



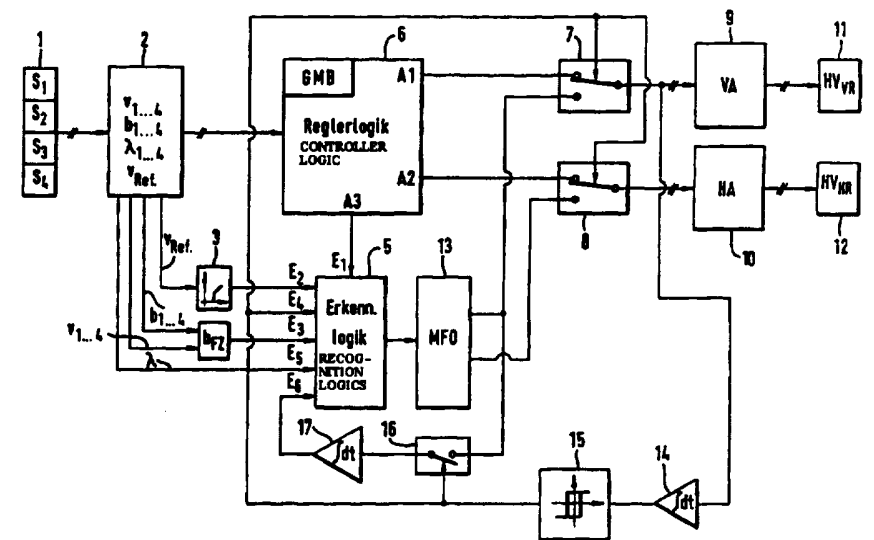
<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B60T 8/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/15924 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. Mai 1996 (30.05.96)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/03738 (22) Internationales Anmeldedatum: 22. September 1995 (22.09.95) (30) Prioritätsdaten: P 44 41 624.5 23. November 1994 (23.11.94) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH [DE/DE]; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STRIEGEL, Thomas [DE/DE]; Zum Morgengraben 16, D-65835 Liederbach (DE). LEHMER, Ronald [DE/DE]; Bornhohl 16A, D-61449 Steinbach (DE). EHMER, Norbert [DE/DE]; Rhönweg 10, D-65760 Eschborn (DE). WOYWOD, Jürgen [DE/DE]; Liebknechtstrasse 10, D-64542 Mörfelden (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>	

(54) Title: CIRCUIT ARRANGEMENT FOR A BRAKING SYSTEM WITH ANTILOCK CONTROL SYSTEM

(54) Bezeichnung: SCHALTUNGSANORDNUNG FÜR EINE BREMSANLAGE MIT BLOCKIERSCHUTZREGELUNG

(57) Abstract

The invention concerns a circuit arrangement which is provided for a vehicle having an electronic antilock control system and which, in order to increase directional stability in critical driving situations, comprises switching circuits for individually controlling the braking pressure on the front wheels and for restricting the yawing moment (GMB) following braking manoeuvres on carriageways whose righthand and left-hand surface sections differ longitudinally in terms of their roadholding coefficients (μ). In given particularly critical situations, in particular during driving manoeuvres on a carriageway whose roadholding coefficient (μ) differs since the surface is at different levels and during braking manoeuvres on a carriageway whose roadholding coefficient (μ) differs because the surface differs in patches, when predetermined criteria for a critical driving situation of this type are satisfied, a special regulation (MFO), which brings about a reduction in the braking pressure on the front drive wheel having the highest coefficient of friction, is initiated for a period of time which depends on the vehicle speed.



(57) Zusammenfassung
Eine Schaltungsanordnung, die für ein Fahrzeug mit elektronischer Blockierschutzregelung vorgesehen ist und zur Erhöhung der Fahrstabilität in kritischen Fahrsituationen dient, besitzt Schaltkreise zur individuellen Regelung des Bremsdruckes an den Vorderrädern und zur Beschränkung des Gierrmomentes (GMB) infolge von Bremsmanövern auf μ -split-Fahrbahnen. In bestimmten, besonders kritischen Fahrsituationen, insbesondere bei μ -Sprung-Fahrmanövern und bei Bremsmanövern auf μ -Flecken-Fahrbahnen wird, wenn vorgegebene Kriterien für eine solche kritische Fahrsituation erfüllt sind, eine Sonderregelung (MFO) gestartet, die einen Bremsdruckabbau an dem HM-Rad für eine vorgegebene, von der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängige Zeitdauer herbeiführt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Schaltungsanordnung für eine Bremsanlage mit Blockierschutzregelung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung, die für eine Kraftfahrzeugbremsanlage mit elektronischer Blockierschutzregelung vorgesehen ist, zur Erhöhung der Fahrstabilität in kritischen Fahrsituationen dient und die mit Schaltkreisen zur individuellen Regelung des Bremsdruckes in den Radbremzen der Vorderräder in Abhängigkeit von dem Drehverhalten der Räder sowie zur Beschränkung von Giermomenten, die infolge von Bremsmanövern auf Fahrbahnen mit unterschiedlichem Reibbeiwert rechts/links auftreten, ausgerüstet ist. Es kann sich dabei um eine festverdrahtete oder um eine programmgesteuerte Schaltung, oder von Mischformen, handeln.

Aus der DE 39 25 828 A1 ist bereits eine derartige Schaltungsanordnung bekannt. Es wird ein Antiblockierregelsystem mit individueller Regelung des Bremsdruckes an den beiden Rädern einer Achse beschrieben. Zur Beschränkung des Giermomentes auf μ -split-Fahrbahnen wird die Bremsdruckdifferenz an den beiden Rädern einer Achse begrenzt, wobei die zulässige Bremsdruckdifferenz in Abhängigkeit von dem Reibbeiwertunterschied und von der Höhe des niedrigeren Reibbeiwertes

- 2 -

Druckdifferenz wird unter Berücksichtigung des Bewegungszustandes des LM-Rades, d.h. des Rades auf der Seite niedrigeren Reibbeiwertes, der Bremsdruck an dem HM-Rad, also an dem anderen Rad der gleichen Achse, abgebaut. Zur Bestimmung der zulässigen Druckdifferenz wird bei diesem bekannten Anti-blockierregelsystem der vom Fahrer eingesteuerte Druck an dem rechten und an dem linken Rad gemessen und jeweils der Soll-Druck mit dem Ist-Druck verglichen. Auf Basis des Bremsdruckes wird der Reibbeiwert abgeschätzt.

Ferner ist in der DE 41 14 734 A1 bereits eine Schaltungsanordnung für eine Blockierschutzregelung mit individueller Bremsdruckregelung und Giermomentenbeschränkung beschrieben, die darauf beruht, daß fortlaufend aus den Druckabbausignalen ein die Druckdifferenz an den beiden Rädern einer Achse wiedergebender Wert ermittelt und bei μ -split-Bedingungen der mittlere Druckaufbaugradient an dem HM-Rad in Abhängigkeit von der Druckdifferenz und von der Fahrzeugverzögerung variiert wird und daß zum Zeitpunkt des Auftretens der sogen. Giermomentenspitze der Bremsdruck an dem HM-Rad um einen von der Fahrzeugverzögerung und der Druckdifferenz abhängigen Wert reduziert wird.

