralsteuermodul können somit in einem Steuergerät vereint sein. Innerhalb des Steuergeräts können die Module bevorzugt miteinander kommunizieren und Daten austauschen. Trotzdem können für das Achssteuermodul, das Feststellbremssteuermodul und das Zentralmodul jeweils eigene Prozessoren vorgesehen sein. Dadurch erhöht sich die Ausfallsicherheit. Alternativ können die Steuerfunktionen mehrerer Module mittels eines Prozessors ausgeführt werden. Zum Beispiel könnten die Steuerfunktionen des Achssteuermoduls und des Zentralsteuermoduls mittels eines ersten Prozessors ausgeführt werden, während die Steuerfunktionen des Feststellbremssteuermoduls mittels eines zweiten Prozessors ausgeführt werden. Bei Ausfall von einem der Prozessoren kann dann der jeweils andere Prozessor trotzdem das Fahrzeug abbrem sen, d.h. einen Bremsvorgang steuern.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Fahrzeug mittels einer elektro-pneumatischen Feststellbremse feststellbar. Dadurch sind kombinierte Feder-speicherbremszylinder verwendbar, wobei wiederum Kosten, Platz und Aufwand für die Verlegung von Leitungen gespart werden. Alternativ kann eine elektrome-chanische Feststellbremse zum Feststellen des Fahrzeugs verwendet werden. Diese kann dabei ebenfalls von der Steuerfunktion des Feststellbremsmoduls angesteuert werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Steuergerät ein gemeinsames Gehäuse für die Module auf. Die Module können zum Beispiel das Achssteuermodul, die Fahrdynamiksenioreinheit, das Feststellbremssteuermodul und/oder das Zentralsteuermodul sein. Durch die Verwendung eines einzigen, gemeinsa-men Gehäuses für die Module werden die Gehäuse für die einzelnen Module eingespart, wodurch wiederum der Kosten- und Montageaufwand sowie Aufwand für die Verlegung von Leitungen reduziert wird. Zudem wird weniger Platz benö-tigt. Besonders bevorzugt ist das Steuergerät im Bereich der Hinterachse bzw. Hinterachsen, insbesondere bevorzugt am Tragrahmen des Fahrzeugs, ange-bracht. Besonders bevorzugt wird außerdem ein Achsmodulator verwendet, in

– 6 –

welchen die Funktionen der Fahrdynamiksensoereinheit, des Feststellbremssteuermoduls und/oder des Zentralsteuermoduls integriert werden.

Durch die Integration der Module in ein gemeinsames Gehäuse ist zudem nur noch ein gemeinsamer Anschluss bzw. eine gemeinsame Schnittstelle vorzusehen, über welchen bzw. welche alle Module Daten empfangen und/oder senden können. Auch hierdurch wird der Aufwand zur Verlegung von Leitungen reduziert.

Weiterhin betrifft die Erfindung ein Bremssystem. Das Bremssystem weist ein Steuergerät mit einigen oder allen der oben genannten Merkmale auf.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Bremssystem einen Bremswertgeber auf. Von diesem Bremswertgeber sind elektrische und pneumatische Bremsanforderungssignale bereitstellbar, wobei bevorzugt pneumatische Bremsanforderungssignale nur an der Vorderachse bereitgestellt werden. In diesem Fall werden also der Vorderachse elektrische und pneumatische Bremsanforderungssignale bereitgestellt, während der Hinterachse bzw. den Hinterachsen nur elektrische Bremsanforderungssignale bereitgestellt werden. Denkbar ist auch, dass der Hinterachse bzw. den Hinterachsen pneumatische und elektrische Bremsanforderungssignale bereitgestellt werden, während der Vorderachse rein elektrische Bremsanforderungssignale bereitgestellt werden. Dadurch, dass entweder die Vorderachse oder die Hinterachse bzw. Hinterachsen nicht mit pneumatischen Signalen versorgt wird, werden pneumatische Leitungen eingespart.

Alternativ werden vom Bremswertgeber ausschließlich elektrische Bremsanforderungssignale bereitgestellt. Das Bremssystem weist in diesem Fall keine pneumatische Redundanz auf. Damit werden weitere pneumatische Leitungen eingespart und die Kosten gesenkt.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind der Bremswertgeber und das Feststellbremssteuermodul zum Herstellen einer Datenverbindung mittelbar oder unmittelbar miteinander verbunden. Über die Datenverbindung ist ein Bremsanforderungssignal übertragbar. Ist zum Beispiel an einer der Achsen (Vorder- oder Hinterachse) keine pneumatische Redundanz vorhanden, so kann über diese

