

(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
25. September 2014 (25.09.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/146814 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60T 7/22 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/051674

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Januar 2014 (29.01.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 204 893.9 20. März 2013 (20.03.2013) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **BUNK, Michael**; Platanenweg 150, 74211
Leingarten (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, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR AVOIDING A COLLISION IN CONNECTION WITH VEHICLES

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND SYSTEM ZUR VERMEIDUNG EINER KOLLISION IM ZUSAMMENHANG MIT
FAHRZEUGEN

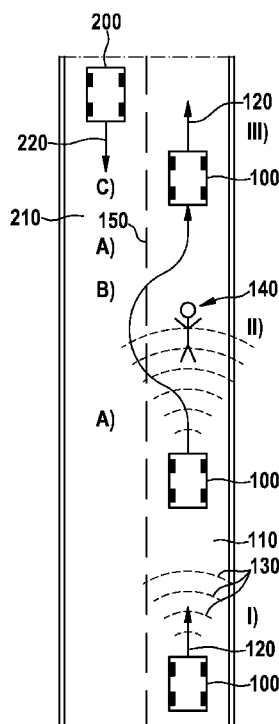


Fig. 5a

(57) Abstract: The invention relates to a method for avoiding collision of a moving vehicle with at least one object which enters into and/or is located in a possible collision region during the vehicle movement, wherein the vehicle comprises: a sensor device for detecting the at least one object, wherein the sensor device monitors at least one collision region which is located in the environment of the vehicle; an electromechanical brake force booster and brake force-controlling components coupled thereto, which are integrated in an operational way into a vehicle braking system for braking the vehicle; a control device, which receives signals from the sensor device and, on the basis of these signals, controls the brake force booster and the brake force-controlling components and/or further active chassis components; and wherein, upon the detection of at least one object, the method changes a speed of travel and/or direction of travel of the vehicle with the aid of the control device in conjunction with the braking system and the brake force-controlling components in such a way that a collision with the at least one object is automatically avoided.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Vermeidung einer Kollision eines sich bewegenden Fahrzeuges mit wenigstens einem Objekt bereitgestellt, welches in einen möglichen Kollisionsbereich während der Fahrzeugbewegung eintritt und/oder sich befindet, wobei das Fahrzeug umfasst: eine Sensoreinrichtung zur Erfassung des wenigstens einen Objektes, wobei die Sensoreinrichtung wenigstens einen Kollisionsbereich überwacht, welcher sich im Umfeld des Fahrzeuges befindet; einen elektromechanischen Bremskraftverstärker und damit gekoppelte Bremskraftregelnde Komponenten, welche in betrieblicher Weise in ein

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/146814 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Fahrzeug-Bremssystem zum Abbremsen des Fahrzeuges integriert sind; eine Steuereinrichtung, welche Signale von der Sensoreinrichtung empfängt, und auf Grundlage dieser Signale den Bremskraftverstärker und die Bremskraft-regelnden Komponenten und/oder weitere aktive Fahrwerkskomponenten steuert; und wobei das Verfahren bei Erfassen wenigstens eines Objektes eine Fahrgeschwindigkeit und/oder Fahrtrichtung des Fahrzeuges derart mit Hilfe der Steuereinrichtung in Verbindung mit dem Bremssystem und den Bremskraft-regelnden Komponenten ändert, so dass eine Kollision mit dem wenigstens einen Objekt automatisch vermieden wird.

Beschreibung

Titel

Verfahren und System zur Vermeidung einer Kollision im Zusammenhang mit
5 Fahrzeugen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und System zur automatischen Vermeidung einer Kollision im Zusammenhang mit Fahrzeugen, insbesondere zwischen Fahrzeugen und außerhalb des Fahrzeuges befindlichen Personen
10 und/oder Objekten, aber auch zwischen zwei oder mehreren Fahrzeugen.

Stand der Technik

Zukünftige Fahrerassistenzsysteme nutzen immer mehr Umgebungsinformationen
15 durch Radar, Ultraschall, Kameras, usw., so dass eine Vielzahl möglicher Fahrerassistenzfunktionen ermöglicht werden, die den Fahrer in kritischen Fahrsituationen unterstützen, um entweder den Fahrer und/oder die Fahrzeuginsassen zu schützen, oder aber andere Verkehrsteilnehmer nicht zu Schaden kommen zu lassen.

20 Die Kundenakzeptanz solcher Fahrerassistenzsysteme steht und fällt mit den im Fahrzeug zur Verfügung stehenden Aktuatoren, die entsprechend des aktuellen Fahrzeugzustandes bzw. Fahrsituation verschiedene Fahrzeugreaktionen einleiten, z.B. eine automatisierte Notbremsung zur Vermeidung einer Auffahrunfalls, oder aber zur Vermeidung eines Zusammenstoß mit einem Fußgänger.

25 Eingriffe in den aktuellen Fahrbetriebszustand eines Fahrzeugs können vielfältig geschehen. So besteht die Möglichkeit verschiedene Elemente des Fahrwerks, des Antriebsstrangs, der Lenkung oder der Bremse durch ein Steuergerät anzu- steuern. Zur Kollisionsvermeidung kann weiter unterschieden werden in Eingriffe,
30 die die Geschwindigkeit des Fahrzeugs reduzieren, oder aber Eingriffe, die zusätzlich auch die Fahrtrichtung ändern.

Speziell bei Bremseingriffen steht und fällt das Potential eines Eingriffs mit der zur Verfügung stehenden Druckaufbaudynamik, für komfortorientierte Funktionen zusätzlich mit dem resultierenden Geräusch der verwendeten Aktuatoren (wie es beispielsweise von einem herkömmlichen ESP/ABS-System bekannt sein dürfte).

5

Speziell Druckaufbauten durch die Kolbenpumpe einer ESP-Hydraulik bieten hierbei nicht-ausreichende Druckaufbaugradienten, und erzeugen zusätzlich erhebliche Geräusche durch die hydraulische/mechanische Anbindung an das Fahrzeug.

- 10 Druckschrift DE 10 2012 104 793 A1 offenbart ein Kollisionsvermeidungssystem, welches eine automatische Lenkkontrolle unter Verwendung von differentiellm Bremsen in dem Fall bereitstellt, dass die normale Lenkkontrolle eines so genannten Hauptfahrzeugs ausfällt. Das System ermittelt, ob eine Kollision mit einem Objekt, wie zum Beispiel einem anderen Fahrzeug oder auch einer Person, bevor-
- 15 steht, und, falls ja, ermittelt einen optimalen Pfad für das Hauptfahrzeug zum Entlangfahren, um dem Objekt im Falle einer sonst möglichen Kollision auszuweichen. Das Kollisionsvermeidungssystem kann ermitteln, dass ein automatisches Lenken erforderlich ist, um das Fahrzeug zu veranlassen, dem optimalen Pfad zu folgen, um dem (Kollisions-) Ziel auszuweichen. Falls das Kollisionsvermeidungs-
- 20 system ermittelt, dass ein automatisches Lenken erforderlich ist, und ermittelt, dass ein normales Fahrzeug-Lenken ausgefallen ist, verwendet das System differentiellm Bremsen, um das Fahrzeug entlang des Pfads zu lenken.

Offenbarung der Erfindung

25

- Die Erfindung schlägt unter einem ersten Aspekt gemäß Anspruch 1 ein Verfahren zur Vermeidung einer Kollision eines sich bewegenden Fahrzeuges mit wenigstens einem Objekt, welches in einen möglichen Kollisionsbereich während der Fahrzeugbewegung eintritt und/oder sich befindet, wobei das Fahrzeug umfasst:
- 30 eine Sensoreinrichtung zur Erfassung des wenigstens einen Objektes, wobei die Sensoreinrichtung wenigstens einen Kollisionsbereich überwacht, welcher sich im Umfeld des Fahrzeuges befindet; einen elektromechanischen Bremskraftverstärker und damit gekoppelte Bremskraft-regelnde Komponenten, welche in betriebl-

cher Weise in ein Fahrzeug-Bremssystem zum Abbremsen des Fahrzeuges integriert sind; eine Steuereinrichtung, welche Signale von der Sensoreinrichtung empfängt, und auf Grundlage dieser Signale den Bremskraftverstärker und die Bremskraft-regelnden Komponenten und/oder weitere aktive Fahrwerkskomponenten steuert; und wobei das Verfahren bei Erfassen wenigstens eines Objektes eine Fahrgeschwindigkeit und/oder Fahrtrichtung des Fahrzeugs derart mit Hilfe der Steuereinrichtung in Verbindung mit dem Bremssystem und den Bremskraft-regelnden Komponenten ändert, so dass eine Kollision mit dem wenigstens einen Objekt automatisch vermieden wird.

