(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
13. Juni 2002 (13.06.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/47049 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: G08G 1/01

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/14328

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Dezember 2001 (06.12.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 61 040.4 8. Dezember 2000 (08.12.2000) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Epplestrasse 225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BULLINGER, Wilfried** [DE/DE]; Tubizer Strasse 20, 70825 Korntal-Münchingen (DE). **EBERLE, Walter** [DE/DE]; Kurzer Stich 2, 73269 Hochdorf (DE).

(74) Anwälte: **JUNG, Roland** usw.; DaimlerChrysler AG, Intellectual Property Management, FTP - C106, 70546 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: JP, US.

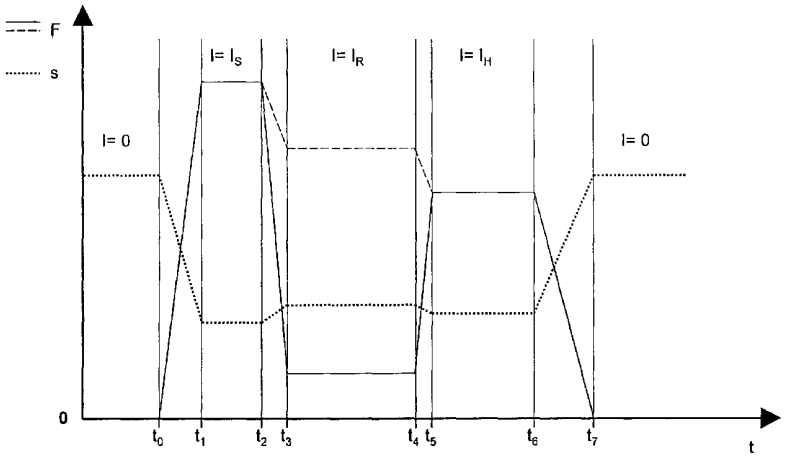
(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR CONTROLLING A REVERSIBLE BELT TENSIONER

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR ANSTEUERUNG EINES REVERSIBLEN GURTSTRAFFERS



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for controlling a reversible belt tensioner for tensioning a belt strap, which unwinds from a belt retractor, of a safety belt in a vehicle. The belt tensioner comprises a drive that acts upon the belt retractor, and the safety belt comprises a blocking device, which serves as a belt withdrawal stop and which acts upon the belt retractor in a direction of unwinding. The blocking of said blocking device can only be released when the belt retractor is rotated around a defined angle of rotation in the direction of winding. After the release of the belt tensioner prompted by a dangerous situation and in the existence of a predetermined vehicle operational state, which is indicative to an end of the dangerous situation, the drive of the belt tensioner is controlled in an opening mode in order to open the blocking device. The drive is controlled in such a manner that, firstly in a winding phase, the belt retractor rotates around the defined angle of rotation in the direction of winding. In a subsequent holding phase, the drive of the belt tensioner is controlled for a predeterminable holding time T_H whereby holding the belt retractor in its angular position.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/47049 A1

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.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers zum Straffen eines sich von einer Gurtspule abwickelnden Gurtbandes eines Sicherheitsgurts in einem Kraftfahrzeug, wobei der Gurtstraffer eine auf die Gurtspule wirkenden Antrieb aufweist und der Sicherheitsgurt als Gurtauszugssperre eine auf die Gurtspule in Abwickelrichtung wirkende Blockiervorrichtung aufweist, deren Blockierung nur gelöst werden kann, wenn die Gurtspule um einen bestimmtne Drehwinkel in Aufwickelrichtung gedregt wird. Nach dem durch eine Gefahrensituation bedingten Auslösen des Gurtstraffers und bei Vorliegen eines vorgegebenen Fahrzeugbetriebszustands, welcher indikativ für eine Beendigung der Gefahrensituation ist, wird der Antrieb des Gurtstraffers zum Öffnen der Blockiervirrichtung in einem Öffnungsmodus in der Weise angesteuert, dass zunächst in einer Aufwickelphase sich die Gurtspule um den bestimmten Drehwinkel in Aufwickelrichtung dreht. In einer anschliessenden Haltephase wird der Antrieb des Gurtstraffers für eine vorgebbare Haltezeit T_H so angesteuert, dass die Gurtspule in Ihrer Winkelstellung gehalten wird.