– 7 –

Datenverbindung ein Bremsanforderungssignal an das Feststellbremssteuermodul übertragen werden, welches redundant zur Bremsung des Fahrzeugs genutzt wird, sobald die Betriebsbremsanlage nicht funktionstüchtig ist. Mittels der Datenverbindung wird somit eine redundante Bremsmöglichkeit geschaffen, wodurch das Fahrzeug auch im Fehlerfall der Betriebsbremsanlage abbremsbar bleibt. Das Fahrzeug bleibt nämlich auch in diesem Fall mit der Feststellbremse weiterhin abbremsbar.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Datenverbindung eine Datenleitung, wobei die Datenleitung entweder ein LIN-Bus und/oder ein CAN-Bus ist. Alternativ kann über die Datenleitung ein PWM-Signal übertragen werden. Besonders bevorzugt ist die Datenleitung jedoch ein LIN-Bus. Dadurch ist die Datenverbindung besonders kostengünstig herstellbar.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Bremssystem einen elektrischen Feststellbremssignalgeber zum Bereitstellen eines Sollbremswertes zur Feststellung des Fahrzeugs auf. Dabei ist der Bremswertgeber zum Herstellen der Datenverbindung über diesen Feststellbremssignalgeber mit dem Feststellbremssteuermodul verbunden. In diesem Fall besteht also eine Datenverbindung zwischen dem Bremswertgeber und dem Feststellbremssignalgeber und eine weitere Datenverbindung zwischen dem Feststellbremssignalgeber und dem Feststellbremssteuermodul. Ist schon eine Datenverbindung zwischen dem Feststellbremssignalgeber und dem Feststellbremssteuermodul vorhanden, kann zur Nachrüstung des Bremssystems nur der weniger lange Abschnitt zwischen dem Bremswertgeber und dem Feststellbremssignalgeber mit einer Datenverbindung bestückt werden. Somit werden zusätzliche Leitungen gespart.

Alternativ können der Bremswertgeber, der Feststellbremssignalgeber und das Feststellbremssteuermodul jeweils untereinander eine Datenverbindung aufweisen, so dass jeweils eine Datenverbindung zwischen dem Bremswertgeber und dem Feststellbremssignalgeber, dem Bremswertgeber und dem Feststellbremssteuermodul sowie zwischen dem Feststellbremssignalgeber und dem Feststellbremssteuermodul besteht. Ferner kann der Feststellbremssignalgeber mittelbar über den Bremswertgeber mit dem Feststellbremssteuermodul verbunden sein.

Wie oben genannt umfassen die Datenverbindungen bevorzugt Datenleitungen. Ist das Feststellbremssteuermodul in das Steuergerät integriert, so besteht besonders bevorzugt z.B. jeweils eine Datenleitung zwischen dem Steuergerät und dem Bremswertgeber und/oder dem Feststellbremssignalgeber. Innerhalb des Steuergeräts werden dann Daten an das Feststellbremssteuermodul weitergegeben bzw. es findet ein Datenaustausch zwischen Steuergerät und Feststellbremssteuermodul statt.

Sind mehrere Datenleitungen in der Datenverbindung vorgesehen, so können die einzelnen Datenleitungen unterschiedlich ausgebildet sein. Während eine der Datenleitungen zum Beispiel als LIN-Bus gestaltet ist, kann eine andere Datenleitung zum Beispiel als CAN-Bus ausgebildet sein. Bevorzugt wird jedoch nur eine Leitung verwendet, die besonders bevorzugt als LIN-Bus ausgebildet ist.

Im Fall, dass das Feststellbremssteuermodul in das Steuergerät integriert ist, wird vom Bremswertgeber und/oder dem Feststellbremssignalgeber eine Datenverbindung zum Steuergerät hergestellt, zum Beispiel am Gehäuse des Steuergeräts mittels eines Steckers bzw. einer Schnittstelle, wobei innerhalb des Steuergeräts die entsprechenden Bremsanforderungssignale an das Feststellbremssteuermodul weitergegeben werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Bremssystem eine erste Energieversorgung auf. Zusätzlich zu dieser ersten Energieversorgung weist das Bremssystem weiterhin eine zweite Energieversorgung auf, welche unabhängig von der ersten Energieversorgung betriebsfähig ist. Die Energieversorgungen umfassen dabei jeweils eine oder mehrere Batterien, insbesondere Fahrzeugbatterien, und sind bevorzugt an unterschiedlichen Stellen im Bremssystem angeordnet. Beide Energieversorgungen liefern zum Beispiel Energie für den Feststellbremssignalgeber, den Bremswertgeber und das Feststellbremssteuermodul. Die erste Energieversorgung liefert darüber hinaus Energie für das Zentralsteuermodul. Die zweite Energieversorgung liefert weiterhin Energie für die Ansteuerung der Bremszylinder durch Radmodule an der Vorderachse. Zusätzlich kann die zweite Energieversorgung ebenfalls mit dem Zentralsteuermodul verbunden sein. Bevorzugt ist außerdem eine elektrische Versorgung zwischen dem Zentralsteuermodul und den Radmodulen vorgesehen.

Fällt daher eine der beiden Energieversorgungen aus, können durch die jeweils andere Energieversorgung alle Bremsfunktionen aufrechterhalten werden. Fällt zum Beispiel die erste Energieversorgung aus, so werden die Radmodule zum Bremsen der Räder der Vorderachse weiterhin über die zweite Energieversorgung versorgt. Diese Versorgung erfolgt entweder direkt oder über das Zentralmodul. Fällt hingegen die zweite Energieversorgung aus, so werden die Radmodule über das Zentralsteuermodul von der ersten Energieversorgung gespeist. Die redundanten Energieversorgungen ermöglichen daher eine höhere Ausfallsicherheit. Insbesondere bei einem Bremssystem ohne pneumatische Redundanz ist eine solche Ausführung von großem Vorteil.