Unter einem zweiten Aspekt gemäß Anspruch 11 schlägt die Erfindung ein Kollisionsvermeidungssystem für ein Fahrzeug vor, wobei das Kollisionsvermeidungssystem umfasst: eine Sensoreinrichtung zur Erfassung wenigstens eines Objektes, welches in wenigstens einen möglichen Kollisionsbereich während einer Fahrzeugbewegung eintritt und/oder sich befindet, wobei sich der von der Sensoreinrichtung überwachte wenigstens eine Kollisionsbereich im Umfeld des Fahrzeuges befindet; einen elektromechanischen Bremskraftverstärker und damit über ein Hydraulikfluid gekoppelte Bremskraft-regelnde Komponenten, welche in betrieblicher Weise in ein Fahrzeug-Bremssystem zum Abbremsen des Fahrzeuges integriert sind; eine Steuereinrichtung, welche Signale von der Sensoreinrichtung empfängt, und auf Grundlage dieser Signale den Bremskraftverstärker und die Bremskraft-regelnden Komponenten und/oder weitere aktive Fahrwerkskomponenten steuert; und wobei das Kollisionsvermeidungssystem bei Erfassen des wenigstens einen Objektes eine Fahrgeschwindigkeit und/oder Fahrtrichtung des Fahrzeugs derart mit Hilfe der Steuereinrichtung in Verbindung mit dem Bremssystem und den Bremskraft-regelnden Komponenten ändert, so dass eine Kollision mit dem wenigstens einen Objekt automatisch vermeidbar ist.

Vorteile der Erfindung

Der Vorteil der Erfindung ergibt sich daraus, dass durch die Nutzung eines herkömmlichen elektromechanischen Bremskraftverstärkers (eines so genannten "iBoosters") in Verbindung mit einem unterlagerten ESP-Aggregat nun die Mög-

- lichkeit besteht, dem Fahrzeug ein unsymmetrisches Bremsmoment aufzuprägen, welches zum einen das Fahrzeug abbremst, um einen Zusammenstoß z.B. mit einem Fußgänger zu vermeiden, und zudem die Richtung des Fahrzeugs derart beeinflusst, dass das Fahrzeug um den im Weg stehenden Fußgänger herumgeleitet wird, sofern die Verkehrssituation dies zulässt.
- 5

Die notwendige Druckaufbaudynamik wird dabei durch die Verwendung des iBoosters (elektromechanischer Bremskraftverstärker) gewährleistet, der nicht nur sehr schnell, sondern auch sehr komfortabel, d.h. mit minimaler Geräuschentwicklung, Bremsdruck aufbauen kann. Das unterlagerte ESP-System, es wäre auch ein ABS-System möglich, erlaubt durch radspezifische Eingriffe, d.h. Schließen der Einlassventile und ggf. Öffnen der Auslassventile, die Aufprägung eines unsymmetrischen Bremsmoments.

10

Wird von der zur Verfügung stehenden Sensorik erkannt, dass ein Zusammenprall mit einem Fußgänger unmittelbar bevorsteht, so wird durch den iBooster aktiv Druck aufgebaut, um das Fahrzeug zu verzögern, und wenn möglich noch vor dem Fußgänger zum Stillstand zu bringen.

15

Ist dies nicht mehr möglich, kann anhand der Umgebungssensorik ein so genannter Ausweichkorridor ermittelt werden, um das Fahrzeug um den Fußgänger herum zu steuern. Diese berechnete Trajektorie des Fahrzeugs kann nun durch Einstellen eines rechts/links unsymmetrischen Bremsmoments umgesetzt werden, und zwar so, dass der Druckaufbau durch den iBooster, die Asymmetrie durch die Komponenten des ESP/ABS erzeugt wird. Eine Ansteuerung der Rückförderpumpe ist nicht notwendig.

20

25

Alternativ können auch andere aktive Elemente des Fahrzeugs, wie Lenkung, Differenziale, aktive Fahrwerke zur Richtungsänderung des Fahrzeugs verwendet werden.

30

Vorzugsweise erzeugt die Sensoreinrichtung Signale auf Grundlage einer Erfassung eines Objektes mit Hilfe einer Radar-Einrichtung und/oder einer Ultraschall-

Einrichtung und/oder einer Bildaufnahme-Einrichtung und leitet diese weiter, wobei die Sensoreinrichtung einen oder mehrere dreidimensionale Kollisionsbereiche überwacht, welche einzeln oder zusammen das Gesamt-Umfeld des Fahrzeuges überdecken. Somit ist eine Erfassung von potentiellen Kollisionsobjekten durch die
5 Sensoreinrichtung gewährleistet.

Vorteilhafterweise wird ein Hydraulikfluid-Druckaufbau im Bremssystem im Wesentlichen mit Hilfe des Bremskraftverstärkers erzeugt, und zwar in Antwort auf Signale von der Sensoreinrichtung bei Erfassung eines Objektes. Mit Hilfe des
10 elektromechanischen Bremskraftverstärkers lässt sich, wie oben schon erwähnt, ein relativ höherer Hydraulikfluid-Druckaufbau im Bremssystem erzielen.

Weiterhin wird bevorzugt, dass bei Aktivierung des Bremssystems in Antwort auf Signale von der Sensoreinrichtung die Bremskraft-regelnden Komponenten jeweils
15 ein Bremsmoment an mit Fahrzeugrädern gekoppelten Radbremszylindern erzeugen, wobei das jeweilige Bremsmoment an den Fahrzeugrädern individuell von der Steuereinrichtung in Abhängigkeit von einer durch die Sensoreinrichtung ermittelten Situation erzeugt wird. Dadurch kann die Fahrtrichtung des Fahrzeuges bei Erkennen einer bevorstehenden Kollision entsprechend beeinflusst werden.

20 Vorzugsweise umfassen die Bremskraft-regelnden Komponenten wenigstens eine ESP-Einrichtung und/oder eine ABS-Einrichtung. Dabei ist von Vorteil, dass solche Einrichtungen gut bekannt und in fast jedem Fahrzeug verbaut sind.

25 Vorteilhafterweise umfassen die weiteren aktiven Fahrwerkskomponenten wenigstens eine Fahrzeug-Lenk-Einrichtung und/oder eine Differentialgetriebe-Einrichtung und/oder eine aktive Fahrwerk-Einrichtung und/oder eine Antriebsstrang-Einrichtung, auf welche die Steuereinrichtung in Antwort auf Signale von der Sensoreinrichtung zur Vermeidung einer Kollision in regelnder Weise einwirkt,
30 wodurch weitere unterstützende Möglichkeiten zur Kollisionsvermeidung gegeben sind.

Weiterhin wird bevorzugt, dass zu jedem Zeitpunkt, während dem das Kollisionsvermeidungsverfahren eine Fahrzeugbewegung aktiv regelt, der Fahrer die Möglichkeit hat, das Fahrzeug auf normale Weise zu betreiben, d.h. das System zur Kollisionsvermeidung zu überstimmen.

5

Außerdem wird bevorzugt, dass der Fahrer beim Betreiben des Fahrzeuges durch das Kollisionsvermeidungsverfahren zur Verhinderung einer Kollision aktiv unterstützt wird, beispielsweise durch einen automatischen Eingriff in die Lenkung.

- 10 Schließlich wird noch bevorzugt, dass der Fahrer beim Betreiben des Fahrzeuges durch das Kollisionsvermeidungsverfahren unterstützt wird, und zwar maximal bis zu einem vom Fahrer vorgegebenen Schwellenwert. Dies ist insbesondere bei Vorhandensein einer Fahrgeschwindigkeitskontrolle (Tempomat bzw. ACC) von Vorteil, um eine eingestellte Geschwindigkeit trotz Einleitung des Kollisionsver-
- 15 meidungsverfahrens zu halten.

Vorzugsweise ist das Kollisionsvermeidungsverfahren vom Fahrer zu- oder abschaltbar, um dem Fahrer die Entscheidung zu überlassen, das Kollisionsvermeidungsverfahren bewusst zu nutzen oder nicht.

