

(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
16. September 2010 (16.09.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/102658 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 65/72 (2006.01) *B60T 8/24* (2006.01)
B60T 8/1755 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/009166
- (22) Internationales Anmeldedatum:
19. Dezember 2009 (19.12.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2009 012 703.8 11. März 2009 (11.03.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DR. ING. H.C. F. PORSCHE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Porscheplatz 1, 70435 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HUNN, Thomas** [DE/DE]; Alemannenstrasse 20, 71272 Renningen (DE).
OGER, Christoph [DE/DE]; Haizingerstrasse 13, 76131 Karlsruhe (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

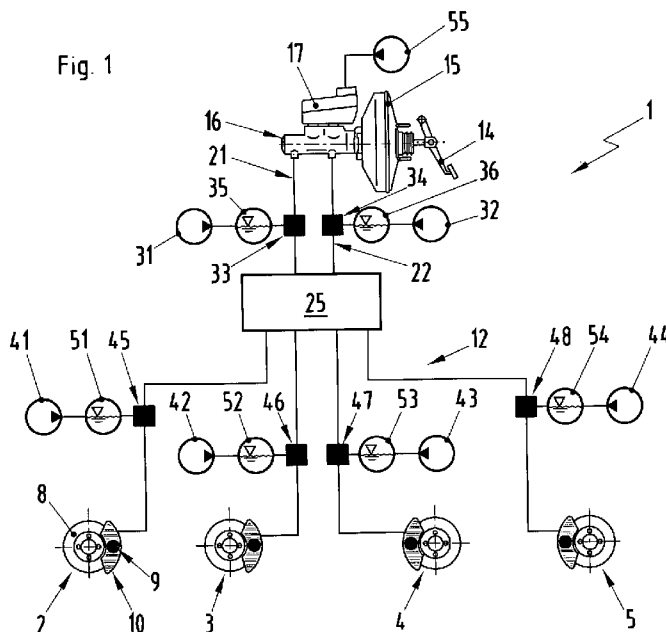
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR BRAKING

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BREMSSEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for braking a motor vehicle, having at least one disc brake (2-5), comprising a brake disc (8) that can be clamped between brake linings that can be actuated by a piston (9) on which a brake fluid can act via a hydraulic system (12). In order to prevent an undesirably high residual brake torque and therefore fuel consumption when operating the disc brakes, the hydraulic system (12) has a preliminary pressure applied thereto, in order to position the brake linings at the brake disc by means of the piston (9) in a non-actuated state of the disc brake (2-5) (air gap is very small or is completely eliminated). The brake linings are positioned by the preliminary pressure so that a reproducible brake pedal feeling and short stopping distance are generated with simultaneously low residual brake torque.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bremsen eines Kraftfahrzeugs, mit mindestens einer Scheibenbremse (2-5), die eine Bremsscheibe (8) umfasst, die zwischen Bremsbelägen einklemmbar ist, die durch einen Kolben (9) betätigbar sind, der über ein Hydrauliksystem (12) mit einem Bremsfluid beaufschlagbar ist. Um ein unerwünscht hohes Restbremsmoment und damit Kraftstoffverbrauch im Betrieb der Scheibenbremsen zu

verhindern, wird das Hydrauliksystem (12) mit einem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Vordruck beaufschlagt, um in einem unbetätigten Zustand der Scheibenbremse (2-5) über den Kolben (9) die Bremsbeläge an der Bremsscheibe zu positionieren (Luftspiel sehr klein bzw. ganz aufgehoben). Durch den Vordruck werden die Bremsbeläge so positioniert, dass ein reproduzierbares Bremspedalgefühl und ein kurzer Anhalteweg bei gleichzeitig geringen Restbremsmomenten erzeugt werden.

Verfahren und Vorrichtung zum Bremsen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bremsen eines Kraftfahrzeugs, mit mindestens einer Scheibenbremse, die eine Bremsscheibe umfasst,
5 die zwischen Bremsbelägen einklemmbar ist, die durch einen Kolben betätigbar sind, der über ein Hydrauliksystem mit einem Bremsfluid beaufschlagbar ist.

Es ist bekannt die Lüftspieleinstellung einer Scheibenbremse „passiv“ über einen Gummidichtring zu realisieren. Dieses „passive System“, das auf einer wegabhängigen
10 Steuerung basiert, funktioniert für einen festgelegten Bremsdruckbereich. Nach Bremsleitungsdrücken, die diesen Bremsdruckbereich übersteigen, tritt aufgrund der wegabhängigen Steuerung des Lüftspiels und der Bremssattelaufweitung erhöhte Restbremsmomente im anschließenden Fahrbetrieb auf. Zur „passiven Steuerung“ der Lüftspieleinstellung bei Scheibenbremsen kann in einer Nut im Bremszylinder ein
15 Gummidichtring mit einem rechteckigen Querschnitt angeordnet werden, der den Kolben abdichtet. Wenn der Innendurchmesser des Dichtrings etwas kleiner als der Kolbendurchmesser ist, umfasst der Dichtring den Kolben mit einer Vorspannung. Der vorgespannte Dichtring kann verwendet werden, um den Kolben beziehungsweise die Bremsbeläge nach einer Betätigung der Scheibenbremse bei einem Druckabfall des
20 Bremsfluids wieder in seine beziehungsweise ihre Ausgangslage zurückzustellen. Diese Rückstellfunktion des Dichtrings ist nur bei einem vollständigen Druckabbau im Hydrauliksystem der Scheibenbremse möglich. Es darf deshalb kein Vordruck bestehen bleiben, wie er zum Beispiel in Bremskreisen von Trommelbremsen benötigt wird, um die Dichtfunktion von Topfmanschetten aufrecht zu erhalten. Durch den Vordruck wird bei
25 Trommelbremsen mit Topfmanschetten ein Eindringen von Luft von außen verhindert.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein unerwünscht hohes Restbremsmoment nach hohen Bremsleitungsdrücken im Betrieb von Scheibenbremsen zu verhindern.