Mit den vorgenannten bekannten Maßnahmen läßt sich in bestimmten, besonders kritischen Situationen das Entstehen von Giermomenten gefährlicher Höhe nicht vollständig verhindern. Beispielsweise kommt es auf Fahrbahnen mit wechselnden Reibbeiwerten, sogen. μ -Flecken-Fahrbahnen, infolge wechselnder dynamischer Achslastverteilung und damit verbundener Änderung der Radaufstandskräfte zu unterschiedlichen Blockierdruckniveaus in den einzelnen Radbremsen. Treten diese Änderungen zwischen rechter und linker Fahrbahnseite auf, führen sie zu Giermomenten, welche die Fahrstabilität gefährden können.

- 3 -

Speziell bei Fahrzeugen mit kurzem Radstand und Vorderradantrieb kann die Hinterachse allein die Aufrechterhaltung der Fahrstabilität nicht gewährleisten.

Die bisherigen Lösungen beruhen im Prinzip darauf, beim Anbremsen auf μ -split-Fahrbahnen durch einen verlangsamten Bremsdruckanstieg am HM-Vorderrad das Entstehen von Giermomenten zu verlangsamen, um dem Fahrer Zeit zur Gegenreaktion, d.h. zum Gegenlenken zu geben. Wechselt jedoch der Reibbeiwert, insbesondere von hohem Wert zu niedrigem, kommt es zu den beschriebenen Effekten.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, das Entstehen gefährlicher Giermomente auch in bestimmten, besonders kritischen Fahrsituationen, vor allem beim Einlauf aus hohem, homogenen Reibbeiwert in eine μ -split-Fahrbahn oder bei Bremsmanövern auf μ -Flecken-Fahrbahnen, zu verhindern und dadurch auch in solchen Fahrsituationen die Fahrstabilität entscheidend zu erhöhen.

Es hat sich herausgestellt, daß diese Aufgabe durch die im Anspruch 1 beschriebene Schaltungsanordnung gelöst werden kann. Das Besondere der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung besteht also darin, daß in bestimmten kritischen Fahrsituationen, insbesondere beim Einlauf in eine μ -split-Fahrbahn oder bei Bremsmanövern auf μ -Flecken-Fahrbahnen, und Erkennen von vorgegebenen Kriterien für eine solche kritische Fahrsituation eine Sonderregelung gestartet wird, die einen Bremsdruckabbau in der Radbremse des auf höherem Reibbeiwert laufenden Vorderrades, des sogen. "HM-Rades", für eine vorgegebene, von der Fahrzeuggeschwindigkeit oder Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit abhängige Zeitdauer herbeiführt.

- 4 -

Erfindungsgemäß wird also zunächst festgestellt, ob eine bestimmte, besonders kritische Fahrsituation vorliegt, und es wird auf eine nur für diese Situation geeignete Sonderregelung umgeschaltet, mit der zugunsten der Fahrstabilität der Bremsdruck an dem HM-Rad einmalig - bei μ -Flecken-Fahrbahnen auch mehrmals - abgebaut wird. In manchen Fällen und bei manchen Fahrzeugtypen ist es hilfreich, gleichzeitig auch den Bremsdruck an den Hinterrädern abzubauen.

Nach einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung wird eine Fahrsituation dann als kritisch bewertet bzw. als kritisch erkannt, wenn eine oder mehrere der folgenden Kriterien gleichzeitig erfüllt sind:

Die Bremsdruckdifferenz bzw. die Bremsdruckabbauzeiten-Differenz an den Vorderrädern überschreitet einen vorgegebenen Bremsdruckdifferenz-Grenzwert,
die Fahrzeuggeschwindigkeit oder Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit liegt über einem vorgegebenen Geschwindigkeits-Grenzwert,
der Schlupf des auf der Seite mit niedrigerem Reibbeiwert laufenden Vorderrades, des sogen. "LM-Rades", liegt über einem von der Fahrzeug(referenz)geschwindigkeit abhängigen Schlupf-Grenzwert,
die Zeitdauer der Instabilität des LM-Rades überschreitet eine vorgegebene Zeitdauer,

- 5 -

das HM-Rad befindet sich im Regelungs-Modus oder die Fahrzeugverzögerung liegt über einem vorgegebenen Verzögerungs-Grenzwert und es fand während des momentanen Radvorgangs noch keine Sonderregelung statt.

Das Einleiten der Sonderregelung wird nur zugelassen, wenn eindeutig erkannt ist, ob eine bestimmte kritische Situation vorliegt. In manchen Fällen ist es günstig, die Fahrsituation nur dann als kritisch zu bewerten, wenn alle aufgezählten Kriterien erfüllt sind.

Nach einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung derart ausgelegt, daß die Sonderregelung während eines Bremsmanövers beim erneuten Erkennen einer kritischen Fahrsituation oder beim Andauern der kritischen Fahrsituation wiederholt wird, wenn zuvor die Bremsdruckdifferenz bzw. die Bremsdruckabbauzeitendifferenz den vorgegebenen Grenzwert mit umgekehrten Vorzeichen überschritten hat bzw. wenn ein Wechsel der Reibbeiwert-Verhältnisse rechts/links eingetreten ist. Dieses Ausführungsbeispiel bezieht sich also auf die sogen. μ -Flecken-Fahrbahnen.

Weiterhin ist es vorgesehen, die Sonderregelung nicht auszulösen bzw. zu verhindern, wenn während eines Bremsmanövers eine Wiederbeschleunigung des LM-Rades ermittelt wird, die über einem vorgegebenen ersten Beschleunigungsgrenzwert liegt. Dieser Wiederbeschleunigungsgrenzwert wird zweckmäßigerweise auf einen Wert zwischen 5 und 10 g festgelegt. Eine solch hohe Wiederbeschleunigung ist nämlich ein Indiz für hohen Reibbeiwert, so daß es sich hier nicht um das LM-Rad handeln kann.

- 6 -

Die Sonderregelung wird zweckmäßigerweise sofort unterbrochen, wenn eine oder mehrere der vorgegebenen Kriterien für das Erkennen einer kritischen Fahrsituation nicht mehr erfüllt sind. Die Sonderregelung wird beendet, wenn während des Ablaufs dieser Sonderregelung eine Wiederbeschleunigung des LM-Rades über etwa 10 bis 30 g auftritt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung besteht darin, daß die Zeitdauer des Bremsdruckabbaues infolge der Sonderregelung bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit zwischen 30 und 50 km/h auf einen Wert zwischen 20 und 40 msec begrenzt wird und daß bei höherer Geschwindigkeit diese Zeitdauer in Stufen oder kontinuierlich auf Werte bis etwa 50 bis 70 msec erhöht wird.