Schlussendlich betrifft die Erfindung außerdem ein Fahrzeug mit einem Bremssystem mit einem oder mehreren der oben genannten Merkmale. Besonders bevorzugt ist das Fahrzeug ein Nutzfahrzeug, insbesondere ein Lastkraftwagen.

Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den Ansprüchen sowie aus den anhand der Zeichnung näher erläuterten Ausführungsbeispielen. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 ein Bremssystem gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Fig. 2 ein Bremssystem gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Fig. 3 ein Steuergerät gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung sowie
- Fig. 4 ein Steuergerät gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Durchgezogene Linien in den Figuren 1 und 2 bezeichnen elektrische Leitungen, punktierte Linien bezeichnen pneumatische Leitungen und strichpunktierte Linien bezeichnen Datenleitungen. In allen Figuren bezeichnen gleiche Bezugsziffern gleiche Teile.

– 10 –

Fig. 1 zeigt ein Bremssystem 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Schematisch sind sechs Räder 3 dargestellt, welche an der Vorderachse 5 und an der Hinterachse 7 platziert sind. Im Bereich der Räder 3 sind jeweils Geschwindigkeits-Sensiermittel 9 angeordnet, welche jeweils die Rad-drehgeschwindigkeit ermitteln. Die Geschwindigkeits-Sensiermittel 9 umfassen dazu bspw. in bekannter Weise jeweils bevorzugt ein Polrad, welches mit dem Rad drehfest verbunden ist und welches mit einem induktiv arbeitenden Radsensor elektromagnetisch gekoppelt ist.

Ferner sind im Bereich der Räder 3 Bremszylinder 11 angeordnet, wobei zumindest an der Hinterachse 7 kombinierte Federspeicherbremszylinder 12 verwendet werden. An der Vorderachse befinden sich weiterhin ABS-Ventile 13 zum Aussteuern des Bremsdrucks der Bremszylinder 11. Dafür sind die ABS-Ventile 13 über Druckluftleitungen mit einem Vorderachs-Bremssteuergerät 15 verbunden. Über eine elektrische Leitung sind die ABS-Ventile 13 mit einem Zentralsteuermodul 17 bzw. einem Gehäuse des Zentralsteuermoduls 17 verbunden. Auch die Geschwindigkeits-Sensiermittel 9 sind mittelbar über das Vorderachs-Bremssteuergerät 15 mit dem Zentralsteuermodul 17 bzw. einem Gehäuse des Zentralsteuermoduls 17 elektrisch verbunden.

Ein Bremswertgeber 19 dient zur Erfassung des Bremswunsches des Fahrers. Der Bremswertgeber 19 weist einen Sensor auf, welcher eine mechanische Betätigung eines Bremspedals erfasst. Das resultierende Signal des Sensors wird über eine elektrische Leitung an das Zentralsteuermodul 17 bzw. an das Gehäuse des Zentralsteuermoduls 17 übergeben. Weiterhin weist der Bremswertgeber 19 einen pneumatischen Ausgang zur Aussteuerung eines Bremsdrucks an der Vorderachse 5 auf. Vorratsdruckbehälter 21 versorgen die Druckluftleitungen mit Vorratsdruck.

An der Hinterachse 7 befindet sich ein Steuergerät 23 mit einem Achssteuermodul 25, welches die Betriebsbremsfunktion der Hinterachse 7 steuert. Das Achssteuermodul 25 bzw. das Steuergerät 23 ist über Datenverbindungen, die elektrische Leitungen und Datenleitungen umfassen, mit dem Zentralsteuermodul 17 verbunden. Das Achssteuermodul 25 bzw. das Steuergerät 23 ist pneumatisch mit den kombinierten Federspeicherbremszylindern 12 an der Hinterachse 7 ver-

bunden. Weiterhin besteht eine elektrische Verbindung des Achssteuermoduls 25 bzw. des Steuergeräts 23 mit den Geschwindigkeits-Sensiermitteln 9 der Hinterachse 7.

Weiterhin umfasst das Bremssystem 1 eine Fahrdynamiksensoreinheit 27, welche ebenfalls im Steuergerät 23 angeordnet ist. Die Fahrdynamiksensoreinheit 27 bzw. das Steuergerät 23 ist ebenfalls über Datenverbindungen, die elektrische Leitungen bzw. Datenleitungen umfassen, mit dem Zentralsteuermodul 17 verbunden. Die Fahrdynamiksensoreinheit 27 weist insbesondere Beschleunigungs- und/oder Drehratensensoren auf und erhöht im Zusammenwirken mit einer Fahrdynamikregelfunktion im Zentralsteuermodul 17 die Stabilität des Fahrzeugs in extremen Fahrsituationen. Besonders bei abrupten Spurwechseln, Ausweichmanövern und engen und/oder schnellen Kurvenfahrten können Nutzfahrzeuge durch ihren hohen Schwerpunkt und ihre große Masse leicht zum Kippen, Wanken oder Schleudern neigen. Mithilfe der verschiedenen Sensoren in der Fahrdynamiksensoreinheit 27 erkennt die Fahrdynamikregelung solche kritischen Situationen und greift, wenn nötig, korrigierend in die Motorleistung und die Bremse ein. Dadurch wird die Fahrsicherheit erhöht.