Die Aufgabe ist bei einem Verfahren zum Bremsen eines Kraftfahrzeugs, mit mindestens einer Scheibenbremse, die eine Bremsscheibe umfasst, die zwischen Bremsbelägen einklemmbar ist, die durch einen Kolben betätigbar sind, der über ein Hydrauliksystem mit einem Bremsfluid beaufschlagbar ist, insbesondere mit einer im Folgenden

5 beschriebenen Vorrichtung, dadurch gelöst, dass das Hydrauliksystem mit einem Vordruck beaufschlagt wird, um in einem unbetätigten Zustand der Scheibenbremse über den Kolben die Bremsbeläge an der Bremsscheibe zu positionieren (Lüftspiel nahe Null). Durch den Vordruck werden die Bremsbeläge so positioniert, dass ein reproduzierbares Bremspedalgefühl und ein kurzer Anhalteweg bei gleichzeitig geringen

10 Restbremsmomenten erzeugt werden. Das liefert den Vorteil, dass anstelle eines speziell vorgespannten Dichtrings ein herkömmlicher Dichtring verwendet werden kann, der nur eine Dichtfunktion und keine Rückstellfunktion auf den Kolben ausübt. Die Verwendung des Vordrucks liefert den Vorteil, dass die bisher wegabhängige passive Lüftspieleinstellung über den Dichtring durch eine druckabhängige Steuerung ersetzt

15 wird. Somit stellt sich auch nach hohen eingesteuerten Bremsleitungsdrücken kein erhöhtes Restbremsmoment ein. Dadurch kann der Kraftstoffverbrauch des Kraftfahrzeugs reduziert werden.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass

20 das Hydrauliksystem über eine Vordruckquelle pneumatisch oder hydraulisch mit dem Vordruck beaufschlagt wird, um in einem unbetätigten Zustand der Scheibenbremse über den Kolben die Bremsbeläge an der Bremsscheibe zu positionieren (Lüftspiel nahe Null). Bei der Vordruckquelle handelt es sich vorzugsweise um eine Pumpe, die entweder ein Hydraulikmedium in das Hydrauliksystem fördert, oder an einen Ausgleichsbehälter

25 angeschlossen ist, der wiederum mit dem Hydrauliksystem in Verbindung steht.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vordruckquelle über einen Drucksensor angesteuert wird. Der Drucksensor dient dazu, den Druck im Hydrauliksystem, insbesondere im Bremszylinder

zu erfassen. Über die druckabhängige Ansteuerung der Vordruckquelle wird auf einfache Art und Weise erfasst, ob sich die Scheibenbremse im betätigten oder unbetätigten Zustand befindet und/oder der erfasste Druck kleiner oder größer als der gewünschte Vordruck ist.

5

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Hydrauliksystem kontinuierlich mit dem Vordruck beaufschlagt wird, um über den Kolben im Betrieb dauernd die Bremsbeläge an der Bremsscheibe zu positionieren. Das hat den Vorteil, dass eine spezielle Regelung für den Vordruck entfallen

10 kann.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Hydrauliksystem über eine entsprechende Regelung/Steuerung bedarfsabhängig mit dem Vordruck beaufschlagt wird, um über den

15 Kolben im Betrieb bei Bedarf die Bremsbeläge an der Bremsscheibe zu positionieren (Steuerung des Lüftspiels). Die Regelung/Steuerung des Vordrucks kann zum Beispiel über ein Hydroaggregat erfolgen, das zum Beispiel eine Antiblockiersystem-Regeleinrichtung umfasst.

20 Die oben angegebene Aufgabe ist bei einer Vorrichtung zum Bremsen eines Kraftfahrzeugs, mit mindestens einer Scheibenbremse, die eine Bremsscheibe umfasst, die zwischen Bremsbelägen einklemmbar ist, die durch einen Kolben betätigbar sind, der über ein Hydrauliksystem mit einem Bremsfluid beaufschlagbar ist, insbesondere gemäß einem vorab beschriebenen Verfahren, dadurch gelöst, dass das Hydrauliksystem eine

25 Vordruckquelle umfasst, über die das Hydrauliksystem mit einem beziehungsweise dem Vordruck beaufschlagbar ist, um in einem unbetätigten Zustand der Scheibenbremse über den Kolben die Bremsbeläge an der Bremsscheibe zu positionieren (Lüftspiel nahe Null). Durch den Vordruck werden die Bremsbeläge so positioniert, dass ein

reproduzierbares Bremspedalgefühl und ein kurzer Anhalteweg bei gleichzeitig geringen Restbremsmomenten erzeugt werden.

