

(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
8. Februar 2007 (08.02.2007)

PCT

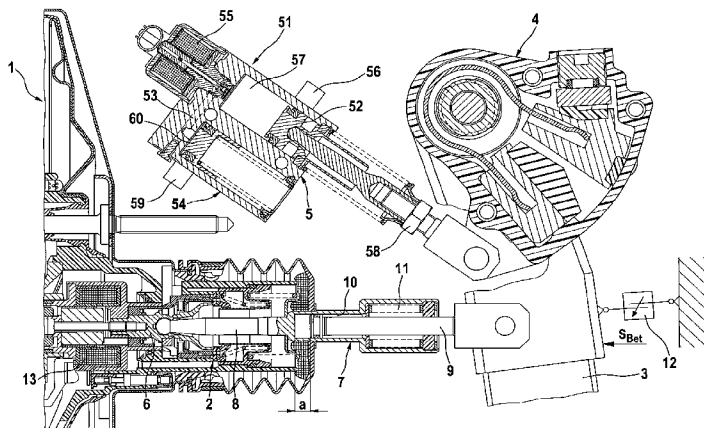
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/014961 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B60T 8/40 (2006.01) *B60T 17/22* (2006.01)
B60T 7/04 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/064982
- (22) Internationales Anmeldedatum:
2. August 2006 (02.08.2006)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2005 036 236.2 2. August 2005 (02.08.2005) DE
10 2005 036 234.6 2. August 2005 (02.08.2005) DE
10 2006 036 387.6 2. August 2006 (02.08.2006) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG** [DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SIKORSKI, Frank** [DE/DE]; Niederhöchstädter Strasse 12, 61449 Steinbach (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR MONITORING THE OPERABILITY OF A BRAKE ACTUATING UNIT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG DER FUNKTIONSFÄHIGKEIT EINER BREMSBETÄTIGUNGSEINHEIT



(57) Abstract: The invention relates to a method for monitoring the operability of a brake actuating unit comprising a) a braking force amplifier (1) actuatable according to a user's intention by a brake pedal (3) and an electronic control unit, b) a main cylinder connected downstream of the braking force amplifier, c) elements for detecting the deceleration intention of the user, d) a pedal force simulator (4) interacting with the brake pedal, e) a connection/disconnection device (5) provided with an actuator (55) for switching the pedal force simulator (4) to an electronically controllable brake operating mode ("Brake-by-wire"), when a force transmission connection is decoupled between the brake pedal (3) and the braking force amplifier (1), and for switching off said operating mode, f) an element for monitoring the operability of the connection/disconnection device. In order to carry out said method in a cost-effective manner making it possible to attain highly reliable results, said connection/disconnection device (5) is deactivated by the actuator (55), when the operation of the brake pedal (3) while a predetermined switching time (T_2 - T_3) and the movement thereof in the direction of actuation carried out during the switching time or the reaction of the connecting/disconnecting device (5) generated by the brake pedal (3) movement is sensed and evaluated.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit einer Bremsbetätigungseinheit, bestehend aus a) einem sowohl mittels eines Bremspedals (3) als auch mittels einer elektronischen Steuereinheit fahrerwunschabhängig betätigbaren Bremskraftverstärker (1), b) einem dem Bremskraftverstärker nachgeschalteten Hauptszylinder, c) Mitteln zum Erfassen eines Fahrerzögerungswunsches, d) einem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/014961 A1



CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

mit dem Bremspedal zusammenwirkenden Pedalkraftsimulator (4), e) einer Zu-bzw. Abschaltvorrichtung (5) mit Aktuator (55) die den Pedalkraftsimulator (4) in der Betriebsart "Brake-by-wire" bei der Entkopplung der kraftübertragenden Verbindung zwischen dem Bremspedal (3) und dem Bremskraftverstärker (1) zu- und ausserhalb der Betriebsart abschaltet, f) Mittel zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Zu-bzw. Abschaltvorrichtung. Um ein derartiges Verfahren bei hoher Zuverlässigkeit der Ergebnisse kostengünstig durchzuführen wird erfindungsgemäss bei einer Betätigung des Bremspedals (3) während einer vorbestimmten Schaltzeit (T_2 - T_3) die Zu-bzw. Abschaltvorrichtung (5) durch den Aktuator (55) deaktiviert und die während der Schaltzeit stattfindende Bewegung des Bremspedals (3) in der Betätigungsrichtung oder die durch die Bewegung des Bremspedals (3) hervorgerufene Reaktion der Zu- und Abschaltvorrichtung (5) sensiert und ausgewertet.

Verfahren zur Überwachung der Funktionsfähigkeit einer Bremsbetätigungseinheit

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung einer Bremsbetätigungseinheit zur Betätigung einer Kraftfahrzeugbremsanlage vom Typ „Brake-by-wire“, die aus

- a) einem sowohl mittels eines Bremspedals als auch mittels einer elektronischen Steuereinheit fahrerwunschabhängig betätigbaren Bremskraftverstärker, wobei Mittel zur Entkopplung einer kraftübertragenden Verbindung zwischen dem Bremspedal und dem Bremskraftverstärker in der Betriebsart „Brake-by-wire“ vorgesehen sind,
- b) einem dem Bremskraftverstärker nachgeschalteten Hauptbremszylinder,
- c) Mitteln zum Erfassen eines Fahrerverzögerungswunsches,
- d) einem mit dem Bremspedal zusammenwirkenden Pedalkraftsimulator besteht, durch den in der Betriebsart „Brake-by-wire“ eine auf das Bremspedal wirkende Rückstellkraft unabhängig von einer Betätigung des Bremskraftverstärkers simulierbar ist, sowie
- e) einer Zu- bzw. Abschalteneinrichtung, die den Pedalkraftsimulator in der Betriebsart „Brake-by-wire“ bei der Entkopplung der kraftübertragenden Verbindung zwischen dem Bremspedal und dem Bremskraftverstärker zu- und außerhalb der Betriebsart „Brake-by-wire“ abschaltet, und die mittels eines Aktuators aktivierbar bzw. deaktivierbar ist, wobei
- f) Mittel zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Zu- bzw. Abschalteneinrichtung vorgesehen sind.

- 2 -

Eine derartige Betätigungseinheit ist aus der DE 10 2004 011 622 A1 bekannt. Die Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Zu- bzw. Abschaltseinrichtung erfolgt bei einer Ausführung der vorbekannten Betätigungseinheit durch eine elektromechanische Antriebseinheit, die eine vom Bremspedal unabhängige Betätigung des Kolbens der Zu- bzw. Abschaltseinrichtung ermöglicht. Die elektromechanische Antriebseinheit besteht dabei aus einem Elektromotor sowie einer Getriebeanordnung, deren Ausgangselement in kraftübertragender Verbindung mit dem erwähnten Kolben steht. Die Bewegung des Kolbens wird mittels einer Sensoreinrichtung erfasst, die beispielsweise als ein Hallsensor ausgeführt werden kann. Die Bewegung des Kolbens ist selbstverständlich nur dann möglich, wenn das Absperrventil sich in seiner offenen Schaltstellung befindet. Die Verwendung der elektromechanischen Antriebseinheit ist jedoch mit nicht vernachlässigbaren Kosten verbunden.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Überwachung einer Bremsbetätigungseinheit der eingangs genannten Gattung vorzuschlagen, das bei hoher Zuverlässigkeit der Ergebnisse kostengünstig durchführbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einer Betätigung des Bremspedals der Aktuator während einer vorbestimmten Schaltzeit die Zu- und Abschaltseinrichtung deaktiviert, und dass die während der Schaltzeit stattfindende Bewegung des Bremspedals in der Betätigungsrichtung oder die durch die Bewegung des Bremspedals hervorgerufene Reaktion der Zu- und Abschaltseinrichtung sensiert und ausgewertet wird.