Ebenfalls innerhalb des Steuergeräts 23 angeordnet ist ein Feststellbremssteuermodul 29, welches den Bremsdruck zum Feststellen des Fahrzeugs regelt. Dafür ist das Feststellbremssteuermodul 29 mit einem Feststellbremssignalgeber 31 verbunden. Besonders bevorzugt umfasst diese Verbindung 30 einen Datenbus, insbesondere einen LIN- oder CAN-Datenbus. Über diese Verbindung sendet der Feststellbremssignalgeber 31 den Sollbremswert zum Aussteuern des Druckes an der Hinterachse 7.

Eine erste Energieversorgung 33 versorgt den Feststellbremssignalgeber 31, den Bremswertgeber 19, das Zentralsteuermodul 17 und das Feststellbremssteuermodul 29 mit Energie. Über einen Fahrzeugbus 35 ist zudem ein Lenkwinkelsensor 37 mit dem Zentralsteuermodul 17 und dem Feststellbremssteuermodul 29 verbunden.

Über einen elektrischen Steckeranschluss 39 und ein Anhängersteuerventil 41 ist das Bremssystem 1 ferner mit dem Bremssystem eines Anhängers verbunden.

– 12 –

Der Steckeranschluss 39 ist über eine Datenverbindung, die einen Datenbus umfasst, mit dem Zentralsteuermodul 17 verbunden, während das Anhängersteuerventil 41 über eine elektrische und eine pneumatische Leitung mit einer Schnittstelle des Zentralsteuermoduls 17 und den Bremswertgeber 19 verbunden ist. Ein Bremsignal kann daher vom Bremswertgeber 19 oder vom Zentralsteuermodul 17 über den Steckeranschluss 39 und/oder das Anhängersteuerventil 41 an den Anhänger weitergeleitet werden.

Durch die Integration des Feststellbremssteuermoduls 29, des Achssteuermoduls 25 und der Fahrdynamiksensoereinheit 27 in das Steuergerät 23 mit einem gemeinsamen Gehäuse ist weniger Platzbedarf, Aufwand für die Verlegung von Leitungen und Montageaufwand notwendig. Insgesamt werden Kosten reduziert.

In dem in Figur 1 gezeigten Bremssystem 1 ist keine pneumatische Redundanz an der Hinterachse 7 vorgesehen. Eine pneumatische Redundanz ist nur an der Vorderachse 5 und für das Anhängersteuerventil 41 vorgesehen. Es gelten daher erhöhte Anforderungen an die Ausfallsicherheit. Bevorzugt werden daher die Steuerfunktionen des Feststellbremssteuermoduls 29 und des Achssteuermoduls 25 auf unterschiedlichen Prozessoren ausgeführt. Dadurch kann das Fahrzeug auch bei Ausfall von einem der Prozessoren abgebremst werden. Fällt zum Beispiel das Achssteuermodul 25 aus und ist somit das Fahrzeug nicht mehr mittels der Betriebsbremse abbremsbar, so kann das Fahrzeug mittels der Feststellbremse weiterhin gebremst werden. Dafür erhält das Feststellbremssteuermodul 29 von dem Feststellbremssignalgeber 31 einen Sollbremswert mitgeteilt.

Weiterhin ist der Bremswertgeber 19 mit dem Feststellbremssignalgeber 31 verbunden, bevorzugt über einen LIN-Bus 42. Daher können auch Signale des Bremswertgebers 19 mittelbar über den Feststellbremssignalgeber 31 und die Verbindung 30 an das Feststellbremssteuermodul 29 weitergegeben werden. Mit diesen Bremssignalen kann dann das Fahrzeug abgebremst werden.

Figur 2 zeigt ein Bremssystem 1'. An der Vorderachse sind das Vorderachs-Bremssteuergerät 15 und die ABS-Ventile 13 (siehe Figur 1) durch Radmodule 43 ersetzt (siehe Figur 2). Die Radmodule 43 erhalten elektrische Signale bzw. Daten vom Bremswertgeber 19 oder dem Zentralsteuermodul 17 und steuern

dann den Bremsdruck pneumatisch mittels der Bremszylinder 11 an den Rädern 3 der Vorderachse 5 aus.

In Figur 2 weist der Bremswertgeber 19 keine pneumatischen Ausgänge auf. Der Bremswertgeber 19 gibt daher ausschließlich elektrische Signale aus. Diese werden über elektrische Verbindungen bzw. Datenverbindungen an die Radmodule 43, das Zentralsteuermodul 17 und den Feststellbremssignalgeber 31 übertragen. Das Bremssystem 1' ist daher ein rein elektropneumatisches Bremssystem ohne pneumatische Redundanz.

In dem Bremssystem 1' ist zusätzlich eine zweite Energieversorgung 45 vorhanden. Diese zweite Energieversorgung 45 ist wie die erste Energieversorgung 33 mit dem Feststellbremssteuermodul 29, dem Feststellbremssignalgeber 31, dem Bremswertgeber 19 und dem Zentralsteuermodul 17 verbunden und versorgt diese Komponenten mit Energie. Weiterhin ist die zweite Energieversorgung 45 mit den Radmodulen 43 der Vorderachse 5 verbunden. Somit können die Energieversorgungen 33, 45 einspringen, wenn die jeweils andere Energieversorgung 33, 45 ausfällt. Die Energieversorgung der oben genannten Komponenten ist damit weiterhin gesichert und somit ein Bremsen des Fahrzeugs möglich. Die Energieversorgungen 33, 45 sind jeweils bevorzugt eine Fahrzeugbatterie. Die beiden Energieversorgungen 33, 45 sind dabei unabhängig voneinander betriebsfähig, so dass sie eine Redundanz für die jeweils andere Energieversorgung 33,45 bilden.