Verfahren zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Sicherheitsgurte, welche heute üblicherweise in Kraftfahrzeugen verbaut werden, verfügen über einen Mechanismus zum automatischen Aufwickeln des losen Gurtbandes auf eine Gurtaufwickelrolle, welche auf einer Gurtspule angeordnet ist. Durch das automatische Aufwickeln wird erreicht, dass der angelegte Gurt locker am Körper eines Insassen anliegt und bei Nichtgebrauch des Sicherheitsgurts auf der Gurtaufwickelrolle aufgerollt ist. Das Abwickeln des Gurts von der Gurtaufwickelrolle geschieht gegen ein Drehmoment, welches von einer Rückzugsfeder erzeugt wird, und ist auch bei angelegtem Gurt möglich, um dem Insassen eine weitgehend freie Bewegung zu ermöglichen.

Weiterhin ist üblicherweise eine Blockiervorrichtung vorhanden, welche als Gurtauszugssperre wirkt. Diese Blockiervorrichtung wird durch eine Ansteuervorrichtung mit gurtband- und fahrzeugsensitivem Sensor, bei schnellem Abwickeln des Gurts von der Gurtaufwickelrolle, ab einer vorgegebenen Beschleunigung der Gurtaufwickelrolle in Abwickelrichtung oder ab einer vorgegebenen Beschleunigung des Fahrzeugs ausgelöst. Die Gurtaufwickelrolle wird dadurch in der vorliegenden Position festgelegt, so dass ein Abwickeln des Gurts verhindert

wird. Eine übliche Blockiervorrichtung besteht beispielsweise aus einer Blockierverzahnung der Gurtspule und einer Blockierklinke, welche schwenkbar gelagert ist und durch die Ansteuervorrichtung in die Blockierverzahnung der Gurtspule einschwenkbar ist. Die Verzahnungen an der Gurtspule und der Blockierklinke sind selbstsperrend gestaltet, was dazu führt, dass der Gurtauszug blockiert wird, solange eine Zugbelastung am Gurt anliegt. Wird der Gurt von dieser Zugbelastung entlastet, so kann der Blockiermechanismus öffnen, das heißt er kann in seinen nicht wirksamen Zustand zurückgeführt werden. Dieses Zurückführen erfolgt magnetisch, elektromotorisch oder üblicherweise mechanisch, beispielsweise durch eine Rückholfeder an der schwenkbar gelagerten Sperrklinke. Eine solche Blockiervorrichtung und ein Verfahren zur Ansteuerung eines Gurtstraffers mit einer solchen Blockiervorrichtung ist in der nachveröffentlichten DE 10061040 A1 beschrieben.

Bei vielen Sicherheitsgurten ist zudem ein Gurtstraffer vorhanden, welcher die Schutzwirkung des Sicherheitsgurts erhöht. Der Gurtstraffer weist einen Antrieb auf, welcher angesteuert werden kann, um eine mechanische Vorrichtung anzutreiben, welche das lose Gurtband verkürzt und/oder einen Insassen nach hinten zieht. Bei einem pyrotechnischen Energiespeicher beispielsweise wird eine chemische Substanz mittels eines Zünders zu einer exothermen Reaktion veranlasst. Bei dieser Reaktion wird ein Gasstrom erzeugt, welcher die mechanische Vorrichtung antreibt. Die angetriebene Vorrichtung ist mit der Gurtspule mechanisch verbunden oder mit dieser mechanisch verbindbar, beispielsweise über eine Kupplung. Über diese Verbindung übt die mechanische Vorrichtung auf die Gurtspule ein Drehmoment aus. Aufgrund dieses Drehmoments dreht sich die Gurtspule mit der darauf angeordneten Gurtaufwickelrolle und strafft das abgewickelte Gurtband.