Ferner hat es sich als zweckmäßig erwiesen, den Schlupfgrenzwert bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von etwa 40 km/h auf einen Wert zwischen 60 und 70% festzulegen und diesen Wert mit höherer Geschwindigkeit linear oder in Stufen bis zu einem Grenzwert von etwa 40% zu reduzieren.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung wird nach dem heutigen Erkenntnisstand zweckmäßigerweise mit einem elektronischen Regler verwirklicht, der programmgesteuerte Schaltungen, wie Mikroprozessoren, Mikrocontroller usw. enthält. Dieser Regler ist Bestandteil eines Blockierschutzregelungssystems, das eine hydraulische Bremsanlage mit elektrisch betätigbaren Hydraulikventilen und mit Sensoren zur Ermittlung des Drehverhaltens der Fahrzeugräder enthält. Die programmierten Schaltungen dienen zur Auswertung der Sensorsignale sowie zum Erzeugen von Bremsdrucksteuersignalen und sind derart programmiert, daß der Bremsdruck in den Radbremsen der Vorderräder individuell in Abhängigkeit von dem Drehverhalten

- 7 -

der Räder gesteuert wird und dabei ein durch Fahrmanöver auf μ -split-Fahrbahnen hervorgerufenes Giermoment beschränkt wird. Durch entsprechende Programmierung wird erreicht, daß beim Erkennen der sog. kritischen Fahrsituationen anhand der zuvor erläuterten Kriterien die Sonderregelung gestartet wird, die den Bremsdruckabbau am HM-Rad und ggf. auch an den Hinterrädern für die vorgegebene, von der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängige Zeitdauer herbeiführt. Auch alle anderen vorgenannten vorteilhaften Ausführungsarten der Erfindung lassen sich durch die programmgesteuerten Schaltungen realisieren.

Weitere Einzelheiten der Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beigefügten Abbildungen und Diagramme hervor.

Es zeigen

Fig. 1 in schematisch vereinfachter Darstellung die wichtigsten Komponenten bzw. Funktionsblöcke einer Schaltungsanordnung nach der Erfindung,

Fig. 2 im Diagramm den Bremsdruckverlauf an den beiden Vorderrädern in der symbolisch dargestellten Fahrsituation (μ -Sprung) gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 3 in gleicher Darstellungsweise wie Fig. 2 den Bremsdruckverlauf an den beiden Vorderrädern in einer anderen, ebenfalls symbolisch dargestellten Fahrsituation (μ -Flecken-Fahrbahn),

Fig. 4 im Diagramm die Abhängigkeit der Druckabbauzeit von

- 8 -

der Fahrzeug(referenz)geschwindigkeit,

Fig. 5 im Diagramm den Verlauf des vorgegebenen Schlupf-Grenzwertes in Abhängigkeit von der Fahrzeug(referenz)geschwindigkeit und

Fig. 6 ein Flow-Chart zur Veranschaulichung der Arbeitsweise der Schaltungsanordnung nach Fig. 1.

Zur Erläuterung des prinzipiellen Aufbaus und der Wirkungsweise einer Schaltungsanordnung nach der Erfindung dient Fig. 1. Es ist dies die schematisch vereinfachte Blockdarstellung des elektronischen Teils eines Blockierschutzregelungssystems nach der Erfindung. Ein Block 1 symbolisiert Radsensoren S_1 bis S_4 , mit denen in bekannter Weise das Drehverhalten der einzelnen Fahrzeugräder ermittelt wird. Die Ausgangssignale der Sensoren S_1 bis S_4 geben die Geschwindigkeiten der einzelnen Räder wieder. In einem Schaltblock 2 werden die Signale aufbereitet und Radgeschwindigkeitssignale v_1 bis v_4 gebildet. Außerdem werden in dem Schaltblock 2 die Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit v_{Ref} , Radbeschleunigungssignale b_1 bis b_4 , Schlupfwerte λ_1 bis λ_4 und ggf. noch andere Größen ermittelt bzw. errechnet.

In einem Schaltkreis 3 wird ein von der momentanen Fahrzeug(referenz)geschwindigkeit v_{Ref} abhängiges Signal E_2 abgeleitet.

In einem weiteren Schaltkreis 4 wird in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Erfindung ein Fahrzeugverzögerungssignal b_{FZ} durch logische Verknüpfung der Verzögerungssignale b_1 bis b_4 der einzelnen Fahrzeugräder unter Berücksichtigung der Radgeschwindigkeiten v_1 bis v_4 gebildet. Das Ausgangssignal E_3

- 9 -

des Schaltkreises 4 wird ebenso wie E_2 und die nachstehend erläuterten Signale E_1, E_4, E_5, E_6 einer Erkennungslogik 5 zugeführt; das Eingangssignal E_5 informiert die Erkennungslogik 5 über die momentane Höhe des Schlupfes λ_1, λ_2 der Vorderräder.

In einem Schaltblock 6 ist bei der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 die eigentliche Regellogik untergebracht, die nach komplexen Rechenregeln, in denen die für ein Regelungssystem wesentliche Regelungsphilosophie ihren Niederschlag findet, Bremsdruck- bzw. Bremsventil-Steuersignale erzeugt. Natürlich kann eine solche Regellogik, ebenso wie die übrigen Schaltblöcke und Schaltungsbestandteile der Schaltungsanordnung nach Fig. 1, auch durch eine entsprechende Programmstruktur eines Mikroprozessors oder Mikrocontrollers realisiert werden.

Die Regellogik 6 enthält im allgemeinen mehrere Funktionsblöcke oder Programmteile; im vorliegenden Fall ist u.a. eine sogen. Giermomentenbeschränkung GMB vorhanden, die bei unterschiedlichen Reibbeiwerten rechts/links den Bremsdruckanstieg auf der Seite des höheren Reibbeiwertes verzögert.

An Ausgänge A1, A2 der Regellogik 6 sind bei der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 über Umschalter 7, 8 Ventilansteuerungen 9, 10 angeschlossen. Diese Ventilansteuerungen 9, 10 enthalten Endstufen, mit deren Ausgangssignale schließlich Hydraulikventile 11, 12 in den hydraulischen Bremskreisen einer blockiergeschützten Bremsanlage (ABS) angesteuert werden. In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 sind die Komponenten und Signalleitungen, die zu den Radbremsen der Vorderräder (7, 9, 11) und zu den Radbremsen der Hinterräder (8, 10, 12) führen, getrennt dargestellt, weil die erfindungsgemäße Sonderregelung (MFO) in erster Linie vom Drehverhalten der Vorder-

- 10 -

räder abhängig ist.

Ein weiterer Ausgang A3 der Regellogik 6 führt zu der Erkennungslogik 5. Dieser Schaltkreis 5 dient vor allem zur UND-Verknüpfung der über die Eingänge E₁ bis E₆ zugeführten Signale. Sind die vorgesehenen Bedingungen erfüllt, wird über einen Schaltkreis 13 die Sonderregelung MFO (Mü-Flecken-Option) ausgelöst oder vorbereitet. Der Schaltkreis 13 kann allerdings erst dann die Ansteuerung der Hydraulikventile 11 in den Vorderradbremskreisen und ggf. auch der Hydraulikventile 12 in den Hinterradbremskreisen übernehmen, nachdem die Schalter 7,8 umgeschaltet sind.

Der Bremsdruck in den Vorderradbremzen wird mit Hilfe eines Integrators 14, dessen Ausgang zu einem Schwellwertschalter 15 führt, ermittelt und bewertet. Für das Starten der Sonderregelung MFO interessiert die Differenz der in die Vorderradbremzen eingesteuerten Bremsdrücke oder, dies ist eine besonders gut auswertbare Meßgröße, die Differenz der Bremsdruckabbauzeiten an den Vorderrädern. Zur Bestimmung dieser Regelgröße werden daher radindividuell die Ansteuerzeiten der Bremsdruckabbauventile, die zu den beiden Vorderradbremzen gehören, erfaßt. Der Schwellwertschalter 15 signalisiert das Überschreiten eines vorgegebenen Bremsdruck-Grenzwertes p_0 . Aus dem Vorzeichen des Schwellwertgeber-Ausgangssignals ist erkennbar, welches der beiden Vorderräder den höheren bzw. niedrigeren Bremsdruck führt. Daraus ist wiederum abzuleiten, welches Vorderrad auf dem höheren bzw. niedrigeren Reibbeiwert läuft.