Figur 3 zeigt das Steuergerät 23'. In dem Steuergerät 23' sind das Achssteuermodul 25 und die Fahrdynamiksensoereinheit 27 angeordnet. Das Steuergerät 23' bildet dabei ein gemeinsames Gehäuse für das Achssteuermodul 25 und die Fahrdynamiksensoereinheit 27. Dadurch wird Aufwand für die Verlegung von Leitungen und Montageaufwand eingespart. Außerdem werden separate Gehäuse eingespart, so dass insgesamt weniger Platzbedarf notwendig ist. Insbesondere bei Anordnung des Steuergeräts 23' am Tragrahmen des Fahrzeugs ist ein geringer Platzbedarf von großem Vorteil. Zudem ist nur ein Anschluss, nämlich ein gemeinsamer Anschluss für das Achssteuermodul 25 und die Fahrdynamiksensoereinheit 27 notwendig.

Figur 4 zeigt eine besonders bevorzugte Ausführungsform des Steuergeräts 23". Das Steuergerät 23" weist dabei das Achssteuermodul 25, die Fahrdynamiksen-  
soreinheit 27 und das Feststellbremssteuermodul 29 mit ihren jeweiligen Steuer-  
funktionen auf. Wie zu Figur 3 beschrieben, bildet auch hier das Steuergerät 23"  
ein gemeinsames Gehäuse für das Achsmodul 25, die Fahrdynamiksen-  
soreinheit 27 und das Feststellbremssteuermodul 29.

Durch die Integration eines weiteren Moduls, nämlich des Feststellbremssteuer-  
moduls 29, werden die zu Figur 3 beschriebenen positiven Effekte weiter ver-  
stärkt. So wird der Aufwand für die Verlegung von Leitungen, der Platzbedarf, die  
Kosten und der Montageaufwand weiter reduziert.

Das Steuergerät 23" weist mehrere Prozessoren auf. Zum Beispiel weist das  
Steuergerät 23" einen ersten Prozessor 47 und einen zweiten Prozessor 49 auf.  
Die Steuerfunktion des Achssteuermoduls 25 und die Steuerfunktion des Fest-  
stellbremssteuermoduls 29 werden dabei auf unterschiedlichen Prozessoren  
ausgeführt. Zum Beispiel wird die Steuerfunktion des Feststellbremssteuer-  
moduls 29 auf dem ersten Prozessor 47 und die Steuerfunktion des Achssteuer-  
moduls 25 auf dem zweiten Prozessor 49 ausgeführt.

Auf dem zweiten Prozessor 49 oder auf einem weiteren, nicht dargestellten Pro-  
zessor kann zudem auch die Steuerfunktion des Zentralsteuermoduls 17 (nicht  
gezeigt) ausgeführt werden.

Sämtliche in der vorstehenden Beschreibung sowie in den Ansprüchen genann-  
ten Merkmale sind sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination mit den  
Merkmale der unabhängigen Ansprüche kombinierbar. Die Offenbarung der  
Erfindung ist daher nicht auf die beschriebenen bzw. beanspruchten Merkmals-  
kombinationen beschränkt. Vielmehr sind alle im Rahmen der Erfindung sinnvol-  
len Merkmalskombinationen als offenbart zu betrachten.

Ansprüche

1. Steuergerät für ein druckluftbetriebenes Bremssystem (1, 1') eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, wobei das Steuergerät (23, 23', 23'') ein Achssteuermodul (25) mit einer Steuerfunktion zur Aussteuerung eines pneumatischen Drucks zur Bereitstellung einer Betriebsbremsfunktion aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (23, 23', 23'') zusätzlich eine Fahrdynamiksensoereinheit (27) mit mindestens einem Beschleunigungs- und/oder Drehratensensor aufweist, welche für eine Fahrdynamikregelung des Fahrzeugs dient.
2. Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (23, 23'') zusätzlich ein Feststellbremssteuermodul (29) mit einer Steuerfunktion zum Feststellen des Fahrzeugs aufweist.
3. Steuergerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (23, 23'') mehrere Prozessoren (47, 49) aufweist und die Steuerfunktion des Achssteuermoduls (25) und die Steuerfunktion des Feststellbremssteuermoduls (29) jeweils mittels verschiedenen Prozessoren (47, 49) ausführbar sind, wobei die Prozessoren (47, 49) unabhängig voneinander betriebsfähig sind.
4. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (23) eine Datenverbindung zwischen dem Feststellbremssteuermodul (29) und einem Zentralsteuermodul (17) aufweist, wobei mittels einer Steuerfunktion des Zentralsteuermoduls (17) ein elektronisches Bremssystem (1, 1') steuerbar oder regelbar und überwachbar ist.
5. Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass

- das Steuergerät zusätzlich ein Zentralsteuermodul (17) mit einer Steuerfunktion aufweist, wobei mittels der Steuerfunktion des Zentralsteuermoduls (17) ein elektronisches Bremssystem steuerbar oder regelbar und überwachbar ist.
6. Steuergerät nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug durch die Steuerfunktion des Feststellbremssteuermoduls (29) mittels einer elektro-pneumatischen Feststellbremse feststellbar ist.
  7. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerfunktionen aufweisenden Module (25, 27, 29) in einem gemeinsamen Gehäuse des Steuergeräts (23, 23', 23'') angeordnet sind.
  8. Bremssystem mit einem Steuergerät (23, 23', 23'') nach einem der Ansprüche 1 bis 7.
  9. Bremssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Bremssystem (1, 1') einen Bremswertgeber (19) aufweist, von welchem ausschließlich elektrische Bremsanforderungssignale bereitstellbar oder von welchem zusätzlich zu elektrischen Bremsanforderungssignalen ausschließlich für die Vorderachse (5) pneumatische Bremsanforderungssignale bereitstellbar sind.
  10. Bremssystem nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Bremssystem (1, 1') einen Bremswertgeber (19) zum Erzeugen eines Bremsanforderungssignals aufweist und der Bremswertgeber (19) mit dem Feststellbremssteuermodul (29) zum Herstellen einer Datenverbindung (30, 42) mittelbar oder unmittelbar verbunden ist und das Bremsanforderungssignal über diese Datenverbindung (30, 42) übertragbar ist.
  11. Bremssystem nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass  
die Datenverbindung (30, 42) einen LIN-Bus und/oder einen CAN-Bus umfasst und/oder dass über die Datenverbindung ein PWM-Signal übertragbar ist.

12. Bremssystem nach einem der Ansprüche 10 oder 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Bremssystem (1, 1') einen elektrischen Feststellbremssignalgeber (31) zum Bereitstellen eines Sollbremswertes zur Feststellung des Fahrzeugs aufweist, wobei zum Herstellen der Datenverbindung (30, 42) der Bremswertgeber (19) mit dem Feststellbremssteuermodul (29) mittelbar über den Feststellbremssignalgeber (31) verbunden ist.
13. Bremssystem nach einem der Ansprüche 10 oder 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Bremssystem (1, 1') einen elektrischen Feststellbremssignalgeber (31) zum Bereitstellen eines Sollbremswertes zur Feststellung des Fahrzeugs aufweist, wobei zum Herstellen der Datenverbindung (30, 42) der Feststellbremssignalgeber (31) mit dem Feststellbremssteuermodul (29) mittelbar über den Bremswertgeber (19) verbunden ist.
14. Bremssystem nach einem der Ansprüche 8 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Bremssystem (1, 1') zusätzlich zu einer ersten Energieversorgung (33) mindestens eine weitere, von der ersten Energieversorgung unabhängige zweite Energieversorgung (45) aufweist.
15. Fahrzeug mit einem Bremssystem (1, 1') nach einem der Ansprüche 8 bis 14.