Das liefert den Vorteil, dass anstelle eines speziell vorgespannten Dichtrings ein herkömmlicher Dichtring verwendet werden kann, der nur eine Dichtfunktion und keine
5 Rückstellfunktion auf den Kolben ausübt. Die Verwendung des Vordrucks liefert darüber hinaus den Vorteil, dass auch bei erhöhten Bremsdrücken und damit verbundener Bremssattelaufweitung kein erhöhtes Restbremsmoment auf die Bremsscheibe aufgebracht wird. Dadurch kann der Kraftstoffverbrauch des Kraftfahrzeugs reduziert werden. Bei der Vordruckquelle handelt es sich vorzugsweise um eine Pumpe, die
10 entweder ein Hydraulikmedium in das Hydrauliksystem fördert, oder an einen Ausgleichsbehälter angeschlossen ist, der wiederum mit dem Hydrauliksystem in Verbindung steht.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass
15 die Vordruckquelle pneumatisch oder hydraulisch über einen Ausgleichsbehälter oder direkt mit einem Hauptbremszylinder des Hydrauliksystems verbindbar oder verbunden ist. Der Hauptbremszylinder ist über das Hydrauliksystem hydraulisch mit mehreren Radbremszylindern verbunden, in denen jeweils ein Kolben einer Scheibenbremse hin und her bewegbar geführt ist. Über das Hydrauliksystem wird der Vordruck aus dem
20 Hauptbremszylinder in die Radbremsen übertragen.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vordruckquelle pneumatisch oder hydraulisch mit einem Ausgleichsbehälter oder einer Verzweigung verbindbar oder verbunden ist, der
25 beziehungsweise die zwischen einem Hydroaggregat und einer Radbremse in dem Hydrauliksystem angeordnet ist. Das Hydroaggregat umfasst zum Beispiel eine Antiblockiersystem-Regeleinrichtung. Bei dieser Anordnung ist jeder Scheibenbremse, insbesondere jedem Bremssattel, eine Vordruckquelle zugeordnet.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vordruckquelle pneumatisch oder hydraulisch mit einem Ausgleichsbehälter oder einer Verzweigung verbindbar oder verbunden ist, der beziehungsweise die zwischen einem Hydroaggregat und einem beziehungsweise dem
5 Hauptbremszylinder des Hydrauliksystems angeordnet ist. Diese Anordnung liefert den Vorteil, dass pro Bremskreis des Hydrauliksystems nur eine Vordruckquelle benötigt wird, um den Vordruck in allen Bremssätteln zu erzeugen.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung ist dadurch
10 gekennzeichnet, dass der Vordruckquelle eine Ventileinrichtung mit einem Rückschlagventil nachgeschaltet ist. Das Rückschlagventil ist so dem Hydrauliksystem angeordnet, dass kein Bremsfluid aus dem Hydrauliksystem zu der Vordruckquelle zurückströmen kann.

15 Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtung ein Druckhalteventil umfasst. Das Druckhalteventil dient dazu, den Vordruck in dem Hydrauliksystem aufrecht zu erhalten.

Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Kraftfahrzeug mit einer vorab beschriebenen
20 Vorrichtung. Bei dem Hydrauliksystem handelt es sich vorzugsweise um ein Zweikreis-Scheibenbremssystem mit einem Tandem-Hauptbremszylinder, einem Hydroaggregat und vier Radbremsen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der
25 nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Es zeigen:

- Figur 1 einen stark vereinfachten Hydraulikschaltplan einer Bremsvorrichtung mit einer pneumatischen Druckbeaufschlagung zum Erzeugen eines Vordrucks;
- 5 Figur 2 einen ähnlichen Hydraulikschaltplan wie in Figur 1 mit einer hydraulischen Druckbeaufschlagung zum Erzeugen des Vordrucks und
- Figur 3 eine Verzweigung aus Figur 1 im Detail.

10 In den Figuren 1 und 2 ist eine Vorrichtung 1;56 zum Bremsen eines Kraftfahrzeugs anhand eines vereinfachten Hydraulikschaltplans gemäß zwei Ausführungsbeispielen dargestellt. Die Vorrichtung 1;56 umfasst vier Scheibenbremsen 2, 3, 4, 5, von denen jede eine Bremsscheibe 8 umfasst, die über einen Kolben 9 betätigbar ist. Der Kolben 9 ist in einem Bremszylinder hin und her bewegbar aufgenommen, der in einen Bremssattel
15 10 integriert ist.

Der Kolben 9 ist über ein Hydrauliksystem 12 so mit Druck beaufschlagbar, dass die Bremsscheibe 8 zwischen Bremsbelägen einklemmbar ist, um eine Bremswirkung zu erzielen. Die Bremswirkung wird in bekannter Art und Weise über ein Bremspedal 14
20 ausgelöst, das zum Beispiel mit einem Fuß eines Fahrers eines Kraftfahrzeugs betätigbar ist.