Zur Konkretisierung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass die Zu- und Abschaltseinrichtung durch eine Kolben-Zylinder-Anordnung gebildet ist, deren Kolben in kraftübertragender Verbindung mit dem Bremspedal steht und

- 3 -

deren Druckraum mit einem Druckmittelaufnahmeraum (Niederdruckspeicher) über eine hydraulische Verbindung verbindbar ist, die mittels eines den Aktuator bildenden Absperrventils absperrenbar und freigebbar ist, dass bei einer Betätigung des Bremspedals das Absperrventil während der vorbestimmten Schaltzeit in seine offene Schaltstellung geschaltet wird, und dass die während der Schaltzeit stattfindende Bewegung des Bremspedals in der Betätigungsrichtung oder der zurück gelegte Weg des Kolbens der Zylinder-Kolben-Anordnung oder eines den Druckmittelaufnahmeraum (Niederdruckspeicher) begrenzenden Speicherkolbens sensiert und ausgewertet wird.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der während der Schaltzeit zurück gelegte Weg des Bremspedals, des Kolbens der Zylinder-Kolben-Anordnung oder des den Druckmittelaufnahmeraum (Niederdruckspeicher) begrenzenden Speicherkolbens mittels Wegsensoren sensiert.

Nach einem anderen Merkmal des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Schaltzeit in Abhängigkeit von dem vom Bremspedal zurück gelegten Betätigungsweg, der am Bremspedal wirkenden Betätigungskraft und/oder der Temperatur der Zu- und Abschalteneinrichtung fest gelegt.

Außerdem ist es besonders sinnvoll, wenn die Schaltzeit derart bemessen ist, dass die kleinste, sicher erkennbare Reaktion des Bremspedals oder der Zu- und Abschalteneinrichtung hervor gerufen wird.

Eine zweite Lösung der vorhin gestellten Aufgabe ist insbesondere bei einer Bremsbetätigungseinheit realisierbar, bei der das Mittel zum Erfassen eines Fahrerverzögerungswunsches durch eine Sensoreinrichtung

- 4 -

gebildet ist, die den Betätigungsweg des Bremspedals oder eine den Betätigungsweg repräsentierende Größe ermittelt, und bei der ein Pedalkraftsimulator, durch den in der Betriebsart „Brake-by-wire“ eine auf das Bremspedal wirkende Rückstellkraft unabhängig von einer Betätigung des Bremskraftverstärkers simulierbar ist, sowie eine Zu- bzw. Abschalteneinrichtung vorgesehen sind, die den Pedalkraftsimulator in der Betriebsart „Brake-by-wire“ bei der Entkopplung der kraftübertragenden Verbindung zwischen dem Bremspedal und dem Bremskraftverstärker zu- und außerhalb der Betriebsart „Brake-by-wire“ abschaltet, und die mittels eines Aktuators aktivierbar bzw. deaktivierbar ist, wobei der Pedalkraftsimulator aus einem mit dem Bremspedal fest verbundenen ersten Teil, einem durch die Zu- und Abschalteneinrichtung fixierbaren zweiten Teil, sowie einem zwischen dem ersten und dem zweiten Teil angeordneten elastischen Element besteht, wobei das erste Teil während der Betätigung in der Betriebsart „Brake-by-wire“ gegenüber dem zweiten Teil einen Differenzweg (c) zurück legt, und wobei Mittel zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Zu- bzw. Abschalteneinrichtung vorgesehen sind.

Die zweite Lösung zeichnet sich dadurch aus, dass bei der Betätigung des Bremspedals der Differenzweg mittels einer zweiten Sensoreinrichtung ermittelt und mit dem Betätigungsweg des Bremspedals verglichen wird, und dass das Ergebnis des Vergleichs zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit der Zu- bzw. Abschalteneinrichtung herangezogen wird.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Verfahren sind in den Unteransprüchen 7 bis 15 aufgeführt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung werden in der nachfolgenden Beschreibung

unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert. In der Zeichnung, in der gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind, zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführung der erfindungsgemäßen Bremsbetätigungseinheit in Teilschnittdarstellung, bei der das erste erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden kann,

Fig. 2 diagrammatische Darstellungen von Vorgängen, die beim Durchführen des ersten Verfahrens statt finden,

Fig. 3 eine zweite Ausführung der erfindungsgemäßen Bremsbetätigungseinheit in Teilschnittdarstellung, bei der das zweite erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden kann, und

Fig. 4 ein Diagramm zur Erläuterung des zweiten Verfahrens.

Der Aufbau der vorhin erwähnten Bremsbetätigungseinheit zur Betätigung einer Kraftfahrzeugbremsanlage vom Typ „Brake-by-wire“ ist aus der in der Beschreibungseinleitung genannten DE 10 2004 011 622 A1 bekannt. Deshalb ist in der Zeichnung in einer Teilschnittdarstellung lediglich ein Bremskraftverstärker, vorzugsweise ein Unterdruckbremskraftverstärker 1 angedeutet, dessen Steuerventil 2 einerseits mittels eines Bremspedals 3 durch den Fahrer und andererseits unabhängig vom Fahrerwillen mittels eines Elektromagneten 13 betätigt werden kann. Ein mit dem Bremspedal 3 insbesondere in der Betriebsart „Brake-by-wire“ zusammenwirkender Pedalkraftsimulator 4, der dem Fahrer das gewöhnliche Bremspedalgefühl vermittelt, wirkt mit einer elektrohydraulischen Zu- und Abschaltvorrichtung 5 zusammen, die den Pedalkraftsimulator 4 außerhalb der Betriebsart „Brake-by-wire“ abschaltet. Der Pedalkraftsimulator 4 befindet sich bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel außerhalb

- 6 -

des Kraftflusses zwischen dem Bremspedal 3 und dem Bremskraftverstärker 1. Der Übertragung der am Bremspedal 3 eingeleiteten Betätigungskraft auf den Steuerkolben 6 des Steuerventils 2 dient eine mit dem Bremspedal 3 gekoppelte Kolbenstange 7, die zweiteilig ausgebildet ist und aus einem mit dem Ventilkolben 6 verbundenen ersten Teil 8 sowie einem mit dem Bremspedal 3 verbundenen zweiten Teil 9 besteht. Zwischen den beiden Teilen 8, 9 ist ein axialer Spalt „a“ vorgesehen, der in der Betriebsart „Brake-by-wire“ eine Entkopplung der kraftübertragenden Verbindung zwischen dem Bremspedal 3 und dem Bremskraftverstärker 1 gewährleistet.