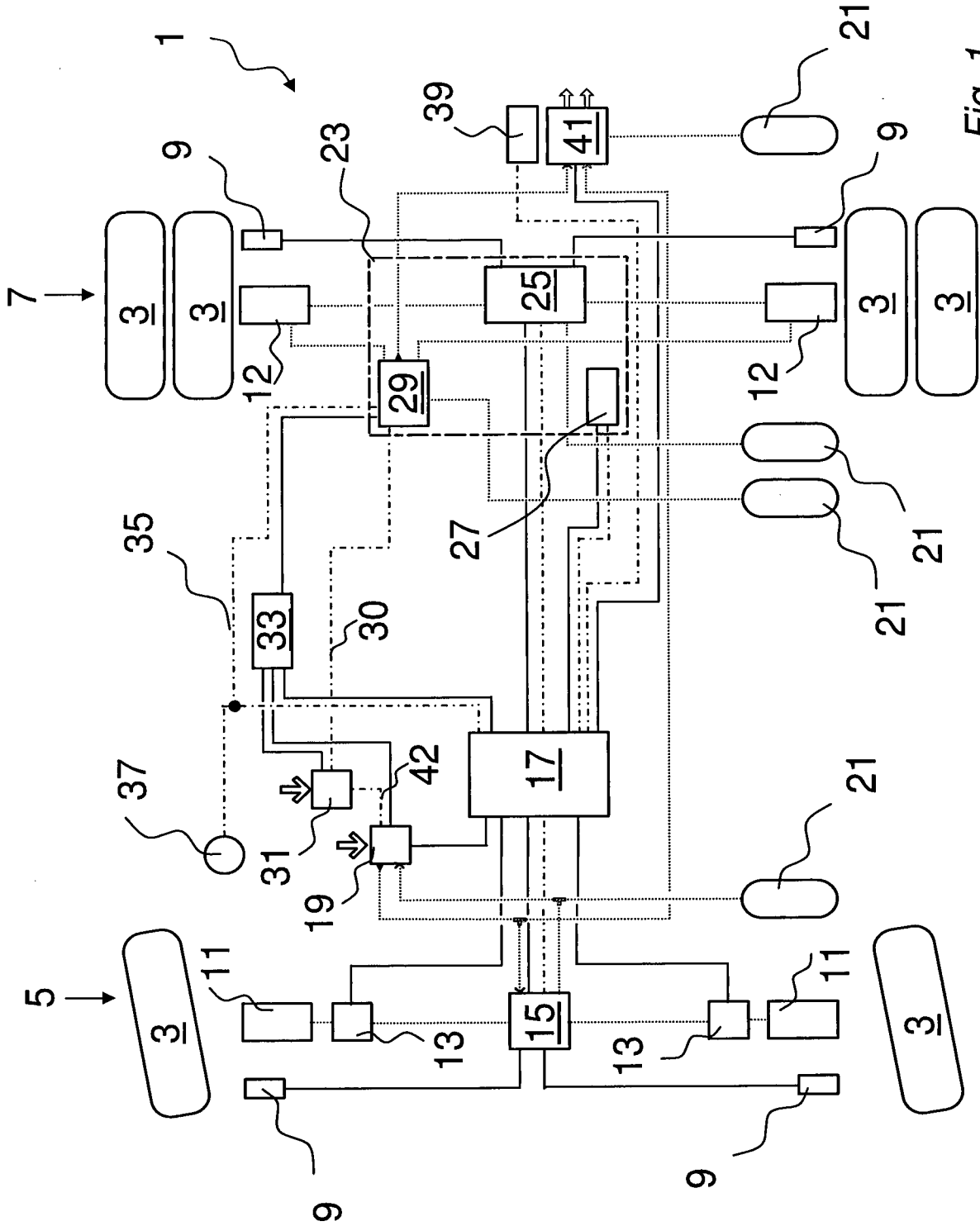


Fig. 1

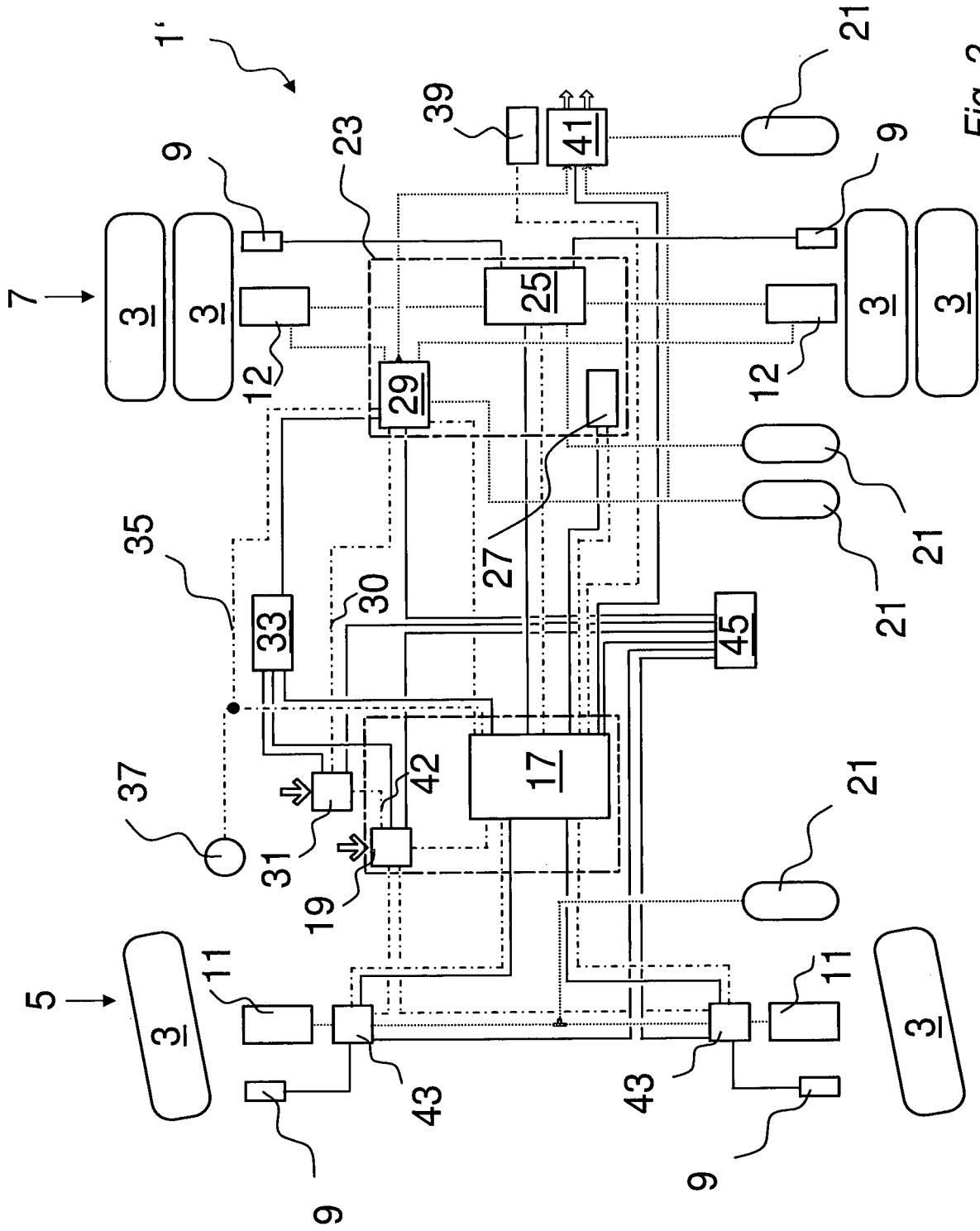


Fig. 2

3/3

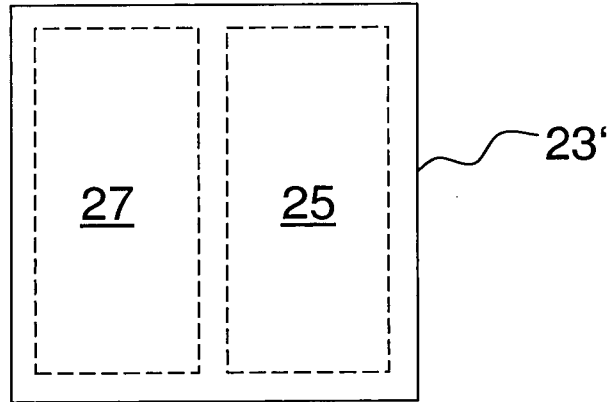


Fig. 3

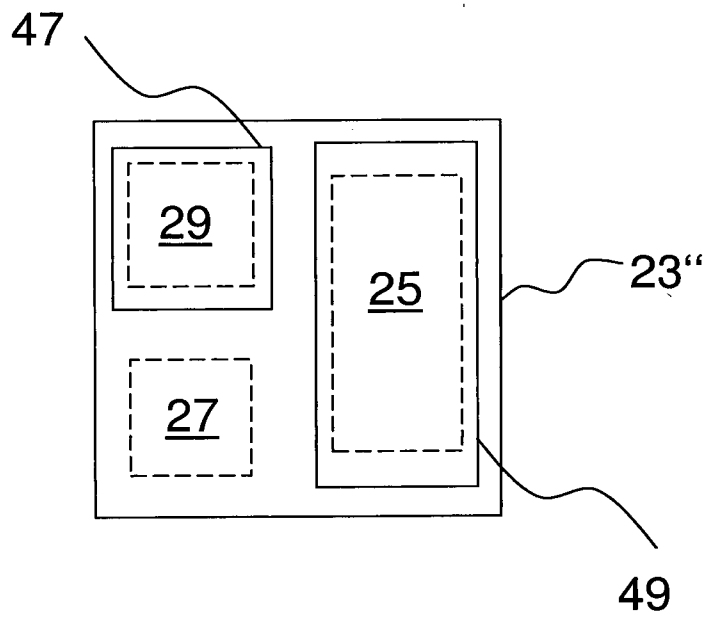


Fig. 4

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2015/000763

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B60T8/17 B60T13/68  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B60T

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

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2009 033366 A1 (WABCO GMBH [DE]) 20 January 2011 (2011-01-20) paragraph [0002] paragraphs [0011], [0012], [0037] paragraphs [0044], [0049], [0050] paragraphs [0078], [0079] claims 1,6,10 figure 1	1-15
X	EP 2 077 215 A1 (WABCO GMBH & CO OHG [DE] WABCO GMBH [DE]) 8 July 2009 (2009-07-08) the whole document	1-15
A	EP 1 541 437 A2 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]) 15 June 2005 (2005-06-15) figure	1,8,14, 15

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  12 June 2015	Date of mailing of the international search report  23/06/2015
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  Colonna, Massimo

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2015/000763
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009033366 A1	20-01-2011	CN 102470848 A	23-05-2012
		DE 102009033366 A1	20-01-2011
		EP 2454135 A1	23-05-2012
		RU 2011148935 A	27-08-2013
		US 2012109470 A1	03-05-2012
		WO 2011006555 A1	20-01-2011
-----			
EP 2077215 A1	08-07-2009	DE 102008003381 A1	09-07-2009