Eine auf das Bremspedal 14 aufgebrachte Betätigungskraft wird über einen Bremskraftverstärker 15 verstärkt auf einen Tandem-Hauptbremszylinder 16 übertragen,
25 der einen Ausgleichsbehälter 17 für Bremsfluid umfasst. Bei dem Bremsfluid handelt es sich vorzugsweise um ein Hydraulikmedium, das als Bremsflüssigkeit bezeichnet wird.

Aus Sicherheitsgründen ist das Hydrauliksystem 12 als Zweikreis-Bremssystem ausgeführt, in welchem die beiden Scheibenbremsen 2, 3 zum Beispiel den Vorderrädern

und die Scheibenbremsen 4, 5 zum Beispiel den Hinterrädern eines Kraftfahrzeugs zugeordnet sind. Das Zweikreis-Bremssystem umfasst zwei voneinander getrennte Bremskreise 21 und 22.

- 5 Ein Hydroaggregat 25 ist zwischen den Hauptbremszylinder 16 und die einzelnen Scheibenbremsen 2 bis 5 geschaltet. Das Hydroaggregat 25 umfasst vorzugsweise eine Antiblockiersystem-Regeleinrichtung, die in bekannter Art und Weise dazu dient, den Bremsdruck der Scheibenbremsen 2 bis 5 entsprechend der Haftfähigkeit der Räder des Kraftfahrzeugs auf der Fahrbahn so zu regeln, dass ein Blockieren der Räder verhindert
10 wird.

- Der Kolben 9 der Scheibenbremsen 2 bis 5 ist, nicht wie bei herkömmlichen Scheibenbremsen, durch einen speziellen Dichtring vorgespannt, sondern frei beweglich in den zugehörigen Radbremszylinder. Zur Abdichtung des Kolbens wird ein normaler
15 Dichtring verwendet, der lediglich eine Dichtfunktion und keine Vorspannfunktion aufweist.

- Gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung wird in dem Hydrauliksystem 12 ein Vordruck von zum Beispiel 1 bar, insbesondere 0,02 bar, erzeugt, um im unbetätigten Zustand der Scheibenbremsen 2 bis 5 über die Kolben 9 die Bremsbeläge an der
20 Bremsscheibe zu positionieren (Lüftspiel nahe Null). Durch den Vordruck wird ein geringes Restbremsmoment auf die Scheibenbremsen 2 bis 5 aufgebracht. Die Druckbeaufschlagung des Hydrauliksystems 12 mit dem Vordruck von beispielsweise 1 bar kann mittels Pneumatik oder Hydraulik erfolgen.

- 25 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung kann eine Regelung vorgesehen sein, um den Vordruck zum Beispiel in Abhängigkeit einer gefahrenen Querbeschleunigung, die für ein Verkippen der Bremsscheibe und dadurch eine Bewegung der Bremsbeläge verantwortlich ist, zu regeln.

Der Vordruck kann kontinuierlich oder geregelt diskontinuierlich beziehungsweise in Form von Vordruckimpulsen in das Hydrauliksystem 12 eingebracht werden. Die Einbringung von Vordruckimpulsen hat sich insbesondere nach extremen Querbeschleunigungen als vorteilhaft erwiesen, wenn sich die Bremsbeläge weit von der Scheibe weg bewegen.

5

Durch den Vordruck wird sichergestellt, dass die Bremsbeläge aber auch dann an der Bremsscheibe gehalten werden, wenn kein Bremsdruck in dem Hydrauliksystem herrscht.

Der Vordruck kann, wie man in Figur 1 sieht, mit Hilfe von pneumatischen Vordruckquellen 31, 32 erzeugt werden, die vorzugsweise als Pneumatikpumpen

10 ausgeführt sind. Die pneumatischen Vordruckquellen 31, 32 sind unter Zwischenschaltung jeweils eines Ausgleichsbehälters 35, 36, der teilweise mit Bremsflüssigkeit gefüllt ist, durch Verzweigungen 33, 34 an das Hydrauliksystem 12 angebunden.

15 Über die pneumatische Vordruckquelle 31, 32 kann der Vordruck auf einfache Art und Weise in dem zugehörigen Ausgleichsbehälter 35, 36 erzeugt werden. Die Verzweigungen 33, 34 sind jeweils in einem der Bremskreise 21, 22 zwischen dem Hauptbremszylinder 16 und dem Hydroaggregat 25 angeordnet.

20 Alternativ kann jeder der Scheibenbremsen eine eigene pneumatische Vordruckquelle 41 bis 44 zugeordnet sein, die jeweils über eine Verzweigung 45, 46, 47, 48 an das Hydrauliksystem 12 angebunden ist. Die Verzweigungen 45 bis 48 sind zwischen dem Hydroaggregat 25 und den Scheibenbremsen 2 bis 5 angeordnet.