Außer den heutzutage in Kraftfahrzeugen eingesetzten, zumeist pyrotechnischen Gurtstraffern sind auch reversible Gurtstraffer in Fahrzeugen einsetzbar, welche mehrmals, auch schnell

hintereinander, ausgelöst werden können. Diese reversiblen Gurtstraffer können unterschiedliche Antriebe aufweisen, beispielsweise kann ein solcher Gurtstraffer durch einen Elektromotor angetrieben werden, welcher dauerhaft oder über eine Kupplung steuerbar auf die Gurtspule wirkt. Andere reversible Gurtstraffer werden mit Druckluft aus einem Druckspeicher, oder durch eine gespannte Feder angetrieben, wobei der Druckspeicher während des Fahrbetriebs wieder befüllbar und die Feder während des Fahrbetriebs wieder spannbar ist.

Auf diese Weise angetriebene reversible Gurtstraffer ermöglichen eine Straffung des Sicherheitsgurts mit vorgebbarer Stärke, vorgebbarer Geschwindigkeit und vorgebbarer Zeitdauer. Durch die mehrfache Auslösbarkeit des reversiblen Gurtstraffers wird ein vorbeugendes Auslösen desselben ermöglicht. Ein vorbeugendes Auslösen bedeutet, dass der Gurtstraffer in sicherheitskritischen Fahrsituationen ausgelöst wird, welche beispielsweise von Fahrdynamiksensoren oder Fahrzeugumgebungssensoren erkannt werden, oder auf welche durch die Auswertung der Bremspedalbetätigung, des Lenkwinkels oder einer Fahrerbeobachtung geschlossen wird. Über ein vorbeugendes Auslösen hinaus kann ein reversibler Gurtstraffer auch zur haptischen Warnung des Fahrers in sicherheitskritischen Situationen eingesetzt werden. Bei einer vorbeugenden Auslösung des Gurtstraffers, welche vor dem Erfassen einer Kollision stattfinden kann oder bei einer Auslösung des Gurtstraffers zu Warnzwecken ist es wünschenswert, dass der Gurt nach der erfolgten Straffung, nach Beendigung der Gefahrensituation und bei sichergestelltem Normalfahrbetrieb wieder lose an den Insassen anliegt. Ein sichergestellter Normalfahrbetrieb liegt vor, wenn die Bewertung der Situation durch ein Steuergerät oder einen Gefahrenrechner nicht ergibt, dass eine sicherheitskritische Situation vorliegt, beziehungsweise wenn die für die Auslösung des Gurtstraffers notwendige Bedingung nicht mehr erfüllt ist. Eine solche Bedingung kann das Vorhandensein oder das Fehlen eines be-

stimmten Signals auf einem Datenbus oder einer Datenleitung sein.

Nach einer reversiblen Straffung des Sicherheitsgurts mittels eines reversiblen Gurtstraffers kann der Fall eintreten, dass aufgrund eines gurtbandsensitiven Sensors oder eines fahrzeugsensitiven Sensors, welche die Blockiervorrichtung elektrisch oder mechanisch ansteuern, die Gurtauszugssperre wirksam wurde. Beispiele für gurtbandsensitive Sensoren sind ein mechanischer Fliehkraftsensor im Gurtaufrollmechanismus, ein elektromechanischer Fliehkraftsensor oder ein elektronischer Gurtauszugssensor, welcher die Auszugsgeschwindigkeit des Gurtbandes oder dessen Beschleunigung erfasst. Ein gurtbandsensitiver Sensor kann insbesondere dann ansprechen, wenn nach einer Gurtstraffung ein Freigeben des gestrafften Gurts erfolgt, welcher unter einer Zugbelastung steht. Diese Zugbelastung des gestrafften Gurts ist insbesondere abhängig von der Stärke des zuvor erfolgten Straffvorgangs und von der Sitzposition des Insassen vor dem Straffvorgang. Durch die Zugbelastung wird der Gurt nach einem Straffvorgang wieder von der Gurtaufwickelrolle abgewickelt, nachdem das vom Gurtstrafferantrieb auf die Gurtspule ausgeübte Drehmoment abnimmt. Erfolgt das Abwickeln des Gurtbandes zu schnell, so spricht der gurtbandsensitive Sensor an und die Blockiervorrichtung wird - zumeist mechanisch - angesteuert, so dass sie schließt. Das heißt die Gurtauszugssperre wird wirksam. Die Gurtauszugssperre kann auch bereits wirksam werden, wenn der gurtbandsensitive Sensor aufgrund des Aufwickelvorgangs während der Gurtstraffung oder der fahrzeugsensitive Sensor aufgrund der Fahrzeugbewegung anspricht. Ist die Gurtauszugssperre wirksam, so ist es nicht mehr möglich das gestraffte Gurtband abzuwickeln und die Bewegungsfreiheit der Insassen ist stark eingeschränkt. Das Gurtband soll deshalb wieder freigegeben werden, falls die Ursache für die Auslösung des Gurtstraffers nicht mehr vorhanden ist oder falls ein Normalfahrbetrieb sichergestellt ist. Um das Gurtband wieder freizugeben, ist bei den heute in Kraftfahrzeugen üblichen Blo-