Wie der Zeichnung weiterhin zu entnehmen ist, ist der dem Bremspedal 3 zugeordnete Abschnitt des ersten Teiles 8 mit einer Stufenbohrung 10 versehen, die das zweite Teil 9 teilweise aufnimmt und dessen Führung dient. Dabei ist zwischen den beiden Teilen 8, 9 wirkungsmäßig ein elastisches Element 11 derart angeordnet, dass es bei einer Relativbewegung der Teile 8, 9 zueinander bzw. einer Bewegung des ersten Teiles 8 in der Zeichnung nach links komprimiert wird. Das elastische Element 11 ist vorzugsweise als eine Druckfeder ausgebildet, die das zweite Teil 9 radial umgreift. Ein lediglich schematisch angedeuteter Wegsensor 12, der den Betätigungsweg S_{Bet} erfasst, dient der Erkennung eines Fahrerverzögerungswunsches.

Die vorhin erwähnte Zu- und Abschaltvorrichtung 5 weist im Wesentlichen eine Kolben-Zylinder-Anordnung 51 sowie einen hydraulischen Druckmittelaufnahmeraum 54 auf. Der Kolben 52 der Kolben-Zylinder-Anordnung 51 steht mittels einer Betätigungsstange 58 in kraftübertragender Verbindung mit dem Pedalkraftsimulator 4 und begrenzt einen Druckraum 57, der mittels einer mit gestrichelten Linien dargestellten gezeigten hydraulischen Verbindung 53 an den Druckmittelaufnahmeraum 54 angeschlossen ist, der im gezeigten Beispiel als ein

- 7 -

Niederdruckspeicher ausgebildet ist. In der hydraulischen Verbindung 53 ist ein elektromagnetisch betätigbares Absperrventil 55 eingefügt, das ein Absperrn der erwähnten Verbindung 53 ermöglicht. Dabei wird die Bewegung des Bremspedals 3 mittels eines Sensors 12 oder die Bewegung des Kolbens 52 mittels eines ersten Wegsensors 56 erfasst. Alternativ kann die Bewegung des Speicherkolbens 60 des Niederdruckspeichers 54 mittels eines zweiten Wegsensors 59 erfasst werden. Die Bewegung der beiden Kolben 52, 60 ist jedoch nur dann möglich, wenn das Absperrventil 55 die hydraulische Verbindung 53 zwischen dem Druckraum 57 und dem Niederdruckspeicher 54 frei gibt. Die Ausgangssignale der erwähnten Sensoren 12, 56 und 59 werden einer nicht dargestellten elektronischen Steuer- und Regeleinheit zugeführt, deren Steuersignale der Ansteuerung des Sperrventils 55 sowie des Elektromagneten 13 dienen.

Wie insbesondere dem oberen Teil der Fig. 2 zu entnehmen ist, in dem die vom Fahrzeugführer vorgenommenen Aktionen dargestellt sind, erfolgt die Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Zu- und Abschaltvorrichtung 5 bzw. der Beweglichkeit der hydraulischen Kolben 52, 60 und/oder der Funktion des Absperrventils 55 beispielsweise vor der Inbetriebnahme des Fahrzeuges. Zum Zeitpunkt T_0 beginnt die Betätigung der Bremspedals 3, wobei der Betätigungsvorgang bis zum Zeitpunkt T_1 dauert. Zum Zeitpunkt T_2 , zu dem der Fahrzeugführer einen Gang einlegt, während er das Bremspedal 3 betätigt hält, wird das Absperrventil 55 kurz in seine offene Schaltstellung umgeschaltet, so dass die Verbindung zwischen dem Druckraum 57 und dem Niederdruckspeicher 54 frei gegeben wird. Die für die Öffnung des Absperrventils 55 erforderliche Schaltzeit $T_2 - T_3$ ist vorzugsweise kurz zu halten, z. B. 20 ms. Während dieser Schaltzeit wird sowohl vom Kolben 52 der Kolben-Zylinder-Anordnung 51 als auch vom Speicherkolben 60 ein

bestimmter Weg zurückgelegt, der durch die vorhin genannten Wegsensoren 56, 59 (s. Fig. 1) erfasst wird. Wie in dem unteren Bereich der Fig. 2 erkennbar ist, erfolgt während der Öffnung des Absperrventils 55 ein sprunghafter Anstieg des vom Bremspedal 3 zurück gelegten Weges S_{Bet} bzw. ein Einbruch der auf das Bremspedal 3 einwirkenden Betätigungskraft F_{Bet} . Sollte die Überprüfung nur bei bestimmten Bremsvorgängen bzw. zu bestimmten Zeitpunkten durchgeführt werden, so erscheint es sinnvoll, sie entweder vor der Inbetriebnahme des Fahrzeuges in einem sog. Pre-Drive-Check, oder, insbesondere bei Fahrzeugen, die mit einem Automatik-getriebe ausgestattet sind, erst dann durchzuführen, wenn der Fahrer nach dem Anlassen des Motors den Gangwahlhebel aus der „P-“ in die „D-“ oder „R-“ Stellung bewegt, wobei das Bremspedal getreten werden muss. Da nicht immer sichergestellt werden kann, dass sich das Fahrzeug bei Inbetriebnahme (Zündung ein) in der "P"-Gangwahl-Stellung befindet und somit eine Pedalbetätigung vor Losfahren des Fahrzeuges immer durchgeführt wird, kann eine Ergänzung bzw. alternative vorteilhafte Gestaltung des Verfahrens darin bestehen, diese Überprüfung bei der ersten Bremsung, bzw. der ersten Pedalbetätigung im Zündungslauf durchzuführen, unabhängig davon, ob dabei der Gangwahlhebel aus der Stellung "P" in eine Fahrstellung bewegt wird. Um dabei eine Auswirkung der Prüfung auf das Bremsverhalten oder das Pedalgefühl während dieser Bremsung sicher auszuschließen, kann die Prüfung weiterhin vorteilhafterweise bei der ersten Bremsung des Zündungslaufs im Stillstand durchgeführt werden, also z.B. bei dem ersten Ampelstop.

Bei der Überprüfung der Beweglichkeit der hydraulischen Kolben 52, 60 bzw. der Funktion des Absperrventils 55 bei der in Fig. 1 dargestellten Bremsbetätigungseinheit ist es denkbar, anstelle der Wege der beiden Kolben 52, 60 den hydraulischen Druck im Druckraum 57 der Kolben-Zylinder-Anordnung 51 mittels

- 9 -

eines nicht dargestellten Drucksensors zu ermitteln. Bei dem zuerst geschlossenen Absperrventil 55 muss der gemessene Druckwert relativ groß sein, während beim Umschalten des Absperrventils 55 in seine geöffnete Schaltstellung ein sprunghafter Druckabfall bis nahezu = 0 erfolgen muss. Damit ist bewiesen, dass sich der Kolben 52 bei dem Öffnen des Absperrventils 55 bewegt hat, dass das Absperrventil 55 ausreichend dicht ist und dass der Drucksensor funktioniert.