25 Zwischen die Vordruckquellen 41 bis 44 und die zugehörige Verzweigung 45 bis 48 ist jeweils ein Ausgleichsbehälter 51 bis 54 geschaltet, der jeweils teilweise mit Bremsflüssigkeit gefüllt ist. Durch die pneumatischen Vordruckquellen 41 bis 44 kann der Druck in den Ausgleichsbehältern 51 bis 54 gezielt angehoben werden, um den gewünschten Vordruck zu erzeugen.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel kann eine pneumatische Vordruckquelle 55 direkt an den Ausgleichsbehälter 17 des Hauptbremszylinders 16 angebunden sein. Über die pneumatische Vordruckquelle 55 kann der Druck in dem Ausgleichsbehälter 17 gezielt angehoben werden, um den gewünschten Vordruck zu erzeugen.

5

In Figur 2 ist eine ähnliche Vorrichtung 56 wie in Figur 1 mit einer hydraulischen Druckbeaufschlagung dargestellt. Der Vordruck kann zum Beispiel auch durch eine hydraulische Vordruckquelle 58 erzeugt werden, die, kontinuierlich oder bedarfsabhängig ein Hydraulikmedium, insbesondere Bremsflüssigkeit, aus einem Vorratsbehälter 59 in
10 den Ausgleichsbehälter 17 des Hauptbremszylinders 16 fördert.

In ähnlicher Weise wie bei der pneumatischen Druckbeaufschlagung, die in Figur 1 dargestellt ist, können hydraulische Vordruckquellen 61, 62 durch Verzweigungen 63, 64 an das Hydrauliksystem 12 angebunden sein. Die Verzweigungen 63, 64 sind in den
15 beiden Bremskreisen 21, 22 zwischen dem Hauptbremszylinder 16 und dem Hydroaggregat 25 angeordnet. Die Vordruckquellen 61, 62 dienen dazu, Hydraulikmedium, insbesondere Bremsflüssigkeit, kontinuierlich oder bedarfsabhängig aus Vorratsbehältern 65, 66 in das Hydrauliksystem 12 zu fördern, um den gewünschten Vordruck zu erzeugen.

20

Alternativ kann jeweils eine hydraulische Vordruckquelle 71 bis 74 über Verzweigungen 67, 68, 69, 70 an das Hydrauliksystem 12 angebunden sein. Die Verzweigungen 67 bis 70 sind jeweils zwischen dem Hydroaggregat 25 und einer der Scheibenbremsen 2 bis 5 angeordnet. Über die Vordruckquellen 71 bis 74, die vorzugsweise als Hydraulikpumpen
25 ausgeführt sind, kann ein Hydraulikmedium, insbesondere Bremsflüssigkeit, aus jeweils einem Vorratsbehälter 75, 76, 77, 78 gezielt in das Hydrauliksystem 12 gefördert werden, um den gewünschten Vordruck zu erzeugen.

Bei den Vorratsbehältern 58; 65, 66; 75 bis 78 kann es sich jeweils um separate Vorratsbehälter oder um einen gemeinsamen Vorratsbehälter mit Hydraulikmedium handeln.

- 5 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung kann der Vordruck gezielt mit Hilfe des Hydroaggregats 25 erzeugt werden, das in dem Hydrauliksystem 12 zwischen dem Hauptbremszylinder 16 und den Scheibenbremsen 2 bis 5 angeordnet ist.

In Figur 3 ist beispielhaft anhand der Verzweigung 33 angedeutet, dass alle der unter
10 Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 beschriebenen Verzweigungen 33, 34; 45 bis 48; 63, 64; 67 bis 70 eine Ventileinrichtung 80 umfassen können. Die Ventileinrichtung 80 umfasst vorzugsweise ein Rückschlagventil 81 und ein Druckhalteventil 82. Die symbolisch dargestellten Ventile 81, 82 können in die dargestellten Verzweigungen oder in die vorgeschalteten Bauteile integriert sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bremsen eines Kraftfahrzeugs, mit mindestens einer Scheibenbremse (2-5), die eine Bremsscheibe (8) umfasst, die zwischen Bremsbelägen
5 einklemmbar ist, die durch einen Kolben (9) betätigbar sind, der über ein Hydrauliksystem (12) mit einem Bremsfluid beaufschlagbar ist, insbesondere mit einer Vorrichtung (1;56) nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Hydrauliksystem (12) mit einem Vordruck beaufschlagt wird, um in einem unbetätigten Zustand der Scheibenbremse (2-5) über den Kolben (9) die Bremsbeläge an der Bremsscheibe zu
10 positionieren und damit ein Lüftspiel zu minimieren.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Hydrauliksystem (12) über eine Vordruckquelle (31,32;41-44;55;58;61,62;71-74) pneumatisch oder hydraulisch mit dem Vordruck beaufschlagt wird, um über den Kolben (9) im unbetätigten
15 Zustand der Scheibenbremse (2-5) dauernd die Bremsbeläge an der Bremsscheibe zu positionieren und damit ein Lüftspiel zu minimieren.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vordruckquelle (31,32;41-44;55;58;61,62;71-74) über einen Drucksensor angesteuert wird.
20
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Hydrauliksystem (12) kontinuierlich mit dem Vordruck beaufschlagt wird, um über den Kolben (9) im Betrieb dauernd die Bremsbeläge an der Bremsscheibe zu positionieren und damit ein Lüftspiel zu minimieren.
25
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Hydrauliksystem (12) über eine entsprechende Regelung bedarfsabhängig mit dem Vordruck beaufschlagt wird, um über den Kolben (9) im Betrieb bei Bedarf die

Bremsbeläge an der Bremsscheibe zu positionieren und damit ein Lüftspiel zu minimieren.