Beim Überschreiten des vorgegebenen Bremsdruckdifferenz-Grenzwertes p_0 bewirkt das Ausgangssignal des Schwellwertschalters 15 die Umschaltung der Schalter 7,8, so daß nunmehr

- 11 -

über den Schaltkreis 13 die Sonderregelung MFO - wenn auch die übrigen Bedingungen erfüllt sind - ausgelöst werden kann. Durch diese Sonderregelung MFO wird, wie nachstehend erläutert, Bremsdruck aus der Radbremse des HM-Vorderrades und auch aus den Hinterradbremmen abgeleitet.

Die von der Sonderregelung (MFO) 13 ausgelösten Bremsdruckabbausignale werden nach Fig. 1, sobald ein Schalter 16 geschlossen ist, gezählt bzw. mit Hilfe eines Integrators 17 erfaßt. Das Ergebnis wird über den Eingang E_6 der Erkennungslogik 5 übermittelt, weil u.a. auch die Zeitdauer des Druckabbaues am LM-Rad zu den Kriterien für die Erkennung einer kritischen Fahr-situation und für die Auslegung der Sonderregelung dient.

Fig. 1 ist zum leichteren Verständnis der Erfindung schematisch vereinfacht dargestellt. Es sind nur die Bestandteile, Logikblöcke, Schalter usw. symbolisch dargestellt, die für das Verständnis der Sonderregelung erforderlich sind. Auch ist zu beachten, daß die beschriebenen Schaltkreise, Signalleitungen usw., auch wenn nicht ausdrücklich angegeben, die Zustands-Regelgrößen radindividuell erfassen.

Zur näheren Erläuterung der erfindungsgemäßen, durch festverdrahtete Schaltkreise oder durch eine Programmstruktur verwirklichten Schaltungsanordnung nach Fig. 1 dienen die Diagramme in den Fig. 2 und 3. Oberhalb der Diagramme ist symbolisch angedeutet, daß sich Fig. 2 auf eine Fahr-situation bezieht, in der ein Fahrzeug FZ am Ort X von einer Fahrbahn mit hohem Reibbeiwert in eine μ -split-Fahrbahn einläuft. Nach Fig. 3 handelt es sich dagegen um eine sogen. μ -Flecken-Fahrbahn, bei der sich, sobald das Fahrzeug den Ort X1 passiert, die Reibbeiwertverhältnisse HM/LM von rechts nach links sehr

stark ändern bzw. ins Gegenteil verkehren.

Fig. 2 und 3 zeigen den Druckverlauf am rechten und linken Vorderrad des Fahrzeugs FZ während eines Bremsvorganges. Aus Fig. 2 ist zu erkennen, daß etwa zum Zeitpunkt t_1 der Bremsdruck in beiden Vorderrädern des Fahrzeugs FZ, das sich auf einer Fahrbahn mit hohem, homogenem Reibbeiwert, also auf einer HM-Fahrbahn befindet, Blockierdruckniveau erreicht. Während einer solchen Regelbremsung gelangt das Fahrzeug zum Zeitpunkt t_x auf eine μ -split-Fahrbahn und damit in eine besonders kritische Fahrsituation. Zum Zeitpunkt t_x beginnt infolge der Blockierschutzregelung ein schneller Druckabbau am linken Vorderrad, das sich nun auf einer Fahrbahn mit niedrigem Reibbeiwert befindet und somit das LM-Rad ist. Zum Zeitpunkt t_2 erkennt der Regler, daß eine besonders kritische Fahrsituation vorliegt; es sind zu diesem Zeitpunkt folgende Kriterien erfüllt:

- Die Bremsdruckabbauzeiten-Differenz an den beiden Vorderrädern des Fahrzeugs FZ überschreitet einen Grenzwert,
- die Fahrzeug(referenz)geschwindigkeit v_{Ref} ist hoch und liegt über einem vorgegebenen Grenzwert,
- der Schlupf des LM-Rades überschreitet einen Schlupf-Grenzwert,
- die Zeitdauer der Instabilität des LM-Rades überschreitet eine bestimmte vorgegebene Zeitdauer,
- das HM-Rad, nämlich das rechte Rad in Fig. 2, befindet sich im Regelmodus,
- es fand während dieses Regelvorganges (der zum Zeitpunkt t_1 begann) noch keine Sonderregelung statt.

Die Sonderregelung MFO führt nun dazu, daß beginnend zum

- 13 -

Zeitpunkt t_s der Druck am rechten (HM)-Rad für eine vorgegebene, von der momentanen Fahrzeug(referenz)geschwindigkeit abhängigen Zeitspanne von z.B. 40 msec (vgl. Fig. 4) abgebaut wird. Nach Ablauf dieser Zeitspanne setzt ein erneuter, verlangsamer Bremsdruckaufbau am HM-Rad ein, so daß sich der Bremsdruck am HM-Rad mit einem vorgegebenen Gradienten dem Blockierdruckniveau dieses Rades, das strichpunktiert in Fig. 2 eingetragen ist, wieder annähert. Zusätzlich kann, was der besseren Übersichtlichkeit wegen in Fig. 2 nicht dargestellt ist, gleichzeitig mit dem Druckabbau am HM-Rad ein Druckabbau an der Hinterachse herbeigeführt werden, um die Seitenführung und damit die Stabilität des Fahrzeugs noch weiter zu erhöhen. Da im allgemeinen der Bremsdruck in den Hinterradbremse nach "select-low" geregelt wird, wird gleichzeitig der Bremsdruck an beiden Hinterrädern reduziert.

Bei einer (Sonder-)Regelung der erfindungsgemäßen Art, die auf einer Bremsdruckabsenkung am HM-Rad beruht, muß sichergestellt sein, daß eindeutig zwischen dem Vorliegen einer bestimmten, besonders kritischen Fahrsituation und ähnlichen Erscheinungen infolge von speziellen Straßenbelägen, Kopfsteinpflaster, Schlechtweg-Strecken usw. unterschieden wird. Bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel der Erfindung wird daher das Auslösen der Sonderregelung unterbunden, wenn während eines Bremsmanövers eine sehr hohe Wiederbeschleunigung des LM-Rades von z.B. 8 g (" g " = 9,81 m/s²) festgestellt wird. Tritt während einer Sonderregelung eine Wiederbeschleunigung auf, die über einem zweiten, noch höheren Grenzwert von z.B. 20 g liegt, wird sofort die Sonderregelung abgebrochen. Dies sind nur einige der denkbaren Kriterien zum Unterscheiden einer wirklich kritischen von einer scheinbar kritischen Fahrsituation.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Erhöhung der Fahrstabilität in kritischen Fahrsituationen, für eine Kraftfahrzeug-Bremsanlage mit elektronischer Blockierschutzregelung,
 - mit Schaltkreisen zur individuellen Regelung des Bremsdruckes in den Radbremsen der Vorderräder in Abhängigkeit von dem Drehverhalten der Räder,
 - mit Schaltkreisen zur Beschränkung des infolge von Bremsmanövern auf Fahrbahnen mit unterschiedlichem Reibbeiwert rechts/links (μ -split-Fahrbahnen) auftretenden Giermomenten, dadurch **gekennzeichnet**,
 - daß in bestimmten kritischen Fahrsituationen, insbesondere bei μ -Sprung-Fahrmanövern, d.h. beim Einlauf in eine μ -split-Fahrbahn, oder bei Bremsmanövern auf μ -Flecken-Fahrbahnen und
 - Erkennen von vorgegebenen Kriterien für eine solche kritische Fahrsituation
 - eine Sonderregelung (MFO) gestartet wird, die einen Bremsdruckabbau in der Radbremse des auf höherem Reibbeiwert laufenden Vorderrades, des sogen. "HM-Rades", für eine vorgegebene, von der Fahrzeuggeschwindigkeit oder Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit abhängige Zeitdauer herbeiführt.

Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sonderregelung (MFO) einen Druckabbau den Radbremsen der Hinterräder für eine vorgegebene Zeitdauer oder bis auf einen vorgegebenen Druckwert herbeiführt.

Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **ge-**

- 14 -

Fig. 3 zeigt den Bremsdruckverlauf an den Vorderrädern auf einer μ -Flecken-Fahrbahn. Zum Zeitpunkt t_{10} setzt der Bremsvorgang ein, zum Zeitpunkt t_{11} die Regelung am rechten Vorderrad, das zu diesem Zeitpunkt das LM-Rad ist. Zur Giermomentenbegrenzung wird durch die GMB ab dem Zeitpunkt t_{11} ein weiterer Bremsdruckanstieg am HM-Rad unterbunden oder verlangsamt. Zum Zeitpunkt t_{x1} gelangt das bisher auf der HM-Seite laufende Rad auf eine Fahrbahn mit niedrigem Reibbeiwert (LM'). Auf der anderen Fahrbahnseite ändert sich der Reibbeiwert von LM zu HM'. Da bereits zum Zeitpunkt t_{x1} die Bremsdruckabbauzeiten-Differenz an beiden Vorderrädern den vorgegebenen Grenzwert überschritten hat und auch alle anderen Kriterien erfüllt sind, setzt die Sonderregelung MFO ein. Der Bremsdruck am (bisherigen) HM-Rad wird durch Ansteuerung der Bremsdruck-Abbauventile für eine vorgegebene, von der Fahrzeug(referenz)geschwindigkeit abhängigen Zeitspanne rasch abgebaut. An der Radbremse des rechten Vorderrades, das vom niedrigen Reibbeiwert (LM) auf die Hochreibwert-Fahrbahn (HM') gelangte, wird der Bremsdruck mit vorgegebenem Gradienten aufgebaut bzw. dem Blockierdruckniveau angenähert.

Im übrigen gelten für die Situation nach Fig. 3 die gleichen Kriterien und Druckbeeinflussungsmaßnahmen wie in der Situation nach Fig. 2.

Fig. 4 zeigt ein Beispiel für die Abhängigkeit der vorgegebenen Druckabbaudauer von der Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit. Unterhalb von 40 km/h findet kein Druckabbau durch die Sonderregelung (MFO) statt. Die Druckabbaudauer erstreckt sich anfangs, d.h. beim Überschreiten der 40 km/h-Marke, über fünf Loops hin und wird bis auf einen Maximalwert von sieben Loops ausgedehnt. Die Dauer eines Loop liegt beispielsweise in der Größenordnung von 5 bis 10 msec.

- 15 -

Fig. 5 gibt die Abhängigkeit der Schlupf-Schwelle von der Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit wieder. Ein Kriterium für das Vorliegen einer besonders kritischen Fahrsituation und für die Auslösung der Sonderregelung ist dann erfüllt, wenn der Schlupf des LM-Rades über dem geschwindigkeitsabhängigen Grenzwert liegt. Beispielsweise muß der Schlupf nach Fig. 5 im Fahrzeuggeschwindigkeits-Bereich zwischen 70 und 100 km/h über 40% liegen.

In Fig. 6 ist die Verknüpfung verschiedener Kriterien in Form eines Flow-Charts wiedergegeben. Auf Basis einer solchen Verknüpfung der einzelnen Funktionen läßt sich bei Realisierung der Erfindung mit Hilfe von programmierten Schaltungen, wie Mikrocomputer, Mikrocontroller usw., ein Unterprogramm für den Start der erfindungsgemäßen Sonderregelung (MFO) entwickeln.

In einem Schritt 20 wird das Unterprogramm gestartet. Es folgen darauf im Programmablauf eine Reihe von Verzweigungsstellen 21, 22... 2n, in denen nur dann der Programmfluß fortgesetzt wird, wenn jeweils eine bestimmte Bedingung bzw. ein bestimmtes Kriterium erfüllt ist ("ja"). Ist das Kriterium nicht gegeben ("nein"), wird der Programmablauf wieder zur Startstelle zurückgeführt. Beispielsweise ist die Entscheidung in der Verzweigung 21 davon abhängig, ob die Bremsdruckabbaudifferenz (Δp -Abbau) einen vorgegebenen Grenzwert p_0 überschritten hat. In der Verzweigung 22 wird gefragt, ob der Schlupf des LM-Rades (λ_{LM}) den Schlupfgrenzwert (λ_0) überschritten hat. Wenn "nein", wird in beiden Fällen die Schleife an den Anfangspunkt zurückgeführt, wenn "ja" folgt der nächste Schritt. Schließlich wird, wenn alle zuvor abgefragten Kriterien erfüllt sind, in einem Schritt 30 die Sonderregelung (MFO) ausgelöst.

kennzeichnet, daß die Fahrsituation als kritisch bewertet bzw. erkannt wird, wenn eine oder mehrere der folgenden Kriterien gleichzeitig erfüllt sind:

- Die Bremsdruckdifferenz bzw. die Bremsdruckabbauzeiten-Differenz an den Vorderrädern überschreitet einen vorgegebenen Bremsdruckdifferenz-Grenzwert (p_0)
 - die Fahrzeuggeschwindigkeit oder Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit liegt über einem vorgegebenen Geschwindigkeits-Grenzwert,
 - der Schlupf des auf der Seite mit niedrigerem Reibbeiwert laufenden Vorderrades, des sogen. "LM-Rades", liegt über einem von der Fahrzeug(referenz)geschwindigkeit abhängigen Schlupf-Grenzwert (λ_0),
 - die Zeitdauer des Instabilität des LM-Rades überschreitet eine vorgegebene Zeitdauer,
 - das HM-Rad befindet sich im Regelungs-Modus oder die Fahrzeugverzögerung liegt über einem vorgegebenen Verzögerungs-Grenzwert und es fand während des momentanen Regelvorgangs noch keine Sonderregelung (MFO) statt.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die momentane Fahrsituation nur dann als kritisch bewertet wird, wenn alle im Anspruch 3 aufgezählten Kriterien erfüllt sind.
5. Schaltungsanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sonderregelung (MFO) während eines Bremsmanövers beim erneuten Erkennen einer kritischen Fahrsituation oder Andauern der kritischen Fahrsituation wiederholt wird, wenn zuvor die Bremsdruckdifferenz bzw. die Bremsdruckabbauzeiten-

differenz dem vorgegebenen Grenzwert mit umgekehrten Vorzeichen überschritten hat bzw. wenn ein Wechsel der Reibbeiwertverhältnisse rechts/links eingetreten ist.

6. Schaltungsanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Sonderregelung (MFO) nicht ausgelöst, verhindert oder beendet wird, wenn während des Bremsmanövers eine über einem vorgegebenen ersten Wiederbeschleunigungsgrenzwert liegende Wiederbeschleunigung des LM-Rades ermittelt wird.
7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß der vorgegebene erste Wiederbeschleunigungsgrenzwert auf einen Wert im Bereich zwischen 5 und 10 g ("g" = Erdbeschleunigungskonstante) festgelegt wird.
8. Schaltungsanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sonderregelung (MFO) unterbrochen wird, wenn eine oder mehrere der vorgegebenen Kriterien für das Erkennen einer kritischen Fahrsituation nicht mehr erfüllt sind.
9. Schaltungsanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sonderregelung (MFO) beendet wird, wenn während der Sonderregelung eine Wiederbeschleunigung des LM-Rades, die über einen vorgegebenen, relativ hohen zweiten Wiederbeschleunigungsgrenzwert, der in der Größenordnung zwischen 10 und 30 g liegt, auftritt.

10. Schaltungsanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Zeitdauer des Bremsdruckabbaues infolge der Sonderregelung (MFO) bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit in der Größenordnung zwischen 30 und 50 km/h auf einen Wert zwischen 20 und 40 msec vorgegeben ist und bei höheren Geschwindigkeiten in Stufen oder kontinuierlich bis auf Werte zwischen 50 bis 70 msec erhöht wird.
11. Schaltungsanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Schlupf-Grenzwert (λ_0) bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von etwa 40 km/h auf einen Wert zwischen 60 und 70% festgelegt und mit höherer Geschwindigkeit linear oder in Stufen bis auf einen Schlupf-Grenzwert von etwa 40% reduziert wird.
12. Blockierschutzregelungssystem (ABS), mit einer hydraulischen Bremsanlage, mit elektrisch betätigbaren Hydraulikventilen, mit Sensoren zur Ermittlung des Drehverhaltens der Fahrzeugräder und mit einem elektronischen Regler, der programmgesteuerte Schaltungen enthält, die zur Auswertung der Sensorsignale und zur Erzeugung von Bremsdruck-Steuersignalen dienen und derart programmiert sind, daß der Bremsdruck in den Radbremsen der Vorderräder individuell in Abhängigkeit von dem Drehverhalten der Räder geregelt wird, wobei ein durch Fahrmanöver auf μ -split-Fahrbahnen hervorgerufenen Giermoment beschränkt wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß zur Erhöhung der Fahrstabilität in bestimmten kritischen Fahrsituationen, insbesondere bei μ -Sprung-Fahrmanövern bzw. beim Einlauf in eine μ -split-Fahrbahn oder bei

- 20 -

Bremsmanövern auf μ -Flecken-Fahrbahnen und Erkennen von vorgegebenen Kriterien für eine solche kritische Fahr situation eine Sonderregelung (MFO) gestartet wird, die einem Bremsdruckabbau am HM-Rad für eine vorgegebene, von der Fahrzeug(referenz)geschwindigkeit abhängige Zeitdauer herbeiführt.

13. Blockierschutzregelungssystem (ABS) nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sonderregelung einen Bremsdruckabbau an den Hinterrädern herbeiführt.