20

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsformen in Verbindung mit den Figuren erläutert, wobei:

25

Figur 1 eine schematische beispielhafte Anordnung eines herkömmlichen Bremssystems zeigt;

30

Figur 2a beispielhafte Diagramme von Hydraulikfluidrücken zeigt, und zwar jeweils in zeitlicher Abhängigkeit für ein herkömmliches Bremssystem ohne elektromechanischen Bremskraftverstärker, einschließlich dazugehöriger Darstellungen von

Betriebszuständen von wesentlichen Komponenten des herkömmlichen Bremssystems;

- 5 Figur 2b Diagramme von Hydraulikfluidrücken zeigt, und zwar jeweils in zeitlicher Abhängigkeit für ein Bremssystem mit elektromechanischem Bremskraftverstärker, einschließlich dazugehöriger Darstellungen von Betriebszuständen von wesentlichen Komponenten des Bremssystems;
- 10 Figur 3 eine Detailansicht der Bremssystem-Anordnung aus Figur 1 zum besseren Verständnis zeigt;
- 15 Figur 4a eine Detailansicht der Bremssystem-Anordnung aus Figur 1 zum besseren Verständnis zeigt;
- 20 Figur 4b Druckverlauf-Diagramme von wesentlichen Bremssystem-Komponenten zeigt, und zwar jeweils in zeitlicher Abhängigkeit, zur besseren Erläuterung der in Figur 4a dargestellten Abläufe;
- 25 Figur 5a eine schematische Darstellung einer Draufsicht auf zeitlich aufeinander folgende Fahrsituationen zeigt; und
- 30 Figur 5b den in Figur 5a dargestellten Fahrsituationen entsprechende Fahrzeug-Betriebszustände mit angedeuteten Bewegungsrichtungen des gesamten Fahrzeuges zeigt.

Ausführungsformen der Erfindung

- 30 Figur 1 zeigt zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung eine schematische Darstellung eines an sich bekannten herkömmlichen Bremssystems 5 (hervorgehoben durch eine strich-punktierte Umrandung), weshalb hier darauf nur relativ kurz eingegangen

werden soll. Für eine ausführliche Beschreibung des Bremssystems 5 bzw. seiner Funktionsweise sei beispielsweise auf die Druckschrift DE 10 2011 075 983 A1 verwiesen.

Die wesentlichen Komponenten des Bremssystems 5 sind ein Hauptbremszylinder 10, welcher beispielsweise als Tandemhauptbremszylinder ausführbar ist. Das Bremssystem 5 ist jedoch nicht auf die Verwendung eines Tandemhauptbremszylinders beschränkt.

Mit dem Hauptbremszylinder 10 ist ein Hydraulikfluid- (bzw. Bremsflüssigkeits-) Vorratsbehälter 12 fluidisch gekoppelt.

10

Außerdem ist mit dem Hauptbremszylinder 10 ein elektromechanischer Bremskraftverstärker 24 (ein so genannter "iBooster") gekoppelt. Der Bremskraftverstärker 24 kann insbesondere ein stetig regelbarer/stetig steuerbarer Bremskraftverstärker sein.

Über ein Bremsbetätigungselement 22, welches mit dem Bremskraftverstärker 24 und somit mit dem Hauptbremszylinder 10 gekoppelt ist, kann ein Fahrer des Fahrzeuges eine Bremskraft ausüben, was sich in einer Erhöhung des Hydraulikfluiddrucks im Hauptbremszylinder 10 bzw. damit fluidisch gekoppelten Übertragungsleitungen 28a, 28b auswirkt, wobei der zum Abbremsen des Fahrzeuges aufgebaute erhöhte Fluiddruck über stromlos offene Einlassventile ("EV") 34a, 34a, 34b, 34b an Radbremszylinder 16a, 16a, 16b, 16b übertragen wird, so dass an den Radbremszylindern zugeordneten Rädern 17a, 17a, 17b, 17b jeweils ein Bremsmoment erzeugt wird.

Das in Figur 1 gezeigte Bremssystem 5 weist zwei Bremskreise 14a, 14b auf, wobei die dem Bremskreis 14a zugeordneten Räder 17a, 17a beispielsweise einer Fahrzeugachse (z.B. der Vorderachse) zugeordnet sein können. Entsprechend können die dem Bremskreis 14b zugeordneten Räder 17b, 17b die Räder einer Hinterachse des Fahrzeuges sein. Dabei sind die den Bremskreisen 14a, 14b zugeordneten Komponenten, d.h. zum Beispiel Ventile, in den jeweiligen Bremskreisen analog angeordnet. Es sind aber auch andere Bremskreis-Anordnungen denkbar, wobei beispielsweise Räder eines Bremskreises verschiedenen Achsen zugeordnet sind.

Zum Druckabbau sind in den Bremskreisen 14a, 14b jeweils (stromlos geschlossene) Auslassventile ("AV") 20a, 20a, 20b, 20b mit den Radbremszylindern 16a, 16a bzw. 16b, 16b fluidisch gekoppelt, wobei zum Druckabbau die Auslassventile entsprechend bestromt werden.

5

Hydraulikfluid kann dann in Druckspeicherelemente 18a, 18b in den Bremskreisen 14a, 14b verschoben werden.

Außerdem weisen die Bremskreise 14a, 14b jeweils ein (stromlos offenes) Umschaltventil 30a, 30b auf, welche bei Bestromung in fluidischer Weise die Bremskreise 14a, 14b vom Hauptbremszylinder 10 abkoppeln können. In diesem Fall kann eine Hydraulikfluid-Druckerhöhung über (Rückförder-) Pumpen 46a, 46b in den Bremskreisen 14a, 14b erzeugt werden, wobei die Pumpen 46a, 46b über einen Motor 52 angetrieben werden, und zwar über vom Motor abgehende und die Pumpen 46a, 46b antreibende Antriebswellen.

Die Pumpen 46a, 46b pumpen dann an ihrer Pumpseite (in der Figur 1 mit einem Dreieck gekennzeichnet) jeweils über eine Leitung 58a, 58b unter erhöhtem Druck stehendes Hydraulikfluid in die Radbremszylinder 16a, 16a, 16b, 16b, um jeweils ein Bremsmoment an den zugeordneten Rädern zu erzeugen.

Wenn das in Figur 1 dargestellte Bremssystem 5 als ESP/ABS-System verwendet wird, dann wirken die Pumpen 46a, 46b als selbstsaugende Pumpen, wobei die Umschaltventile 30a, 30b geschlossen sind und Hochdruckschaltventile 64a, 64b, die sonst stromlos geschlossen sind, durch Bestromung geöffnet werden. Somit kann Hydraulikfluid über die Einlassventile 34a, 34a, 34b, 34b an die Radbremszylinder 16a, 16a, 16b, 16b zur Erzeugung von Bremsmomenten an den Rädern 17a, 17a, 17b, 17b übertragen werden. Dabei ist bekannt, dass die Einlassventile getrennt voneinander ansteuerbar sind, um die Räder 17a, 17a, 17b, 17b individuell abzubremesen, um, beispielsweise bei einem ESP-Eingriff, in bestimmten Fahrsituationen so genannte Giermomente zu kompensieren, um das in Fahrt befindliche Fahrzeug zu stabilisieren. Dabei sei bemerkt, dass das Bremssystem 5 in diesem Fall eine X-Bremskreisaufteilung aufweist.

Außerdem sei darauf hingewiesen, dass dargestellte Rückschlagventile aus Gründen der Kürze und da deren Funktion dem Fachmann bekannt ist, nicht näher erläutert sind.

- Um nun, gemäß dem Gedanken der vorliegenden Erfindung, das Bremssystem 5 für eine Vermeidung einer Kollision mit beispielsweise einer plötzlich vor dem fahrenden Fahrzeug auftauchenden Person, einem anderen Fahrzeug oder einem sonstigen Objekt, oder allgemein einem Hindernis, zu verwenden, wobei das Hindernis auch stationär sein kann, wird die Funktion des Bremssystems 5 mit der Funktion des elektromechanischen Bremskraftverstärkers 24 kombiniert, wobei die Funktion des Bremssystems 5 (bzw. eine hier nicht dargestellte Steuereinrichtung in Verbindung mit einer Sensoreinrichtung, wie weiter unten noch erläutert wird) dazu dient, die Einlassventile entsprechend der Situation (d.h. Ausweichmanöver) zu steuern, und wobei die Funktion des elektromechanischen Bremskraftverstärkers dazu dient, einen entsprechenden hohen Druck des Hydraulikfluides aufzubauen, was allein mit dem ESP-System hinsichtlich des hohen Druckaufbaus nicht möglich wäre.
- Als Sensoreinrichtung (hier nicht dargestellt) kann jede Art von an einer geeigneten Stelle am Fahrzeug befestigtem bzw. angebrachtem Sensor bzw. Sensoren dienen, wie zum Beispiel auf Grundlage einer Radar-, Ultraschall-, Infrarot- und/oder Bildgebenden Einrichtung bzw. Einrichtungen. Dabei ist denkbar, dass die Sensoreinrichtung bzw. Sensoreinrichtungen das gesamte Umfeld des Fahrzeuges erfassen, vorzugsweise in dreidimensionaler Weise, oder auch nur bestimmte so genannte Kollisionsbereiche, wie zum Beispiel einen Bereich vor dem Fahrzeug und/oder seitlich davon. Wie dem Fachmann bekannt sein dürfte, können sich mehrere Kollisionsbereiche dabei teilweise überdecken, um "Lücken" in der Erfassung zu vermeiden.
- Die wenigstens eine Sensoreinrichtung übermittelt bei Erfassung eines oder mehrerer Hindernisse (Personen, Fahrzeuge, oder allgemein Objekte), welche bei normaler Weiterfahrt des Fahrzeuges zu einer Kollision mit dem Fahrzeug führen würden, ein bzw. mehrere Signale an eine im Fahrzeug befindliche Steuereinrichtung. Die Steuereinrichtung berechnet dann auf Grundlage Fahrzeug-spezifischer Daten, wie zum Beispiel Momentangeschwindigkeit, Beschleunigung/ Verzögerung, Fahrtrichtung (beispielsweise auf Grundlage von GPS-Daten ermittelt), eingeschlagene Lenkrichtung, Beschaffenheit des Fahrbahnbelags (beispielsweise nass/trocken) usw. sowie auf Grundlage der Position bzw. Trajektorie (bei sich bewegenden Hindernissen) relativ zum Fahrzeug einen mögli-