Die Verwendung eines Druck- anstelle eines (oder mehrerer) Wegsensors 56, 59 bietet insbesondere bei der Durchführung des Verfahrens im Rahmen eines Pre- oder Post-Drive-Check den Vorteil, dass das Drucksensorsignal zusätzlich als Plausibilisierung des von dem dem Bremspedal 3 zugeordneten Pedalwegsensoren 12 erzeugten Signals verwendet werden kann. Mittels des Drucksensors können dann gewisse Fehlerzustände des Systems, wie beispielsweise eine Fehlererfassung des Bremspedalweges, detektiert und damit Rückfallebenen aktiviert werden.

Der in Fig. 3 gezeigten Darstellung ist zu entnehmen, dass der Pedalkraftsimulator ein erstes Teil 14, das mit dem Bremspedal 3 fest verbunden ist, ein zweites Teil 15, das ein Simulatorgehäuse bildet, ein drittes Teil 16, das im zweiten Teil 15 unbeweglich angeordnet ist, und ein erstes (17) sowie ein zweites elastisches Element 18 aufweist. Die Bewegung des zweiten Teils 15 gegenüber dem Bremspedal 3 kann durch die im Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnte Zu- bzw. Abschalteneinrichtung 5 verhindert werden. Das erste elastische Element 17 wird dabei beispielsweise als eine Flachbiegefeder ausgebildet, die zwischen dem ersten (14) und dem zweiten (15) bzw. dritten Teil 16 eingespannt ist, während das zweite elastische Element 18 beispielsweise durch einen Elastomerblock gebildet werden kann. In der in Fig. 3 gezeigten Ruhestellung sämtlicher Bauteile

- 10 -

befindet sich zwischen dem ersten Teil 15 und dem zweiten elastischen Element 18 ein konstruktiv vorgegebener Leerweg, der mit „b“ bezeichnet ist. Der Relativweg, der bei einer Betätigung des Pedalkraftsimulators 4 in der „Brake-by-wire-“ Betriebsart bei intakter Zu- bzw. Abschalteneinrichtung 5 vom ersten Teil 14 gegenüber dem zweiten Teil bzw. dem Simulatorgehäuse 15 zurück gelegt wird, wird nachfolgend als ein Differenzweg „c“ bezeichnet und mittels einer Sensoreinrichtung ermittelt, die mit dem Bezugszeichen 20 versehen ist.

Wie Fig. 4 zu entnehmen ist, wird bei der Überprüfung der Funktion der Zu- bzw. Abschalteneinrichtung 5 des Pedalkraftsimulators 4 vor Antritt der Fahrt in einem ersten Schritt S1 der durch den Betätigungswegsensor 12 ermittelte Betätigungsweg S_{Bet} mit dem bekannten Leerweg b verglichen. Ist der Betätigungsweg S_{Bet} nicht größer als der Leerweg „b“, so wird die Messung als nicht auswertbar angesehen. Ist der Betätigungsweg S_{Bet} jedoch größer als der Leerweg „b“, so wird die Messung als auswertbar angesehen und das Verfahren wird in einem zweiten Schritt S2 fortgesetzt, in dem der durch die Sensoreinrichtung 20 ermittelte Differenzweg „c“ mit dem Leerweg b verglichen wird. Ergibt der beschriebene Vergleich, dass der Differenzweg „c“ gleich oder kleiner als der Leerweg „b“ ist, so ist die Zu- und Abschalteneinrichtung 5 inaktiv. In diesem Fall ist das Absperrventil 55 offen oder mechanisch beschädigt bzw. zerstört. Ergibt der beschriebene Vergleich dagegen, dass der Differenzweg „c“ größer als der Leerweg „b“ ist, so ist die Zu- bzw. Abschalteneinrichtung 5 aktiv und das Absperrventil 55 ist geschlossen.

Darüber hinaus kann während der Fahrt mittels eines einfachen Vergleichs von gemessenem Differenzweg „c“ und durch den Betätigungswegsensor 12 gemessenem Betätigungsweg S_{Bet}

zusätzlich die Fahrerwunscherfassung plausibilisiert werden. Die Sensoreinrichtung 20 zur Ermittlung des Differenzweges „c“ kann in verschiedenen Bauformen ausgeführt werden, z. B. als Weg messendes Potentiometer, Hall-Sensor oder eine optische Messvorrichtung.

Ein Fehlerfall liegt vor, wenn die Signale des Betätigungswegsensors 12 nicht mit denen der Sensoreinrichtung 20 übereinstimmen. Als Konsequenz schaltet die elektronische Steuer- und Regeleinheit zumindest vorläufig in die hydraulische Rückfallebene.

Dabei sind die folgenden Fehlerfälle erkennbar:

- 1) Die mittels der Sensoren 12 und 20 gemessenen Wege sind ungleich. Ein Verzögerungswunsch wird von nur einem der Sensoren 12, 20 erkannt, wobei der Fahrer jedoch nicht bremst. Da die elektronische Steuer- und Regeleinheit die voneinander abweichenden Wege erkennt, wird das System in die hydraulische Rückfallebene geschaltet. Dabei erfolgt keine Bremsung, da der Fahrer das Bremspedal nicht betätigt.
- 2) Die mittels der Sensoren 12 und 20 gemessenen Wege sind ungleich. Ein Verzögerungswunsch wird von nur einem der Sensoren 12, 20 erkannt, wobei der Fahrer bremst. Da die elektronische Steuer- und Regeleinheit die voneinander abweichenden Wege erkennt, wird das System in die hydraulische Rückfallebene geschaltet. Durch die Betätigung des Bremspedals 3 wird der im Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnte axiale Spalt „a“ geschlossen und der Bremskraftverstärker 1 betätigt, so dass das Fahrzeug abgebremst wird.