6. Vorrichtung zum Bremsen eines Kraftfahrzeugs, mit mindestens einer
- 5 Scheibenbremse (2-5), die eine Bremsscheibe (8) umfasst, die zwischen Bremsbelägen einklemmbar ist, die durch einen Kolben (9) betätigbar sind, der über ein Hydrauliksystem (12) mit einem Bremsfluid beaufschlagbar ist, insbesondere gemäß einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Hydrauliksystem (12) eine Vordruckquelle (31,32;41-44;55;58;61,62;71-74) umfasst, über die das
- 10 Hydrauliksystem (12) mit einem beziehungsweise dem Vordruck beaufschlagbar ist, um in einem unbetätigten Zustand der Scheibenbremse (2-5) über den Kolben (9) die Bremsbeläge an der Bremsscheibe zu positionieren und damit ein Lüftspiel zu minimieren.
- 15 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vordruckquelle (55;58) pneumatisch oder hydraulisch über einen Ausgleichsbehälter (17) oder direkt mit einem Hauptbremszylinder (16) des Hydrauliksystems (12) verbindbar oder verbunden ist.
- 20 8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vordruckquelle (41-44;71-74) pneumatisch oder hydraulisch mit einem Ausgleichsbehälter (51-54) oder einer Verzweigung (67-70) verbindbar oder verbunden ist, der beziehungsweise die zwischen einem Hydroaggregat (25) und einer Radbremse in dem Hydrauliksystem (12) angeordnet ist.
- 25 9. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vordruckquelle (31,32;61,62) pneumatisch oder hydraulisch mit einem Ausgleichsbehälter (35;36) oder einer Verzweigung (63,64) verbindbar oder verbunden ist, der beziehungsweise die zwischen einem Hydroaggregat (25) und einem

beziehungsweise dem Hauptbremszylinder (16) des Hydrauliksystems (12) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der
5 Vordruckquelle (31,32;41-44;55;58;61,62;71-74) eine Ventileinrichtung (80) mit einem Rückschlagventil (81) nachgeschaltet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtung (80) ein Druckhalteventil (82) umfasst.