chen Kollisionsort, um das Fahrzeug durch entsprechende Ansteuerung des Bremssystems um das Hindernis herum steuern und/oder abbremsen zu können, so dass es nicht zu einer Kollision kommen kann. Dabei ist auch denkbar, dass die Steuereinrichtung Eingriffe in die Lenkung (sozusagen als unterstützende Lenkhilfe), Differentialgetriebe, aktive Fahrwerke (z.B. hinsichtlich Federung, Stoßdämpfer, Stabilisatoren usw.), aber auch Eingriffe in den Antrieb selbst vornimmt, beispielsweise durch Absenken des Motordrehmoments, Reduzieren/ Abschalten der Kraftstoffzufuhr, Ändern des Getriebegangs usw.

Mit Bezug auf Figuren 5a und 5b soll eine typische Ausweich-Manöver-Situation erläutert werden, bevor mit Bezug auf die übrigen Figuren die Funktion der wesentlichen Komponenten erläutert wird.

Figur 5a zeigt in einer Draufsicht ein Fahrzeug 100, welches sich auf einer Fahrbahn 110 in Richtung des Pfeiles 120 bewegt. In einer ersten Stufe I) sensiert die (hier nicht gezeigte) Sensoreinrichtung des Fahrzeuges 100 die Umgebung vor dem Fahrzeug 100, angedeutet durch "Sensierwellen" 130. Dabei wird noch kein Hindernis sensiert. In einer zweiten Stufe II) wird eine Person 140 sensiert, welche sich in der Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug 100 befindet. Aufgrund dessen veranlasst die Steuereinrichtung im Fahrzeug 100 auf Grundlage der empfangenen Signale einen Betriebszustand A) des Fahrzeuges 100. In Figur 5b ist dieser Betriebszustand A) dadurch gekennzeichnet, dass das Bremssystem derart durch Erzeugen entsprechender Bremsmomente auf die Räder 105 des Fahrzeuges 100 einwirkt, dass das Fahrzeug 100 der Richtung des Pfeiles 125 folgt. Dabei ist in Zustand A) das Bremsmoment auf die Räder 105, 105 (d.h. die Räder auf der rechten Seite des Fahrzeuges 100, mit Bezug auf die Fahrtrichtung in Richtung des Pfeiles 125) relativ niedriger als das Bremsmoment auf die Räder 106, 106, so dass das Fahrzeug nach links ausweicht (also in Richtung des Pfeiles 125). Das Fahrzeug 100 wird automatisch durch entsprechenden Eingriff in das Bremssystem am Hindernis 140 vorbeigeführt. Dabei ist natürlich denkbar, dass die oben erwähnten Eingriffe (Lenkung usw.) zusätzlich vorgenommen werden.

Da sich das Fahrzeug 100 nun teilweise oder ganz auf der Fahrspur 210 für den Gegenverkehr befindet (dargestellt durch ein Fahrzeug 200, welches sich in Richtung des Pfeiles 220 bewegt), veranlasst die Steuereinrichtung einen Betriebszustand B) des Fahrzeuges

100, bei welchem das Bremsmoment für die Räder 105, 105 (rechte Fahrzeugseite) relativ höher ist als für die Räder 106, 106 (linke Fahrzeugseite), so dass das Fahrzeug 100 insgesamt der Richtung des Pfeiles 126 folgt (siehe Figur 5b), also wieder zurück auf die ursprüngliche Fahrspur 110. Dabei kann die Steuereinrichtung so ausgelegt sein, dass allein
5 aufgrund der Tatsache (ermittelt durch die Sensoreinrichtung, beispielsweise anhand der Fahrbahnmarkierungen 150, 150), dass sich das Fahrzeug 100 auf der Gegenfahrbahn 210 befindet, der Betriebszustand B) herbeigeführt wird. Natürlich kann auch das im Kollisionsbereich des Fahrzeuges 100 befindliche Fahrzeug 200 (welches durch die Sensoreinrichtung erfasst werden kann) Anlass für die Herbeiführung des Betriebszustands B)
10 sein.

Damit das Fahrzeug 100 nach dem Zustand B) ("Rechtskurve") sich wieder entlang der Fahrspur 110 bewegt, wird wieder ein Zustand A) veranlasst, so dass das Fahrzeug 100 bei Stufe III) zu einem Zustand C) kommt, wo die Bremsmomente an allen Rädern 105,
15 105, 106, 106 wieder symmetrisch sind, so dass das Fahrzeug 100 wieder der durch den Pfeil 120 angedeuteten Richtung folgt (siehe Figur 5a).

An dieser Stelle sei noch kurz auf weitere Ausführungsformen eingegangen:

Es sollte für den Fahrer immer die Möglichkeit bestehen, das System zu überstimmen, d.h.
20 es sollte trotz eingeleiteter Kollisionsvermeidung für den Fahrer möglich sein, selbst zu beschleunigen bzw. zu bremsen.

Bei Vorhandensein einer eingeschalteten adaptiven Fahrgeschwindigkeitkontrolle (ACC) kann eine Kollisionsvermeidung zwar eingeleitet werden, aber das aufgebaute Bremsmoment wird durch Anheben des Motordrehmoments kompensiert, so dass das Fahrzeug
25 nicht verzögert, sondern der Fahrervorgabe (z.B. Gaspedalstellung, Geschwindigkeitsvorgabe durch ACC) folgt.

Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass die Kollisionsvermeidung eingeleitet wird
30 und das aufgebaute Bremsmoment derart verteilt wird, dass das Fahrzeug nur entsprechend der Fahrervorgabe verzögert, unter Umständen durch Anheben des Motordrehmoments, falls der Fahrer nur relativ leicht auf der Bremse „steht“.

Weiterhin ist es denkbar, wie oben schon erwähnt, dass die Kollisionsvermeidungsfunktion durch den Fahrer zu- oder abschaltbar wäre.

Figuren 2a und 2b zeigen im Vergleich (schematisch bzw. qualitativ dargestellte) zeitliche Druckverläufe eines Drucks im Hauptzylinder an, d.h. $p_{HZ}(t)$, und zwar für herkömmliche Systeme ohne elektromechanischen Bremskraftverstärker (Figur 2a oberes Diagramm), und bei Verwendung eines elektromechanischen Bremskraftverstärkers (iBoosters, Figur 2b oberes Diagramm). Dabei ist zu erkennen, dass im oberen Diagramm in Figur 2a der Druck im Hauptzylinder (Vordruck) null ist, wohingegen in Figur 2b der entsprechende Druck bei Verwendung eines elektromechanischen Bremskraftverstärkers zunächst ansteigt (Zeitfenster t_1), dann konstant auf einem entsprechenden Niveau verbleibt (Zeitfenster t_2), um dann wieder auf null abzufallen (Zeitfenster t_3). Die Zeitfenster t_1 , t_2 , t_3 sind, wie durch die unterhalb der Diagramme dargestellten Balken, charakterisiert durch eine Betätigungsdauer entsprechender Komponenten, z.B. Hauptschaltventile ("HSVs") offen während t_1 , oder "Pumpe an" während t_1 (siehe Figur 2a). Schraffierte Balken bedeuten dabei eine passive Komponente (d.h. Einlassventile links offen), während punktierte Balken eine aktive Komponente bedeuten (d.h. Einlassventile rechts geschlossen bzw. iBooster aktiv, Figur 2b). Die Auslassventile "AVs" sind jeweils geschlossen. Während t_2 und t_3 können in Figur 2a die Hauptschaltventile ("HSVs") optional offen sein, bzw. die Pumpen (Figur 2a) optional eingeschaltet sein.

In den mittleren Diagrammen in Figuren 2a und 2b ist jeweils der Bremsdruck für die linke Fahrzeugseite p_{links} und für die rechte Fahrzeugseite p_{rechts} dargestellt, analog zu den in Figuren 5a und 5b gezeigten Betriebszuständen A) und B).