- 3) Die Zu- bzw. Abschalteneinrichtung 5 des Pedalkraftsimulators ist defekt. Der Fahrer bremst, wobei sämtliche Sensoren funktionieren, aber das Absperrventil 55 weist eine Leckage auf. In der Anfangsphase der Betätigung sind der gemessene Differenzweg „c“ und der Betätigungsweg S_{Bet} identisch. Durch die Leckage bewegt sich das Simulatorgehäuse 14 langsam. Dadurch steigt der Betätigungsweg S_{Bet} mit der Zeit weiter an, ohne dass der Differenzweg „c“ weiter steigt. Da die elektronische Steuer- und Regeleinheit die voneinander abweichenden Wege erkennt, wird das System in die hydraulische Rückfallebene geschaltet. Durch die Betätigung des Bremspedals 3 wird der im Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnte axiale Spalt „a“ geschlossen und der Bremskraftverstärker 1 betätigt, so dass das Fahrzeug abgebremst wird.
- 4) Die Zu- bzw. Abschalteneinrichtung 5 des Pedalkraftsimulators ist defekt. Der Fahrer bremst, wobei sämtliche Sensoren funktionieren, aber das Absperrventil 55 kann nicht geschlossen werden bzw. weist einen mechanischen Schaden auf. Der gemessene Betätigungsweg S_{Bet} ist größer als der Leerweg „b“, wobei der gemessene Differenzweg „c“ nicht größer als der Leerweg „b“ ist, da die Zu- und Abschalteneinrichtung 5 das Simulatorgehäuse 14 nicht fest hält. Da die elektronische Steuer- und Regeleinheit die voneinander abweichenden Wege erkennt, wird das System in die hydraulische Rückfallebene geschaltet. Durch die Betätigung des Bremspedals 3 wird der im Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnte axiale Spalt „a“ geschlossen und der Bremskraftverstärker 1 betätigt, so dass das Fahrzeug abgebremst wird.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit einer Bremsbetätigungseinheit zur Betätigung einer Kraftfahrzeugbremsanlage vom Typ „Brake-by-wire“, die aus
 - a) einem sowohl mittels eines Bremspedals als auch mittels einer elektronischen Steuereinheit fahrerwunschabhängig betätigbaren Bremskraftverstärker, wobei Mittel zur Entkopplung einer kraftübertragenden Verbindung zwischen dem Bremspedal und dem Bremskraftverstärker in der Betriebsart „Brake-by-wire“ vorgesehen sind,
 - b) einem dem Bremskraftverstärker nachgeschalteten Hauptbremszylinder,
 - c) Mitteln zum Erfassen eines Fahrerverzögerungswunsches, sowie
 - d) einem mit dem Bremspedal zusammenwirkenden Pedalkraftsimulator, durch den in der Betriebsart „Brake-by-wire“ eine auf das Bremspedal wirkende Rückstellkraft unabhängig von einer Betätigung des Bremskraftverstärkers simulierbar ist, sowie
 - e) einer Zu- bzw. Abschalteinrichtung besteht, die den Pedalkraftsimulator in der Betriebsart „Brake-by-wire“ bei der Entkopplung der kraftübertragenden Verbindung zwischen dem Bremspedal und dem Bremskraftverstärker zu- und außerhalb der Betriebsart „Brake-by-wire“ abschaltet und die mittels eines Aktuators aktivierbar bzw. deaktivierbar ist, wobei

- 14 -

f) Mittel zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Zu- bzw. Abschalteneinrichtung vorgesehen sind,

dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Betätigung des Bremspedals (3) der Aktuator (55) während einer vorbestimmten Schaltzeit ($T_2 - T_3$) die Zu- bzw. Abschalteneinrichtung (5) deaktiviert, und dass die während der Schaltzeit stattfindende Bewegung des Bremspedals (3) in der Betätigungsrichtung oder die durch die Bewegung des Bremspedals (3) hervorgerufene Reaktion der Zu- und Abschalteneinrichtung (5) sensiert und ausgewertet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zu- bzw. Abschalteneinrichtung (5) durch eine Kolben-Zylinder-Anordnung (51) gebildet ist, deren Kolben (52) in kraftübertragender Verbindung mit dem Bremspedal (3) steht und deren Druckraum (57) mit einem Druckmittelaufnahmeraum (54) (Niederdruckspeicher) über eine hydraulische Verbindung verbindbar ist, die mittels eines den Aktuator bildenden Absperrventils (55) absperrbar und freigebbar ist, dass bei einer Betätigung des Bremspedals (3) das Absperrventil (55) während der vorbestimmten Schaltzeit ($T_2 - T_3$) in seine offene Schaltstellung geschaltet wird, und dass die während der Schaltzeit stattfindende Bewegung des Bremspedals (3) in der Betätigungsrichtung oder der zurück gelegte Weg des Kolbens (52) der Zylinder-Kolben-Anordnung (51) oder eines den Druckmittelaufnahmeraum (Niederdruckspeicher (54)) begrenzenden Speicherkolbens (60) sensiert und ausgewertet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der während der Schaltzeit ($T_2 - T_3$) zurück gelegte Weg des Bremspedals (3), des Kolbens (52) der Zylinder-Kolben-

Anordnung (51) oder des den Druckmittelaufnahmeraum (Niederdruckspeicher (54)) begrenzenden Speicherkolbens (60) mittels Wegsensoren (12, 56, 59) sensiert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltzeit ($T_2 - T_3$) in Abhängigkeit von dem vom Bremspedal (3) zurück gelegten Betätigungsweg (S_{Bet}), der am Bremspedal (3) wirkenden Betätigungskraft (F_{Bet}) und/oder der Temperatur der Zu- bzw. Abschalteneinrichtung (5) fest gelegt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltzeit ($T_2 - T_3$) derart bemessen ist, dass die kleinste, sicher erkennbare Reaktion des Bremspedals (3) oder der Zu- bzw. Abschalteneinrichtung (5) hervorgerufen wird.
6. Verfahren zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit einer Bremsbetätigungseinheit zur Betätigung einer Kraftfahrzeugbremsanlage vom Typ „Brake-by-wire“, die aus
 - a) einem sowohl mittels eines Bremspedals als auch mittels einer elektronischen Steuereinheit fahrerwunschabhängig betätigbaren Bremskraftverstärker, wobei Mittel zur Entkopplung einer kraftübertragenden Verbindung zwischen dem Bremspedal und dem Bremskraftverstärker in der Betriebsart „Brake-by-wire“ vorgesehen sind,
 - b) einem dem Bremskraftverstärker nachgeschalteten Hauptbremszylinder,
 - c) einem Mittel zum Erfassen eines Fahrerverzögerungswunsches, das durch eine Sensoreinrichtung gebildet ist,

- 16 -

die den Betätigungsweg des Bremspedals oder eine den Betätigungsweg repräsentierende Größe ermittelt,

d) einem mit dem Bremspedal zusammenwirkenden Pedalkraftsimulator, durch den in der Betriebsart „Brake-by-wire“ eine auf das Bremspedal wirkende Rückstellkraft unabhängig von einer Betätigung des Bremskraftverstärkers simulierbar ist, sowie

e) einer Zu- bzw. Abschaltvorrichtung besteht, die den Pedalkraftsimulator in der Betriebsart „Brake-by-wire“ bei der Entkopplung der kraftübertragenden Verbindung zwischen dem Bremspedal und dem Bremskraftverstärker zu- und außerhalb der Betriebsart „Brake-by-wire“ abschaltet, und die mittels eines Aktuators aktivierbar bzw. deaktivierbar ist, wobei

der Pedalkraftsimulator aus einem mit dem Bremspedal fest verbundenen ersten Teil, einem durch die Zu- bzw. Abschaltvorrichtung fixierbaren zweiten Teil, sowie einem zwischen dem ersten und dem zweiten Teil angeordneten elastischen Element besteht, wobei das erste Teil während der Betätigung in der Betriebsart „Brake-by-wire“ gegenüber dem zweiten Teil einen Differenzweg (c) zurück legt, und wobei

f) Mittel zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Zu- bzw. Abschaltvorrichtung vorgesehen sind,

dadurch gekennzeichnet, dass bei der Betätigung des Bremspedals (3) der Differenzweg (c) mittels einer zweiten Sensoreinrichtung (20) ermittelt und mit dem Betätigungsweg (S_{Bet}) des Bremspedals (3) verglichen wird, und dass das Ergebnis des Vergleichs zur Beurteilung der