		EP 2077215 A1	08-07-2009
		JP 2009161175 A	23-07-2009
-----			
EP 1541437 A2	15-06-2005	DE 10357373 A1	14-07-2005
		EP 1541437 A2	15-06-2005
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B60T8/17 B60T13/68  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 B60T

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2009 033366 A1 (WABCO GMBH [DE]) 20. Januar 2011 (2011-01-20) Absatz [0002] Absätze [0011], [0012], [0037] Absätze [0044], [0049], [0050] Absätze [0078], [0079] Ansprüche 1,6,10 Abbildung 1	1-15
X	EP 2 077 215 A1 (WABCO GMBH & CO OHG [DE] WABCO GMBH [DE]) 8. Juli 2009 (2009-07-08) das ganze Dokument	1-15
A	EP 1 541 437 A2 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]) 15. Juni 2005 (2005-06-15) Abbildung	1,8,14, 15



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

12. Juni 2015

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/06/2015

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Colonna, Massimo

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/000763

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009033366 A1	20-01-2011	CN 102470848 A	23-05-2012
		DE 102009033366 A1	20-01-2011
		EP 2454135 A1	23-05-2012
		RU 2011148935 A	27-08-2013
		US 2012109470 A1	03-05-2012
		WO 2011006555 A1	20-01-2011
-----			
EP 2077215 A1	08-07-2009	DE 102008003381 A1	09-07-2009
		EP 2077215 A1	08-07-2009
		JP 2009161175 A	23-07-2009
-----			
EP 1541437 A2	15-06-2005	DE 10357373 A1	14-07-2005
		EP 1541437 A2	15-06-2005
-----			