Dem besseren Verständnis der dargestellten Ausführungsform der Erfindung dienend zeigen Figuren 3 sowie 4a und 4b jeweils eine Detailansicht des Bremssystems 5 mit Bremsbetätigungselement 22, Vorratsbehälter 12, Hauptzylinder 10, Hochdruckventil 64b (zwischen zwei Zuständen schaltbar), Umschaltventil 30b (steuerbar), Pumpe 46b (steuerbar), sowie Einlassventile 34b, 34b, welche für das linke und rechte Rad steuerbar sind. Bezugszeichen 300 bezeichnet das Vorkammer-Hydraulikfluidvolumen zwischen dem Hochdruckschaltventil 64b und der (Rückförder-) Pumpe 46b. Bezugszeichen 400 bezeichnet

das Hydraulikfluid-Systemvolumen zwischen dem Umschaltventil 30b und den beiden Einlassventilen 34b, 34b.

Die Diagramme I und II sollen allgemein ein Druck/Volumen-Verhältnis angeben, welches jeweils für das linke bzw. rechte Einlassventil 34b, 34b Kunden-spezifisch auslegbar ist. Bezugszeichen 11 bezeichnet eine Saugleitung zwischen dem Hauptzylinder 10 und dem Bremssystem 5 (der Hydraulikeinheit). Die Auslassventile bzw. Druckspeicher sind hierbei der Einfachheit halber nicht dargestellt.

Figur 4b zeigt die in Figur 3 dargestellte Detailansicht des Bremssystems 5, ergänzt um die Volumen-Strömungsrichtungen des Hydraulikfluides.

Figur 4a zeigt dazugehörigen (schematisch bzw. qualitativ dargestellten) zeitlichen Verläufe (A) bis (F), und zwar der Betriebszustände (EIN/AUS) von Hochdruckschaltventil HSV und Umschaltventil USV [Diagramm (A)], der Drehzahl n_{Rfp} der Rückförderpumpe Rfp (46b) [Diagramm (B)], der Volumen-Strömungsrate q_{Rfp} (in mLiter/Sekunde) der Rückförderpumpe (46b) [Diagramm (C)], der Volumen-Strömungsrate q_{Wheel} zu einem Radbremszylinder bzw. Einlassventil [Diagramm (D)] 34b, des Bremsdrucks p sowie der Volumen-Strömungsrate q_{USV} des Umschaltventils 30b.

In Figur 4b ist die Situation dargestellt, wo ein Druckaufbau für die Erzeugung von Bremsmomenten (siehe pV-Diagramme I und II) abläuft, und zwar anhand der mit Bezugszeichen 500 gekennzeichneten Richtungspfeile für q_{HSV} , q_{Rfp} , q_{EVleft} (Einlassventil für linkes Rad) und $q_{EVright}$ (Einlassventil für rechtes Rad). Das Umschaltventil 30b dient hierbei als Überdruckventil, wobei der mit Bezugszeichen 600 gekennzeichnete Richtungspfeil für q_{USV} zurück zum Hauptzylinder 10 strömendes Hydraulikfluid darstellen soll.

In Figur 4a ist bezogen auf die Diagramme (A) bis (F) erkennbar, und zwar insbesondere mit Bezug auf Diagramm (F), dass eine Steuerung des Bremsdrucks erst ab einem Zeitpunkt $t_{\Delta p}$ stattfindet, d.h. erst, wenn q_{USV} ungleich null ist.

Es sei noch bemerkt, dass die dargestellten Dimensionen nicht notwendigerweise maßstabsgetreu sind.

Ansprüche

1. Verfahren zur Vermeidung einer Kollision eines sich bewegenden Fahrzeuges mit wenigstens einem Objekt, welches in einen möglichen Kollisionsbereich während der Fahrzeugbewegung eintritt und/oder sich befindet, wobei das Fahrzeug umfasst:

- eine Sensoreinrichtung zur Erfassung des wenigstens einen Objektes, wobei die Sensoreinrichtung wenigstens einen Kollisionsbereich überwacht, welcher sich im Umfeld des Fahrzeuges befindet;

- einen elektromechanischen Bremskraftverstärker (24) und damit über ein Hydraulikfluid gekoppelte Bremskraftregelnde Komponenten, welche in betrieblicher Weise in ein Fahrzeug-Bremssystem (5) zum Abbremsen des Fahrzeuges integriert sind;

- eine Steuereinrichtung, welche Signale von der Sensoreinrichtung empfängt, und auf Grundlage dieser Signale den Bremskraftverstärker (24) und die Bremskraftregelnden Komponenten und/oder weitere aktive Fahrwerkskomponenten steuert; und

wobei das Verfahren bei Erfassen wenigstens eines Objektes eine Fahrgeschwindigkeit und/oder Fahrtrichtung des Fahrzeuges derart mit Hilfe der Steuereinrichtung in Verbindung mit dem Bremssystem (5) und den Bremskraftregelnden Komponenten ändert, so dass eine Kollision mit dem wenigstens einen Objekt automatisch vermieden wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Sensoreinrichtung Signale auf Grundlage einer Erfassung eines Objektes mit Hilfe einer Radar-Einrichtung und/oder einer Ultraschall-Einrichtung und/oder einer Bildaufnahme-Einrichtung erzeugt und weiterleitet, wobei die Sensoreinrichtung einen oder mehrere dreidimensionale Kollisionsbereiche überwacht, welche einzeln oder zusammen das Gesamt-Umfeld des Fahrzeuges überdecken.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein Hydraulikfluid-Druckaufbau im Bremssystem im Wesentlichen mit Hilfe des Bremskraftverstärkers (24) erzeugt wird, und zwar in Antwort auf Signale von der Sensoreinrichtung bei Erfassung eines Objektes.
5
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei bei Aktivierung des Bremssystems in Antwort auf Signale von der Sensoreinrichtung die Bremskraft-regelnden Komponenten jeweils ein Bremsmoment an mit Fahrzeugrädern (17a, 17a, 17b, 17b) gekoppelten Radbremszylindern 16a, 16a, 16b, 16b) erzeugen, wobei das jeweilige Bremsmoment an den Fahrzeugrädern (17a, 17a, 17b, 17b) individuell von der Steuereinrichtung in Abhängigkeit von einer durch die Sensoreinrichtung ermittelten Situation erzeugt wird.
10
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Bremskraft-regelnden Komponenten wenigstens eine ESP-Einrichtung und/oder eine ABS-Einrichtung umfassen.
15
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die weiteren aktiven Fahrwerkskomponenten wenigstens eine Fahrzeug-Lenk-Einrichtung und/oder eine Differentialgetriebe-Einrichtung und/oder eine aktive Fahrwerk-Einrichtung und/oder eine Antriebsstrang-Einrichtung umfassen, auf welche die Steuereinrichtung in Antwort auf Signale von der Sensoreinrichtung zur Vermeidung einer Kollision in regelnder Weise einwirkt.
20
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zu jedem Zeitpunkt, während dem das Kollisionsvermeidungsverfahren eine Fahrzeugbewegung aktiv regelt, der Fahrer die Möglichkeit hat, das Fahrzeug auf normale Weise zu betreiben.
25
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei der Fahrer beim Betreiben des Fahrzeuges durch das Kollisionsvermeidungsverfahren unterstützt wird.
30

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Fahrer beim Betreiben des Fahrzeuges durch das Kollisionsvermeidungsverfahren unterstützt wird, und zwar maximal bis zu einem vom Fahrer vorgegebenen Schwellenwert.
- 5 10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Kollisionsvermeidungsverfahren vom Fahrer zu- oder abschaltbar ist.
11. Kollisionsvermeidungssystem für ein Fahrzeug, umfassend:
- 10 - eine Sensoreinrichtung zur Erfassung wenigstens eines Objektes, welches in wenigstens einen möglichen Kollisionsbereich während einer Fahrzeugbewegung eintritt und/oder sich befindet, wobei sich der von der Sensoreinrichtung überwachte wenigstens eine Kollisionsbereich im Umfeld des Fahrzeuges befindet;
- 15 - einen elektromechanischen Bremskraftverstärker (24) und damit über ein Hydraulikfluid gekoppelte Bremskraft-regelnde Komponenten, welche in betrieblicher Weise in ein Fahrzeug-Bremssystem (5) zum Abbremsen des Fahrzeuges integriert sind;
- 20 - eine Steuereinrichtung, welche Signale von der Sensoreinrichtung empfängt, und auf Grundlage dieser Signale den Bremskraftverstärker (24) und die Bremskraft-regelnden Komponenten und/oder weitere aktive Fahrwerkskomponenten steuert; und
- 25 wobei das Kollisionsvermeidungssystem bei Erfassen des wenigstens einen Objektes eine Fahrgeschwindigkeit und/oder Fahrtrichtung des Fahrzeugs derart mit Hilfe der Steuereinrichtung in Verbindung mit dem Bremssystem und den Bremskraft-regelnden Komponenten ändert, so dass eine Kollision
- 30 mit dem wenigstens einen Objekt automatisch vermeidbar ist.
12. Kollisionsvermeidungssystem nach Anspruch 11, weiterhin umfassend ein oder mehrere der Merkmale der Ansprüche 2 bis 10.