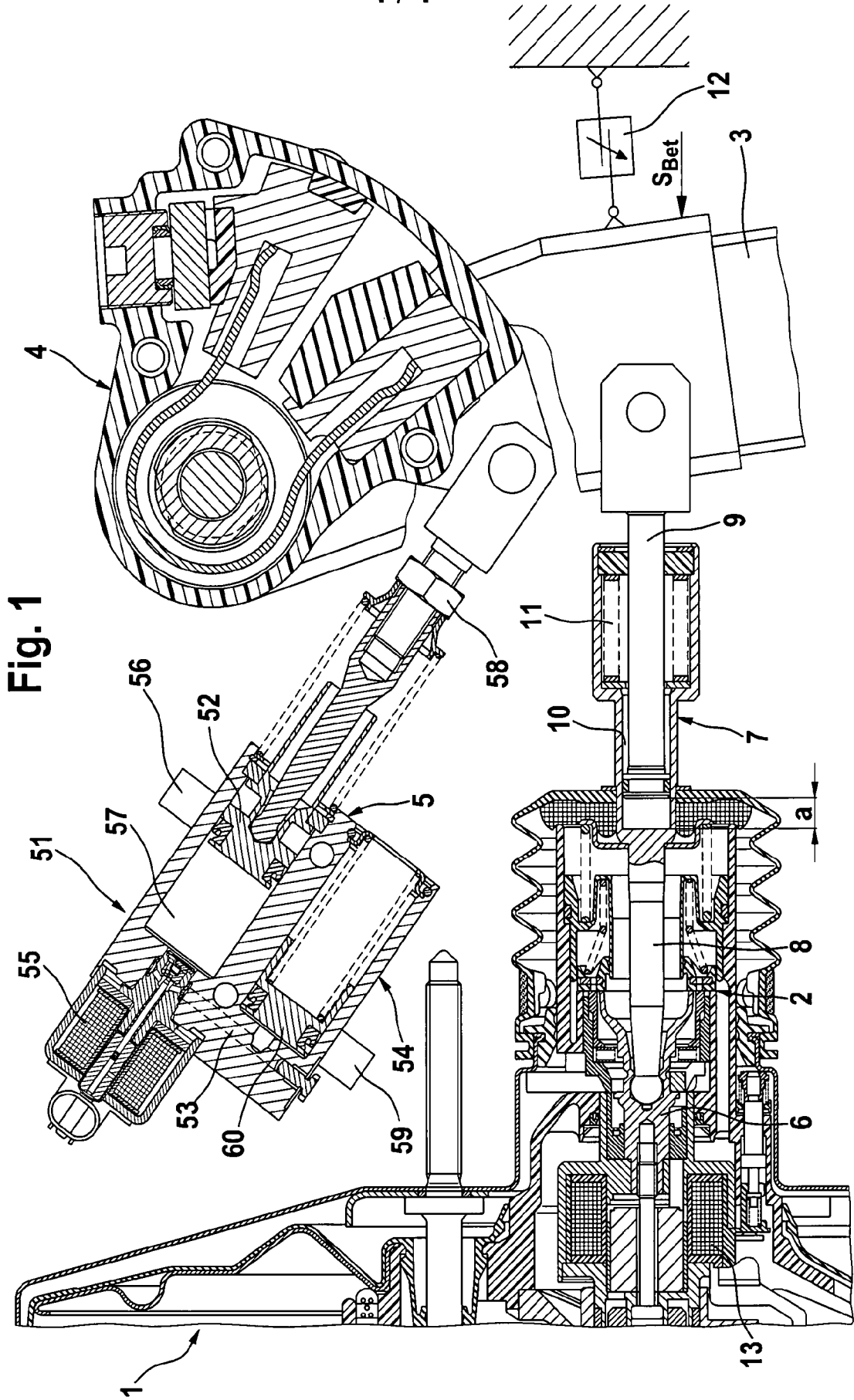
- 17 -

Funktionsfähigkeit der Zu- bzw. Abschaltseinrichtung (5) herangezogen wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6 **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem ersten Teil (14) und dem zweiten Teil (15) ein Leerweg (b) vorgesehen ist, der bei dem Vergleich des Differenzweges (c) mit dem Betätigungsweg (S_{Bet}) des Bremspedals (3) berücksichtigt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betätigungsweg (S_{Bet}) des Bremspedals (3) sensiert und mit dem Leerweg (b) verglichen wird und dass das Ergebnis des Vergleichs zur Entscheidung herangezogen wird, ob der Vergleich zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit der Zu- bzw. Abschaltseinrichtung (5) auswertbar ist.
9. Verfahren nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** wenn der Betätigungsweg (S_{Bet}) des Bremspedals (3) größer als der Leerweg (b) ist, eine Entscheidung getroffen wird, dass der Vergleich zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit der Zu- bzw. Abschaltseinrichtung (5) auswertbar ist.
10. Verfahren nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** wenn der Betätigungsweg (S_{Bet}) des Bremspedals (3) kleiner als der Leerweg (b) ist, eine Entscheidung getroffen wird, dass der Vergleich zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit der Zu- bzw. Abschaltseinrichtung (5) nicht auswertbar ist.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren vor Antritt einer Fahrt durchgeführt wird.

- 18 -

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren nach dem Abstellen des Kraftfahrzeugs durchgeführt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren bei einem mit einem Automatikgetriebe ausgestatteten Kraftfahrzeug beim Wechsel aus der „P-“ oder der „N“-Stellung in die „D-“ oder „R-“ Stellung des Automatikgetriebes durchgeführt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder 13 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren bei der ersten Bremspedalbetätigung während eines Zündungslaufs des Fahrzeugs durchgeführt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren bei der ersten Bremspedalbetätigung bei Stillstand bzw. unterhalb einer Geschwindigkeitsschwelle während eines Zündungslaufs des Fahrzeugs durchgeführt wird.