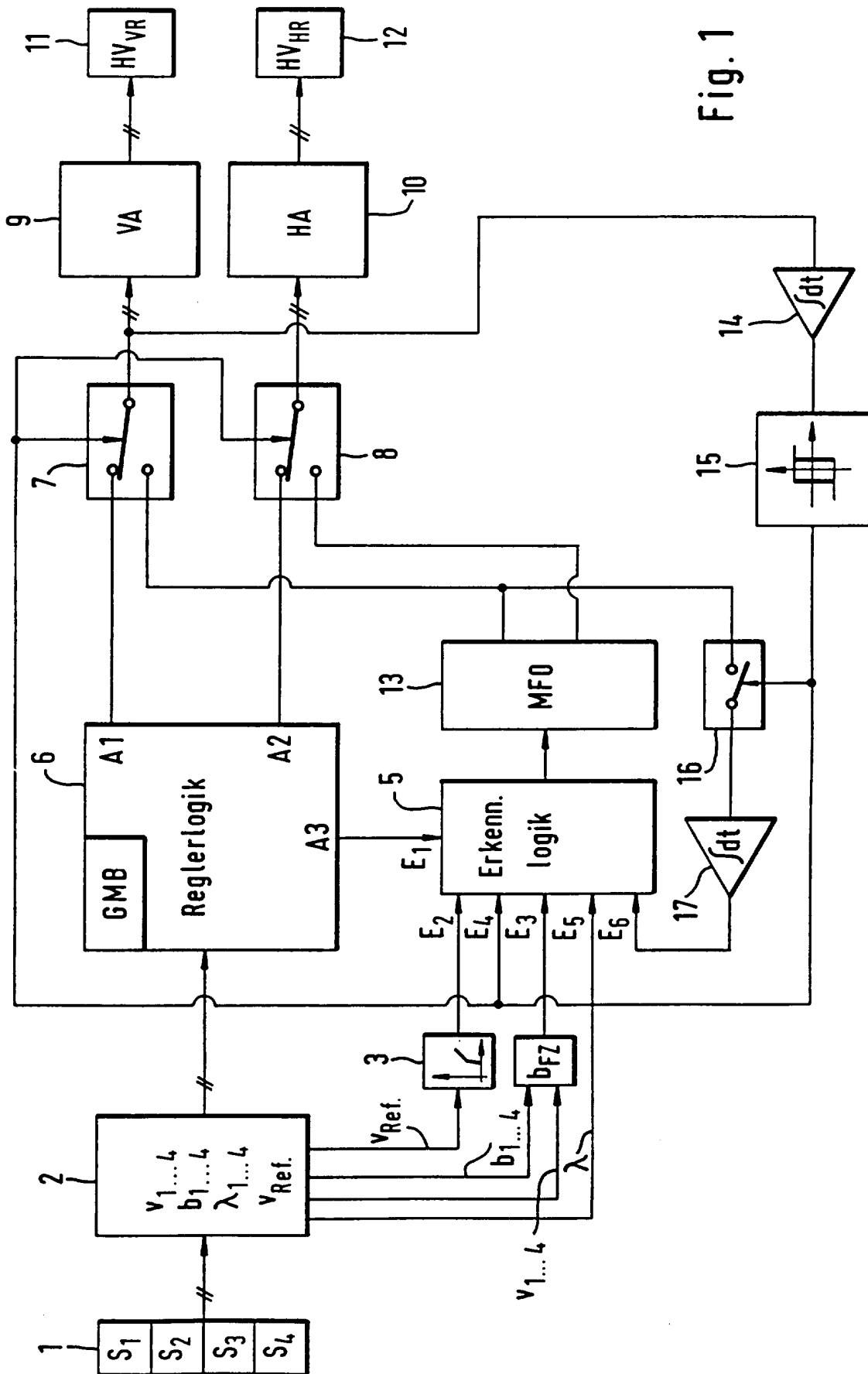


Fig. 1

2 / 4

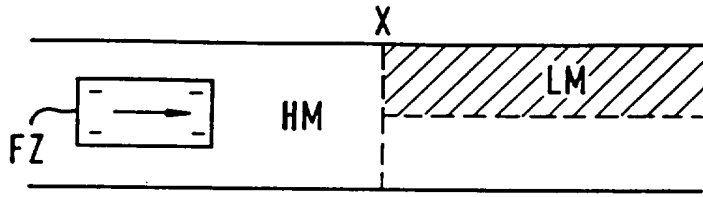


Fig. 2

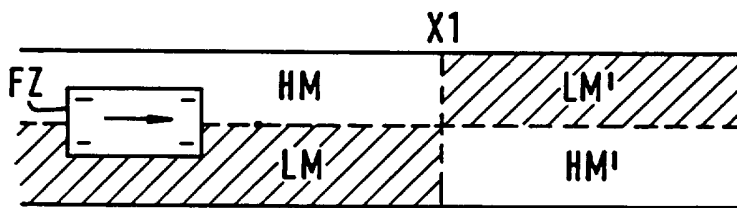
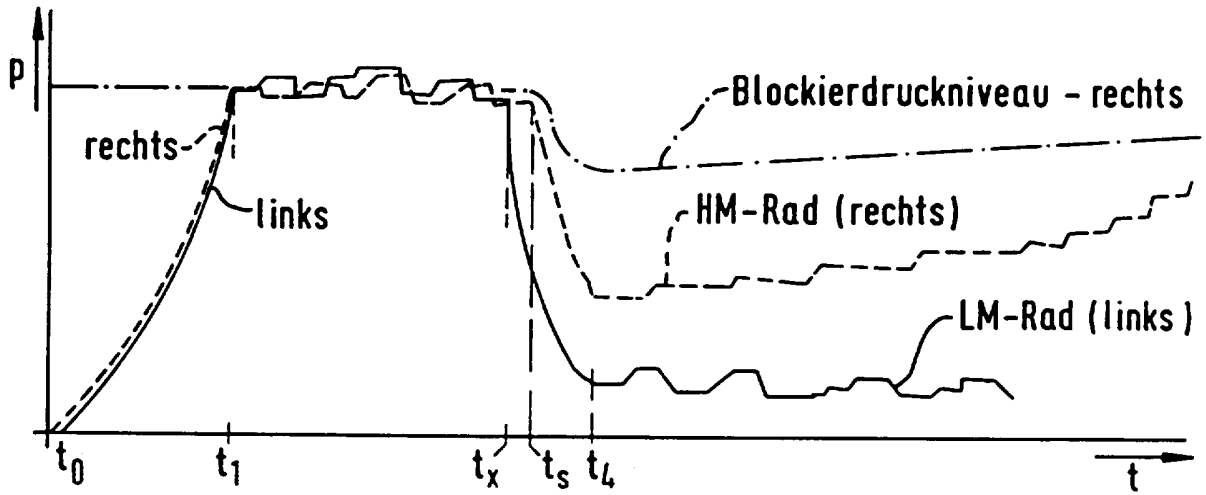
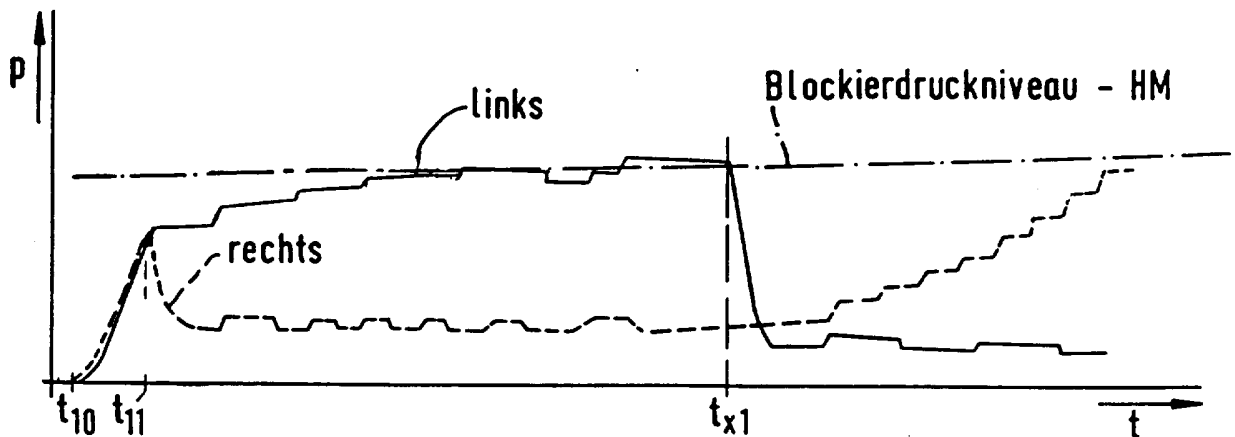