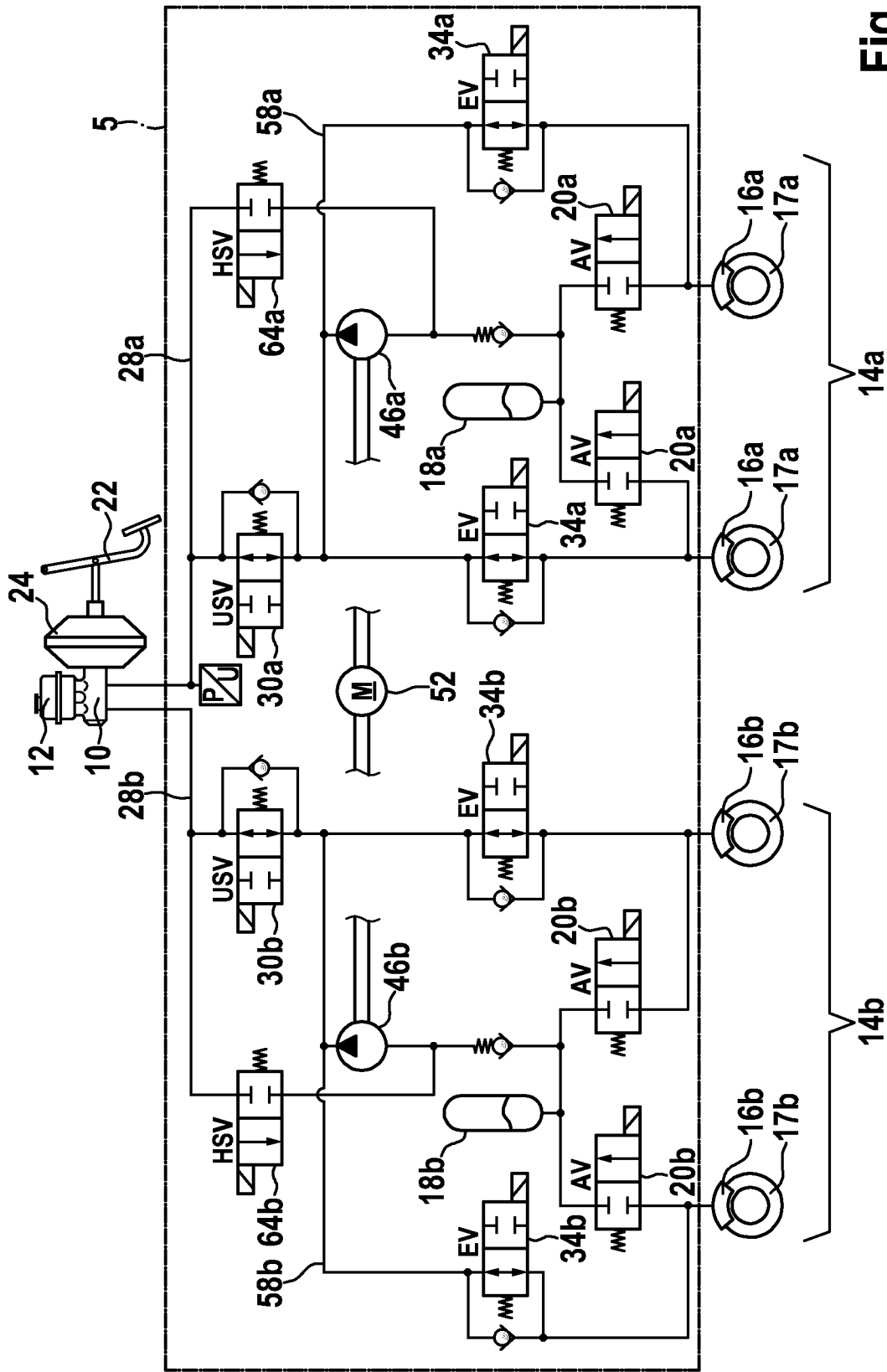


Fig. 1

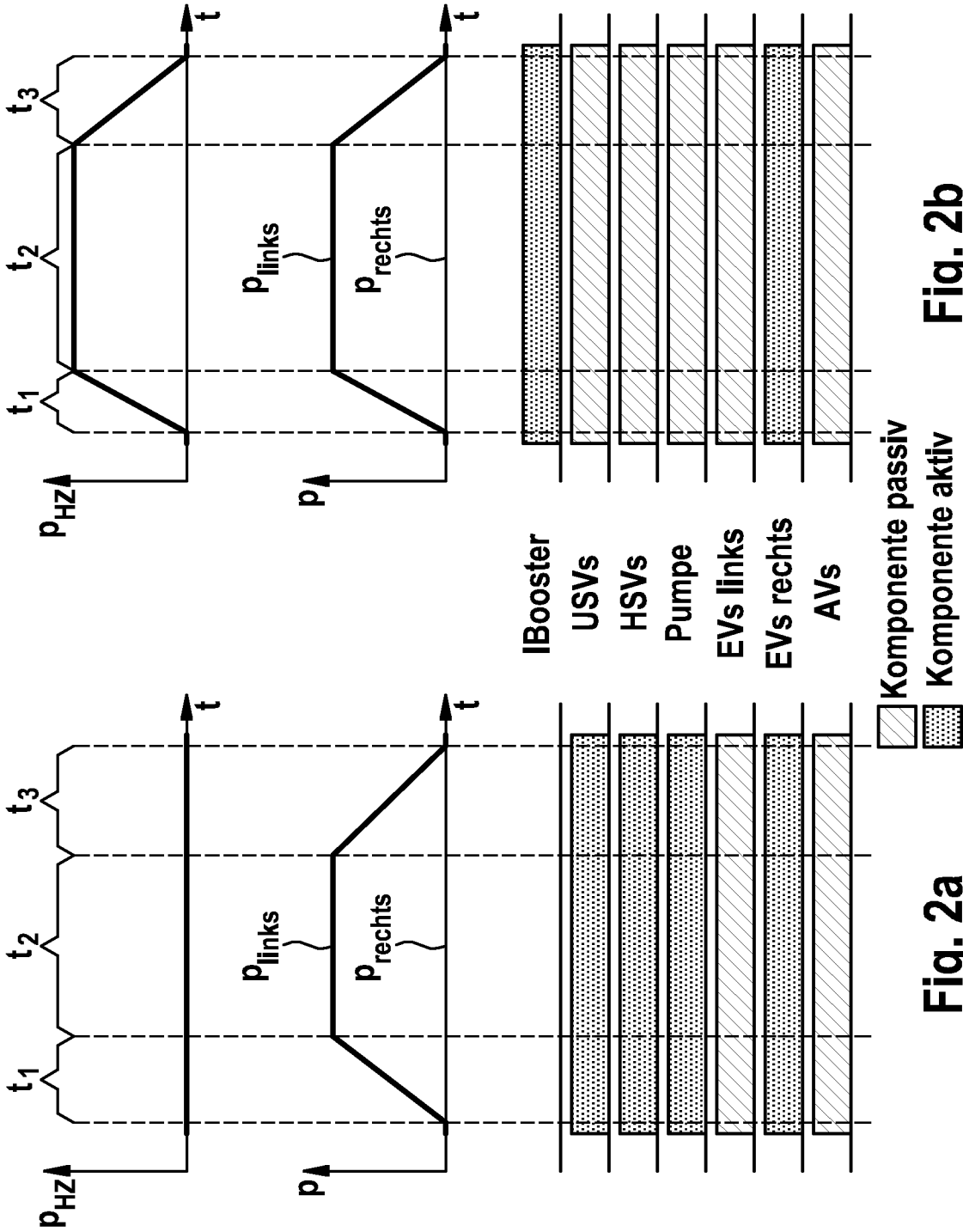


Fig. 2b

Fig. 2a

3 / 6

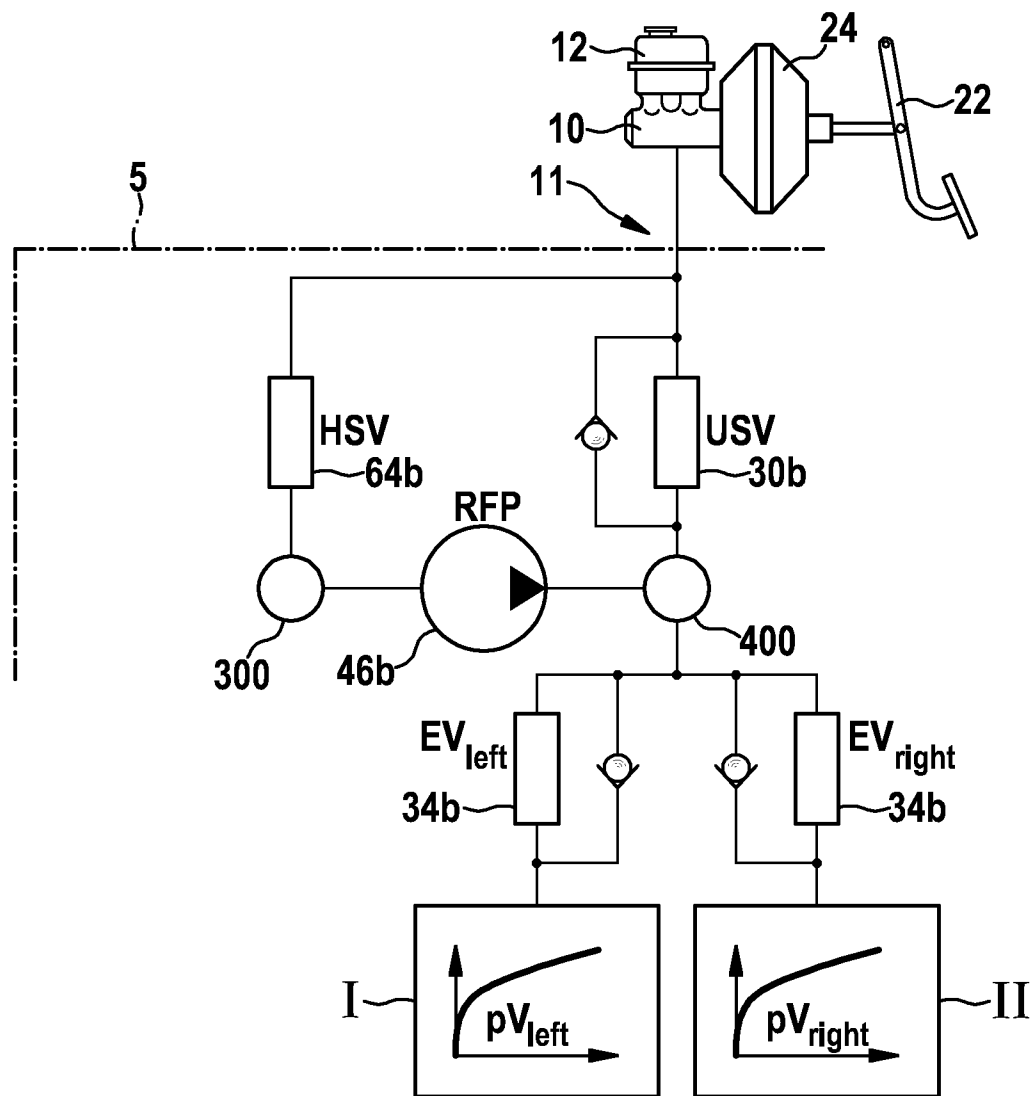


Fig. 3

4 / 6

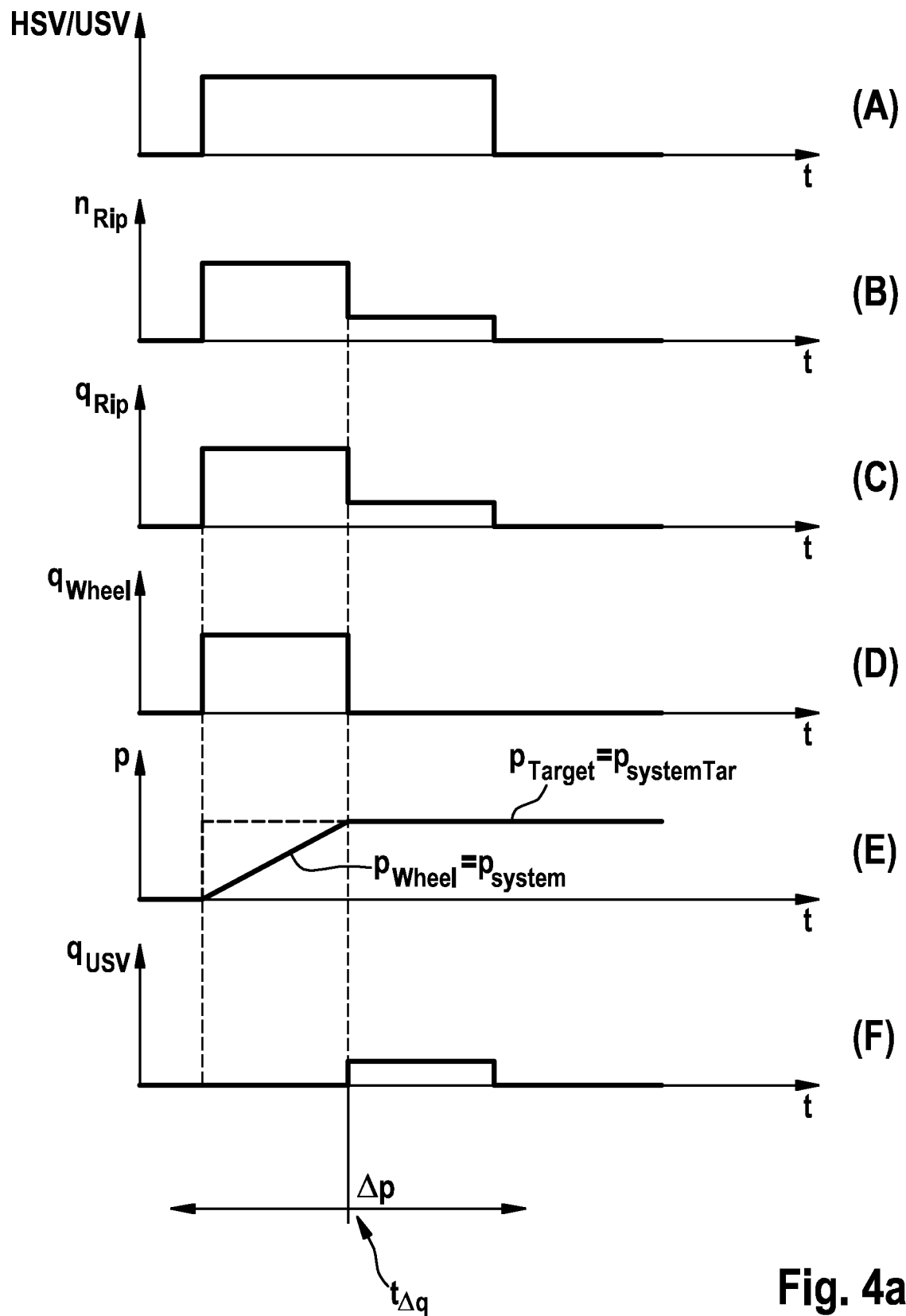


Fig. 4a

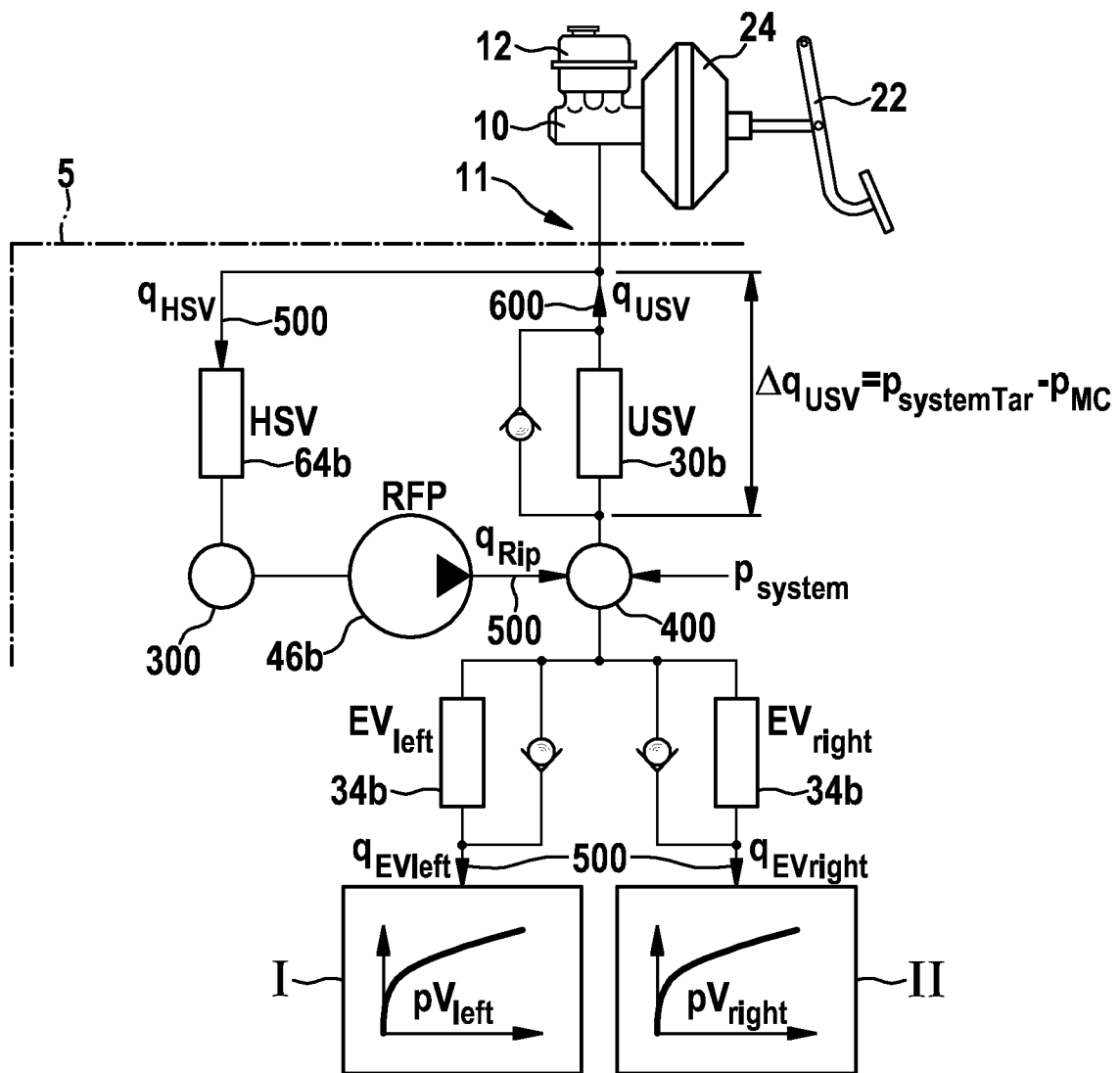


Fig. 4b

6 / 6

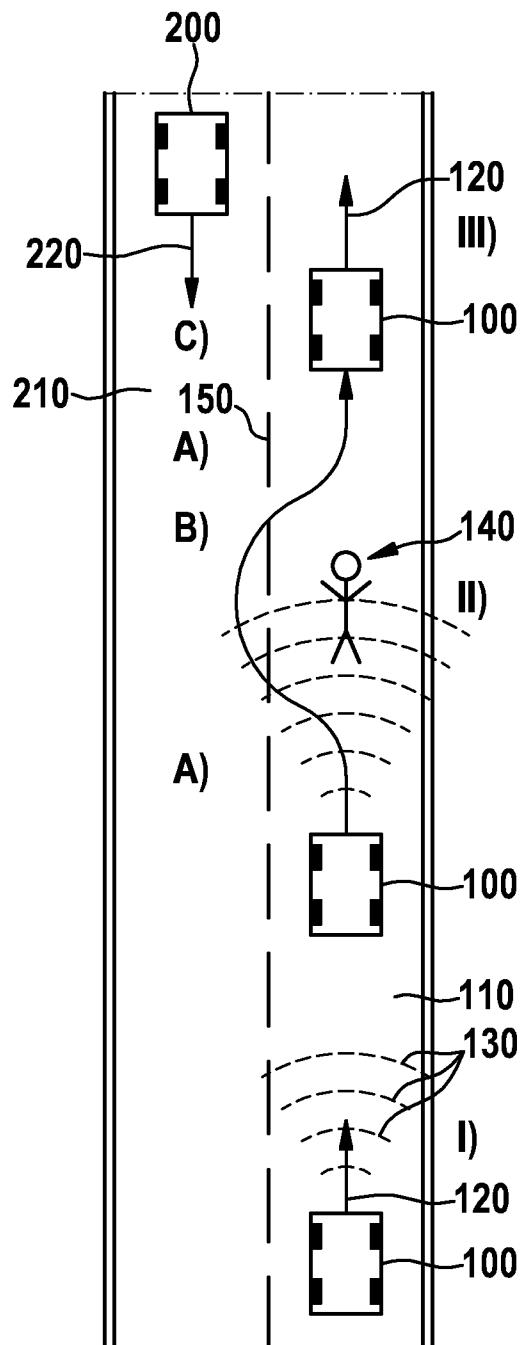


Fig. 5a

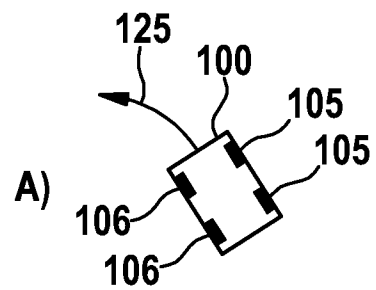
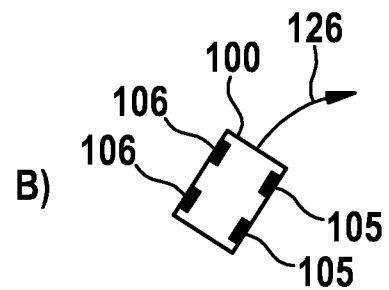
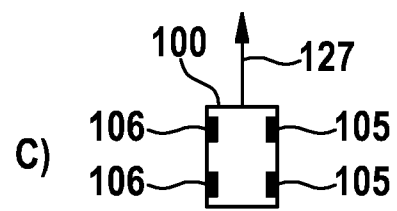


Fig. 5b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/051674

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60T7/22
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	EP 1 418 104 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 12 May 2004 (2004-05-12) paragraph [0035] claims 1-6 figures 1-6	1-12
X	DE 43 02 541 A1 (MAZDA MOTOR [JP]) 5 August 1993 (1993-08-05) claims 1-24	1-12
X	DE 10 2004 058814 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8 June 2006 (2006-06-08) paragraph [0034] paragraph [0039]	1-12
X	DE 10 2004 056120 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 24 May 2006 (2006-05-24) paragraph [0040]	1-12
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier 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

20 March 2014