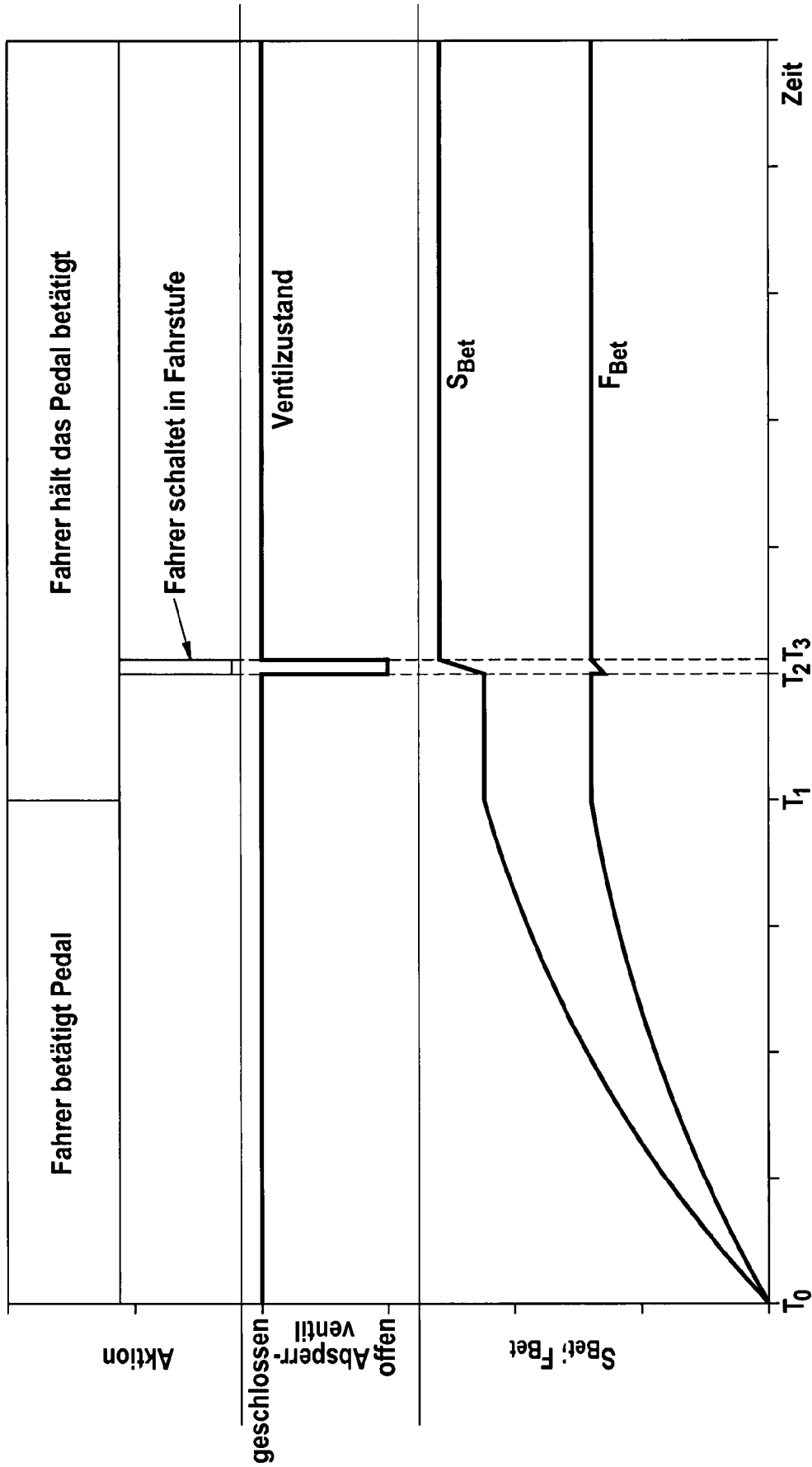
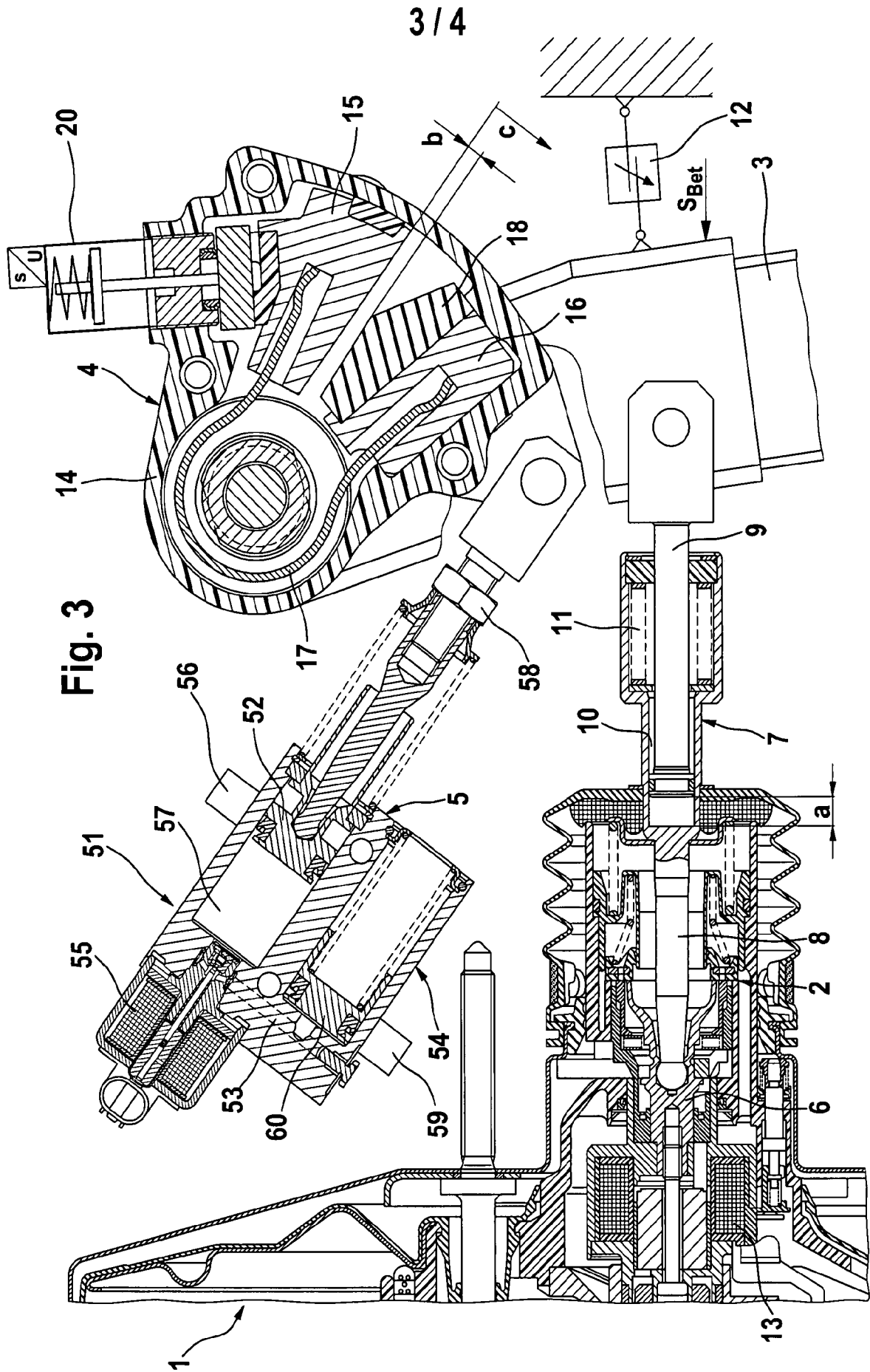