10

12. Kraftfahrzeug mit einer Vorrichtung (1;56) nach einem der Ansprüche 6 bis 11.

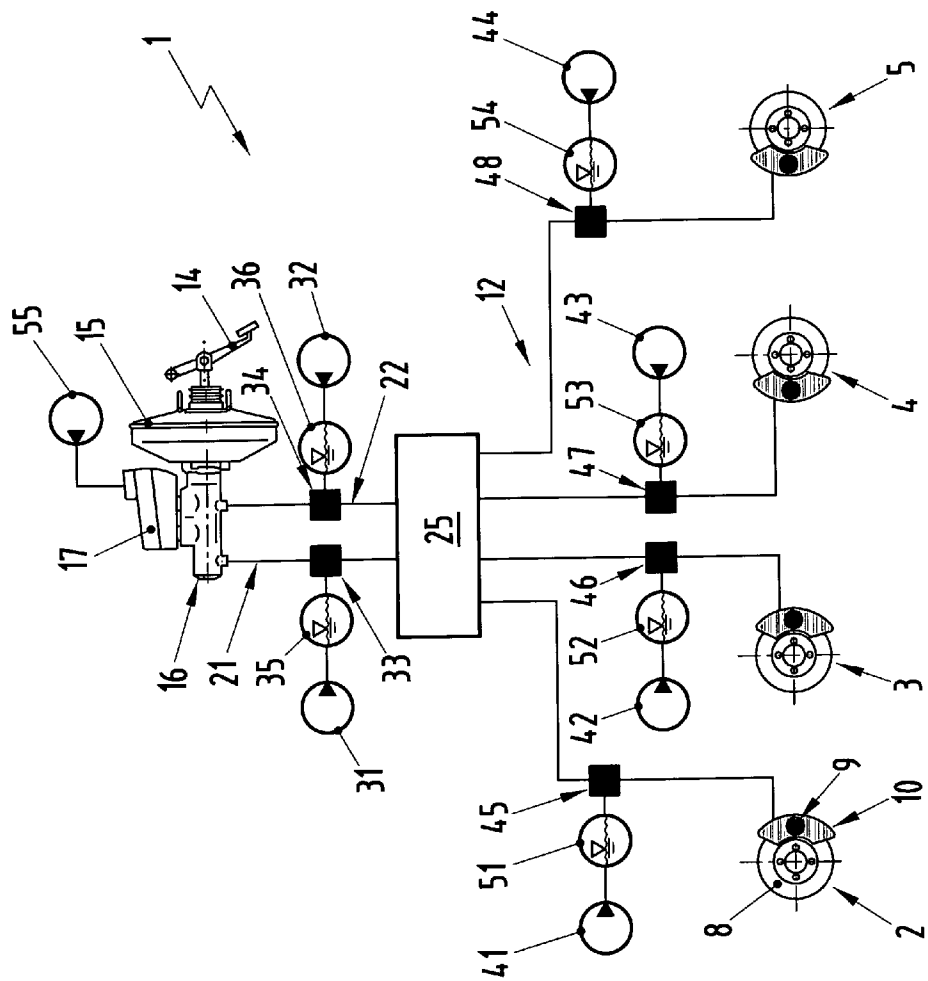
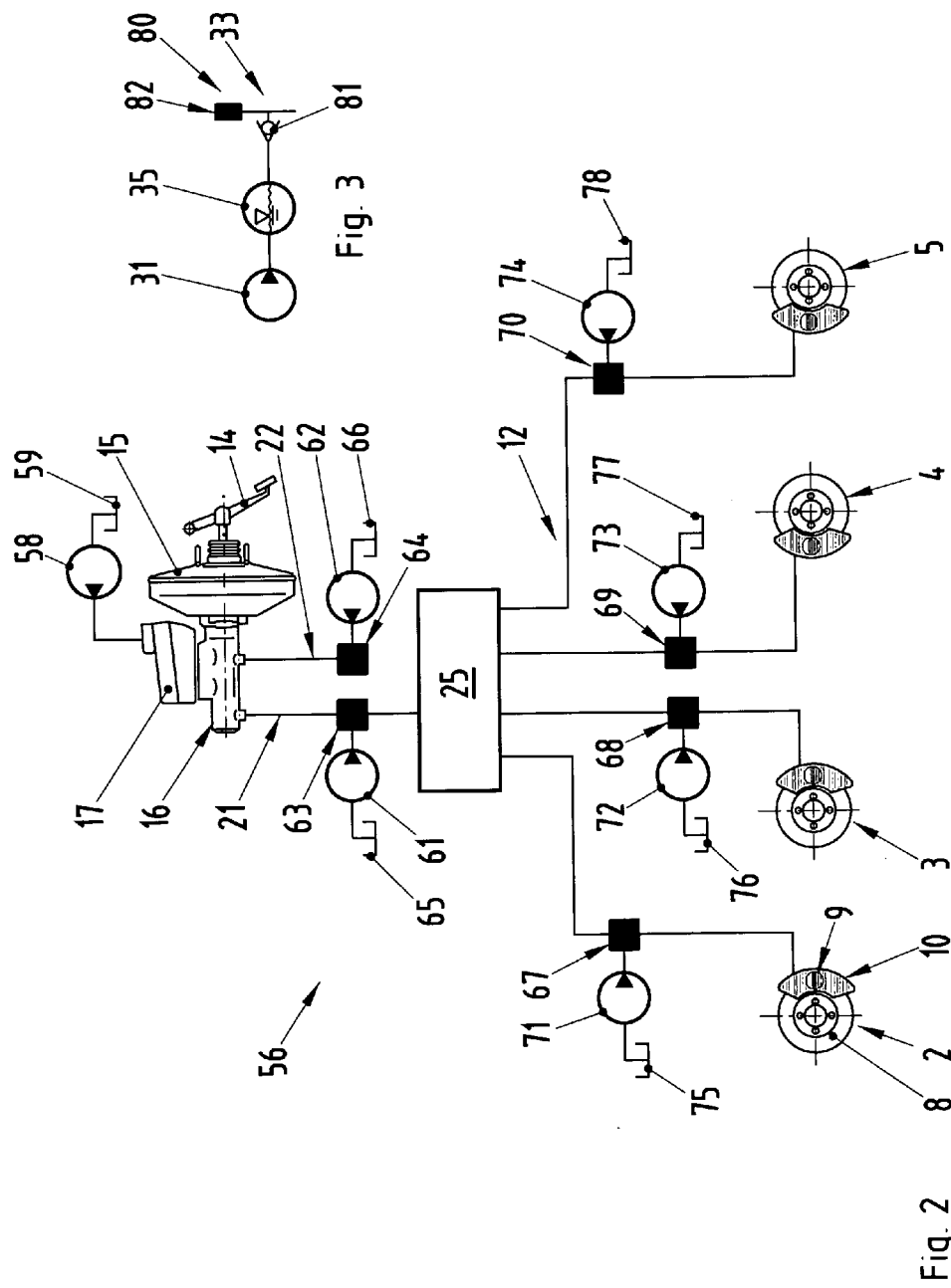


Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/009166

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16D65/72 B60T8/1755 B60T8/24

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)

F16D 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2006 041194 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6 March 2008 (2008-03-06) paragraphs [0002] - [0004], [0006], [0009], [0016] - [0018]; figures 1,2	1-3,5-6, 12
X	DE 199 09 948 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 7 September 2000 (2000-09-07) column 1, lines 11-54 column 2, lines 36-44 column 3, line 12 - column 5, line 26; figures 1-3	1-3,5-6, 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 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

18 March 2010

Date of mailing of the international search report

26/03/2010

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:

Hernandez-Gallegos

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/009166

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 195 08 331 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 12 September 1996 (1996-09-12) column 1, lines 21-32 column 2, lines 41-49 column 3, lines 42-67 column 4, lines 8-13 column 4, lines 28-56 column 5, line 45 - column 6, line 13; figures 1-5	1-2,5-6, 10,12
X	DE 195 23 946 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 9 January 1997 (1997-01-09) column 1, line 63 - column 2, line 62 column 4, line 1 - column 4, line 45; figures 1-7	1-2,5-7, 12
X	US 6 142 581 A (YAMAGUCHI TAKAHIRO [JP] ET AL) 7 November 2000 (2000-11-07)	1-2,4-6, 8,12
Y	column 19, lines 15-67; figure 10	10-11
Y	US 4 467 605 A (SMITH ERIC [CA]) 28 August 1984 (1984-08-28) column 1, lines 22-34 column 1, line 58 - column 2, line 32 column 4, line 53 - column 5, line 43; figure 1	10-11
X	DE 44 15 651 C1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 27 April 1995 (1995-04-27) column 1, lines 3-32 column 6, lines 3-27; figure 1	1,6,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/009166

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006041194 A1	06-03-2008	CN 101134458 A FR 2905331 A1 US 2008058162 A1	05-03-2008 07-03-2008 06-03-2008
DE 19909948 A1	07-09-2000	JP 2000255400 A	19-09-2000
DE 19508331 A1	12-09-1996	WO 9628328 A1 EP 0812276 A1 ES 2133934 T3 JP 11501884 T US 5918949 A	19-09-1996 17-12-1997 16-09-1999 16-02-1999 06-07-1999
DE 19523946 A1	09-01-1997	AU 6516796 A WO 9702166 A1	05-02-1997 23-01-1997
US 6142581 A	07-11-2000	NONE	
US 4467605 A	28-08-1984	CA 1209059 A1 IT 1171033 B JP 1649364 C JP 3014664 B JP 59077952 A ZA 8307205 A	05-08-1986 10-06-1987 30-03-1992 27-02-1991 04-05-1984 30-05-1984
DE 4415651 C1	27-04-1995	FR 2719537 A1 GB 2289099 A JP 2597958 B2 JP 7304435 A US 5558413 A	10-11-1995 08-11-1995 09-04-1997 21-11-1995 24-09-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/009166

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16D65/72 B60T8/1755 B60T8/24

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16D 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2006 041194 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6. März 2008 (2008-03-06) Absätze [0002] - [0004], [0006], [0009], [0016] - [0018]; Abbildungen 1,2	1-3, 5-6, 12
X	DE 199 09 948 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 7. September 2000 (2000-09-07) Spalte 1, Zeilen 11-54 Spalte 2, Zeilen 36-44 Spalte 3, Zeile 12 - Spalte 5, Zeile 26; Abbildungen 1-3	1-3, 5-6, 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" 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

18. März 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/03/2010

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

Hernandez-Gallegos

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/009166

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 08 331 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 12. September 1996 (1996-09-12) Spalte 1, Zeilen 21-32 Spalte 2, Zeilen 41-49 Spalte 3, Zeilen 42-67 Spalte 4, Zeilen 8-13 Spalte 4, Zeilen 28-56 Spalte 5, Zeile 45 - Spalte 6, Zeile 13; Abbildungen 1-5 -----	1-2,5-6, 10,12
X	DE 195 23 946 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 9. Januar 1997 (1997-01-09) Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 2, Zeile 62 Spalte 4, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 45; Abbildungen 1-7 -----	1-2,5-7, 12
X	US 6 142 581 A (YAMAGUCHI TAKAHIRO [JP] ET AL) 7. November 2000 (2000-11-07)	1-2,4-6, 8,12
Y	Spalte 19, Zeilen 15-67; Abbildung 10 -----	10-11
Y	US 4 467 605 A (SMITH ERIC [CA]) 28. August 1984 (1984-08-28) Spalte 1, Zeilen 22-34 Spalte 1, Zeile 58 - Spalte 2, Zeile 32 Spalte 4, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 43; Abbildung 1 -----	10-11
X	DE 44 15 651 C1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 27. April 1995 (1995-04-27) Spalte 1, Zeilen 3-32 Spalte 6, Zeilen 3-27; Abbildung 1 -----	1,6,9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/009166

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006041194 A1	06-03-2008	CN 101134458 A	05-03-2008
		FR 2905331 A1	07-03-2008
		US 2008058162 A1	06-03-2008
DE 19909948 A1	07-09-2000	JP 2000255400 A	19-09-2000
DE 19508331 A1	12-09-1996	WO 9628328 A1	19-09-1996
		EP 0812276 A1	17-12-1997
		ES 2133934 T3	16-09-1999
		JP 11501884 T	16-02-1999
		US 5918949 A	06-07-1999
DE 19523946 A1	09-01-1997	AU 6516796 A	05-02-1997
		WO 9702166 A1	23-01-1997
US 6142581 A	07-11-2000	KEINE	
US 4467605 A	28-08-1984	CA 1209059 A1	05-08-1986
		IT 1171033 B	10-06-1987
		JP 1649364 C	30-03-1992
		JP 3014664 B	27-02-1991
		JP 59077952 A	04-05-1984
		ZA 8307205 A	30-05-1984
DE 4415651 C1	27-04-1995	FR 2719537 A1	10-11-1995
		GB 2289099 A	08-11-1995
		JP 2597958 B2	09-04-1997
		JP 7304435 A	21-11-1995
		US 5558413 A	24-09-1996