Date of mailing of the international search report

27/03/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Colonna, Massimo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/051674

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2005 025510 A1 (FENDT GUENTER [DE]) 21 December 2006 (2006-12-21) paragraph [0029] - paragraph [0030] -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/051674

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1418104	A2	12-05-2004	CN 1498803 A 26-05-2004
			EP 1418104 A2 12-05-2004
			JP 4267294 B2 27-05-2009
			JP 2004155241 A 03-06-2004
			KR 20040040333 A 12-05-2004
			US 2004088097 A1 06-05-2004
DE 4302541	A1	05-08-1993	DE 4302541 A1 05-08-1993
			US 5332056 A 26-07-1994
DE 102004058814	A1	08-06-2006	DE 102004058814 A1 08-06-2006
			WO 2006061276 A1 15-06-2006
DE 102004056120	A1	24-05-2006	DE 102004056120 A1 24-05-2006
			WO 2006053655 A1 26-05-2006
DE 102005025510	A1	21-12-2006	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60T7/22

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	EP 1 418 104 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 12. Mai 2004 (2004-05-12) Absatz [0035] Ansprüche 1-6 Abbildungen 1-6	1-12
X	DE 43 02 541 A1 (MAZDA MOTOR [JP]) 5. August 1993 (1993-08-05) Ansprüche 1-24	1-12
X	DE 10 2004 058814 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8. Juni 2006 (2006-06-08) Absatz [0034] Absatz [0039]	1-12
X	DE 10 2004 056120 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 24. Mai 2006 (2006-05-24) Absatz [0040]	1-12
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" 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

20. März 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/03/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Colonna, Massimo

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2005 025510 A1 (FENDT GUENTER [DE]) 21. Dezember 2006 (2006-12-21) Absatz [0029] - Absatz [0030] -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/051674

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1418104 A2	12-05-2004	CN 1498803 A	26-05-2004
		EP 1418104 A2	12-05-2004
		JP 4267294 B2	27-05-2009
		JP 2004155241 A	03-06-2004
		KR 20040040333 A	12-05-2004
		US 2004088097 A1	06-05-2004

DE 4302541 A1	05-08-1993	DE 4302541 A1	05-08-1993
		US 5332056 A	26-07-1994

DE 102004058814 A1	08-06-2006	DE 102004058814 A1	08-06-2006
		WO 2006061276 A1	15-06-2006

DE 102004056120 A1	24-05-2006	DE 102004056120 A1	24-05-2006
		WO 2006053655 A1	26-05-2006

DE 102005025510 A1	21-12-2006	KEINE	