Fig. 2



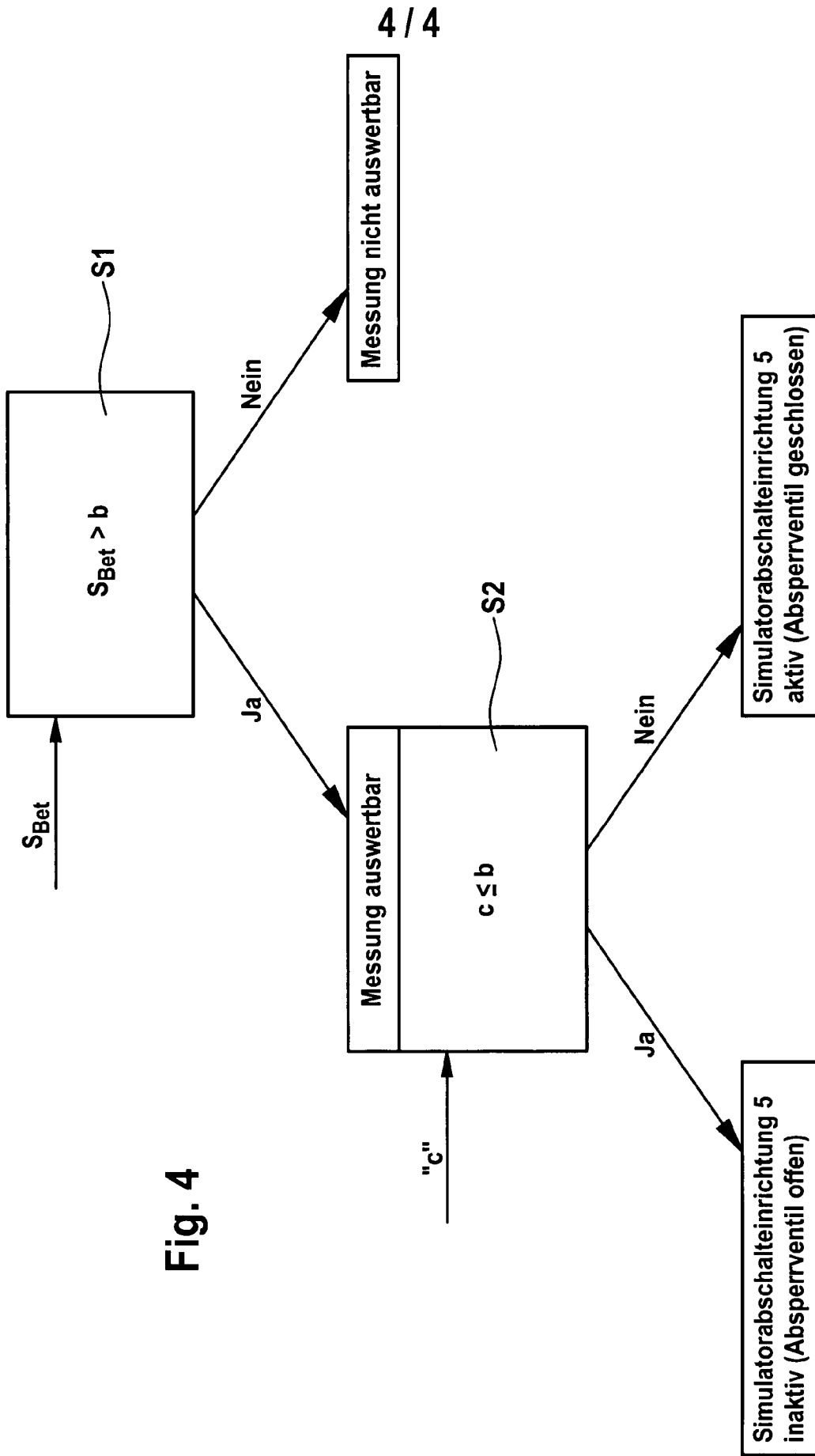


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/064982

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B60T8/40 B60T7/04 B60T17/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

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

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
 EPO-Internal, 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	WO 2005/014351 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; HAYN HOLGER VON [DE]; SCHONLAU JUE) 17 February 2005 (2005-02-17) page 22, paragraph 2 - page 24, paragraph 1; figures 14a,17	6
Y	-----	1-5, 11-15
Y	DE 31 31 856 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 February 1983 (1983-02-24) page 7, paragraph 1 - page 8, paragraph 1; figure	1-5
Y	----- DE 34 09 705 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19 September 1985 (1985-09-19) page 26, paragraph 2 - page 29, paragraph 1	11-15
	----- -/--	

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 document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 23 October 2006	Date of mailing of the international search report 15/11/2006
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Marx, Winfried
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/064982

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 44 820 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 11 October 2001 (2001-10-11) column 5, paragraph 25 - column 6, paragraph 30; figures 4-6 -----	1,6
A	DE 101 23 599 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 22 August 2002 (2002-08-22) figures -----	1,6
A	DE 195 10 522 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26 September 1996 (1996-09-26) column 5, line 28 - column 6, line 39; figures 4,5 -----	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/064982

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005014351 A	17-02-2005	EP 1654145 A1	10-05-2006
DE 3131856 A1	24-02-1983	JP 1622448 C	25-10-1991
		JP 2049943 B	31-10-1990
		JP 58039551 A	08-03-1983
DE 3409705 A1	19-09-1985	FR 2561190 A1	20-09-1985
		JP 60209358 A	21-10-1985
		US 4655511 A	07-04-1987
DE 10044820 A1	11-10-2001	NONE	
DE 10123599 A1	22-08-2002	NONE	
DE 19510522 A1	26-09-1996	WO 9629222 A1	26-09-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/064982

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60T8/40 B60T7/04 B60T17/22

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	WO 2005/014351 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; HAYN HOLGER VON [DE]; SCHONLAU JUE) 17. Februar 2005 (2005-02-17) Seite 22, Absatz 2 - Seite 24, Absatz 1; Abbildungen 14a,17	6
Y	-----	1-5, 11-15
Y	DE 31 31 856 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24. Februar 1983 (1983-02-24) Seite 7, Absatz 1 - Seite 8, Absatz 1; Abbildung	1-5
Y	DE 34 09 705 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. September 1985 (1985-09-19) Seite 26, Absatz 2 - Seite 29, Absatz 1	11-15
	----- --/--	

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" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
23. Oktober 2006	15/11/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Marx, Winfried

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 100 44 820 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 11. Oktober 2001 (2001-10-11) Spalte 5, Absatz 25 - Spalte 6, Absatz 30; Abbildungen 4-6 -----	1,6
A	DE 101 23 599 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 22. August 2002 (2002-08-22) Abbildungen -----	1,6
A	DE 195 10 522 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26. September 1996 (1996-09-26) Spalte 5, Zeile 28 - Spalte 6, Zeile 39; Abbildungen 4,5 -----	6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/064982

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005014351 A	17-02-2005	EP 1654145 A1	10-05-2006
DE 3131856 A1	24-02-1983	JP 1622448 C JP 2049943 B JP 58039551 A	25-10-1991 31-10-1990 08-03-1983
DE 3409705 A1	19-09-1985	FR 2561190 A1 JP 60209358 A US 4655511 A	20-09-1985 21-10-1985 07-04-1987
DE 10044820 A1	11-10-2001	KEINE	
DE 10123599 A1	22-08-2002	KEINE	
DE 19510522 A1	26-09-1996	WO 9629222 A1	26-09-1996