Fig. 3



3 / 4

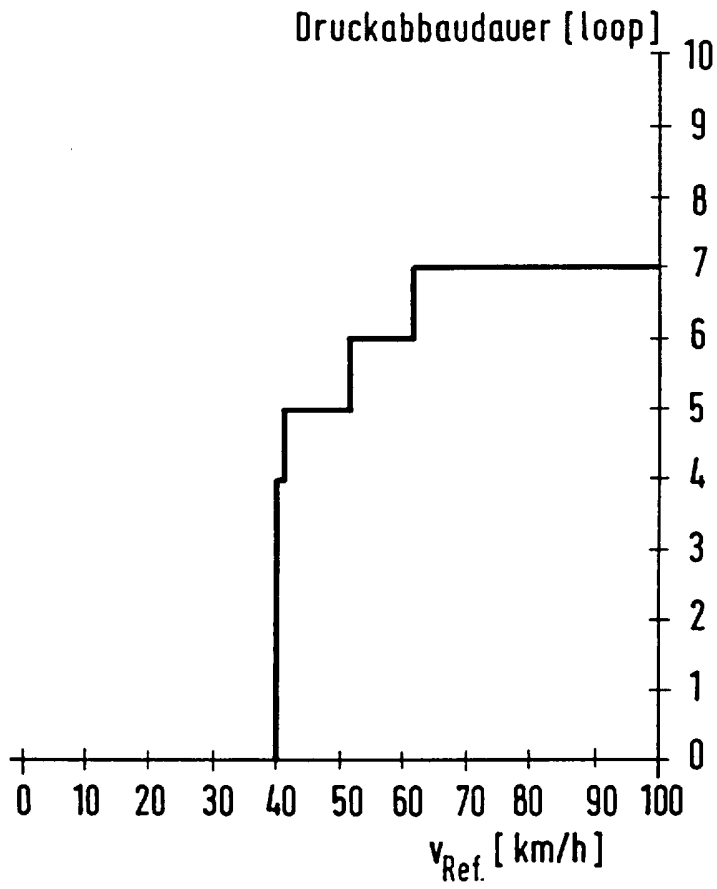


Fig. 4

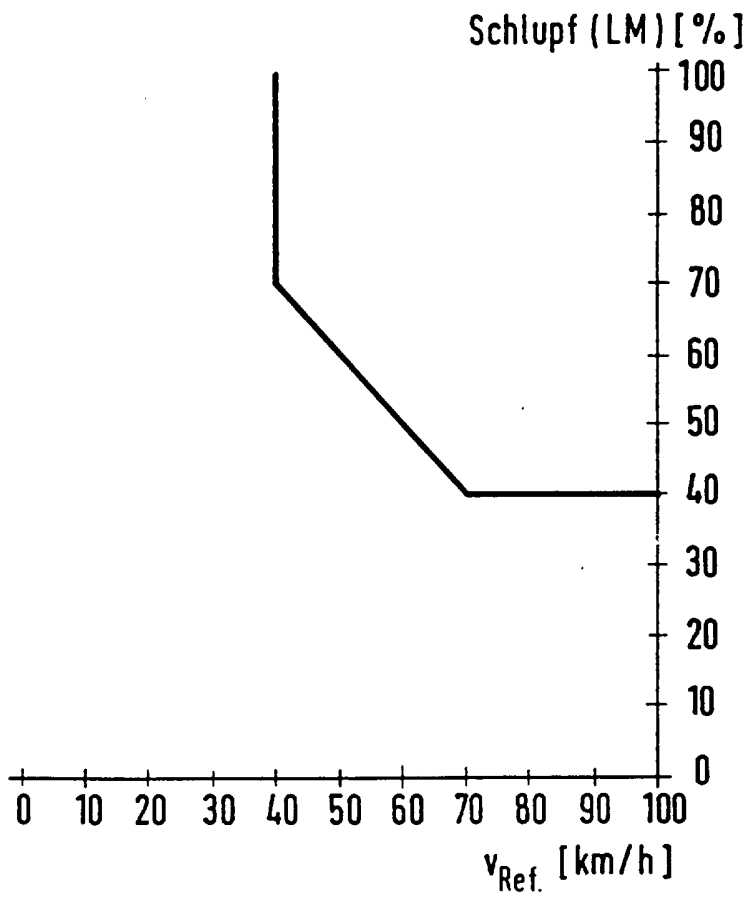


Fig. 5

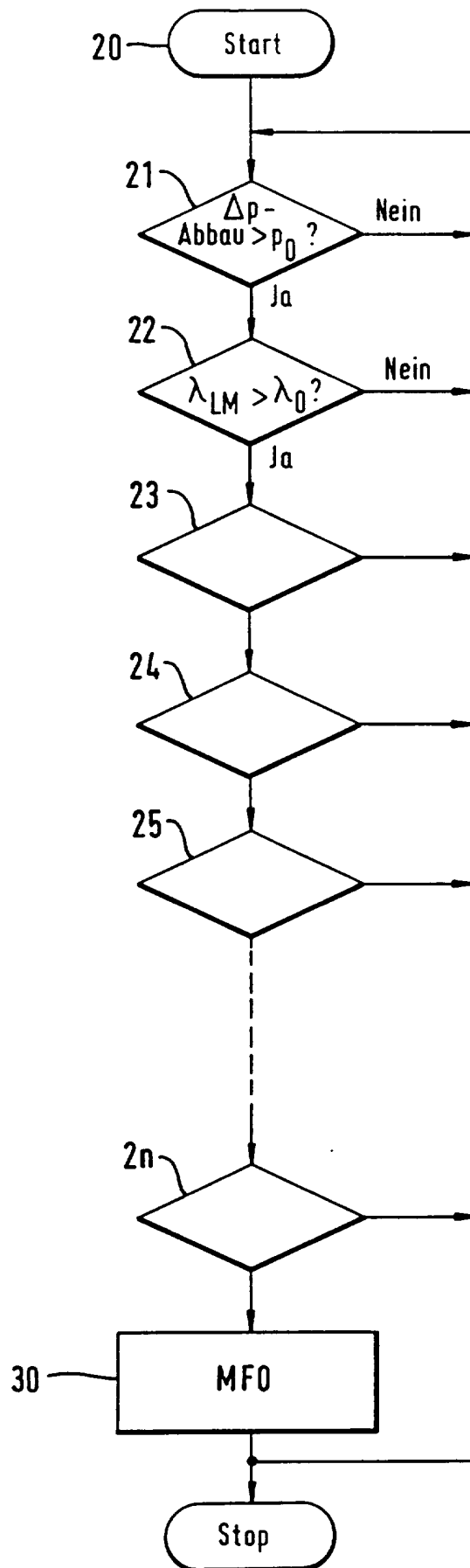


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No
PCT/EP 95/03738

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B60T8/00

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)
IPC 6 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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 435 114 (LUCAS) 3 July 1991 see the whole document ---	1,2,5, 10,12,13
A	US,A,5 315 518 (LIN) 24 May 1994 see the whole document ---	1,2,12
A	FR,A,2 442 165 (WABCO) 20 June 1980 see page 1, line 1 - page 15 see page 2, line 16 - page 3, line 11 see page 4, line 28 - page 6, line 14 see page 7, line 9 - page 9, line 16; figures 1-6 -----	1-3,12

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

1 March 1996

Date of mailing of the international search report

04.03.96

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

Geyer, J-L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No
PCT/EP 95/03738

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-435114	03-07-91	DE-A- 3943308	04-07-91
		DE-D- 59009181	06-07-95
		JP-A- 3292248	24-12-91
		US-A- 5230550	27-07-93

US-A-5315518	24-05-94	NONE	

FR-A-2442165	20-06-80	DE-A- 2851107	12-06-80
		GB-A,B 2040377	28-08-80
		JP-C- 1590323	30-11-90
		JP-B- 2014222	06-04-90
		JP-A- 55072444	31-05-80
		SE-B- 436261	26-11-84
		SE-A- 7908736	26-05-80
US-A- 4313166	26-01-82		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/03738

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 B60T8/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 435 114 (LUCAS) 3.Juli 1991 siehe das ganze Dokument ---	1,2,5, 10,12,13
A	US,A,5 315 518 (LIN) 24.Mai 1994 siehe das ganze Dokument ---	1,2,12
A	FR,A,2 442 165 (WABCO) 20.Juni 1980 siehe Seite 1, Zeile 1 - Seite 15 siehe Seite 2, Zeile 16 - Seite 3, Zeile 11 siehe Seite 4, Zeile 28 - Seite 6, Zeile 14 siehe Seite 7, Zeile 9 - Seite 9, Zeile 16; Abbildungen 1-6 -----	1-3,12

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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* 'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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 nahelegend ist

* '&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. März 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04.03.96

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

Geyer, J-L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
 PCI/EP 95/03738

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-435114	03-07-91	DE-A- 3943308 DE-D- 59009181 JP-A- 3292248 US-A- 5230550	04-07-91 06-07-95 24-12-91 27-07-93
US-A-5315518	24-05-94	KEINE	
FR-A-2442165	20-06-80	DE-A- 2851107 GB-A, B 2040377 JP-C- 1590323 JP-B- 2014222 JP-A- 55072444 SE-B- 436261 SE-A- 7908736 US-A- 4313166	12-06-80 28-08-80 30-11-90 06-04-90 31-05-80 26-11-84 26-05-80 26-01-82