ckiervorrichtungen die Sperrklinke von der Blockierverzahnung zu lösen. Die Freigabe des Gurtbands ist nur dann möglich, wenn der fahrzeugsensitive und der gurtbandsensitive Sensor die Blockiervorrichtung nicht zum Schließen derselben ansteuern.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Komfort bei der Anwendung eines reversiblen Gurtstraffers zu verbessern. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Ansteuerung eines Gurtstraffers wird nach einem aufgrund einer Gefahrensituation zum Schutz eines Insassen erfolgten Gurtstraffvorgangs und bei Vorliegen einer vorgebbaren Bedingung, welche indikativ für eine Beendigung der Gefahrensituation und somit indikativ für einen Normalbetriebszustand des Fahrzeugs ist, der Gurtstraffer zum Öffnen der Blockiervorrichtung in einem Öffnungsmodus angesteuert. Diese Ansteuerung erfolgt derart, dass sich die Gurtspule zunächst in einer Aufwickelphase um einen bestimmten Drehwinkel in Aufwickelrichtung dreht, da das Öffnen der Blockiervorrichtung nur dann erfolgen kann, wenn das Gurtband keine Kraft mehr auf den Blockiermechanismus ausübt und beispielsweise bei einer Blockiervorrichtung mit hinterschnittener Blockierverzahnung eine Drehung der Gurtspule mindestens um die Hinterschneidung der Zähne stattfindet, wobei das Gurtband geringfügig aufgewickelt wird. In einer an die Aufwickelphase anschließenden Haltephase wird der Antrieb des Gurtstraffers für eine vorgebbare Haltezeit T_H derart angesteuert, dass die Gurtspule während dieser Haltezeit T_H in Ihrer Winkelstellung gehalten wird, das heißt dass sich die Gurtspule nicht dreht und der Gurt nicht ab- oder aufgewickelt wird. Hierbei wird die Blockiervorrichtung für eine vorgebbare Haltezeit T_H von der Zugbelastung, welche vom am Insassen eng anliegenden gestrafften Gurt ausgeht entlastet. Im Anschluss an die Haltephase wird das Gurtband in einer Abwickelphase zum Abwickeln freigegeben. Vorteil der

Erfindung ist es, dass die Haltezeit T_H so vorgebbar ist, dass bis zu deren Ende das Gurtband mit einer gewünschten Wahrscheinlichkeit abgewickelt werden kann.

Da die Blockiervorrichtung geöffnet sein muss und der fahrzeugsensitive Sensor nicht ansprechen darf, um das Gurtband abwickeln zu können, wird die Haltezeit T_H beispielsweise so vorgegeben, dass diese Bedingungen mit der vorgegebenen Wahrscheinlichkeit erfüllt sind.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens wird die Haltezeit T_H so vorgegeben, dass sichergestellt wird, das spätestens bis zum Ende der Haltezeit T_H der fahrzeugsensitive Sensor der Gurtauszugssperre das Öffnen der Blockiervorrichtung ermöglicht. Hierdurch wird erreicht dass die Ansteuerung des Gurtstrafferantriebs erst dann beendet und der Motorstrom des Gurtstrafferantriebsmotors erst dann heruntergeregelt wird, wenn sich die Gurtspule in Abwickelrichtung drehen und das Gurtband zum Abwickeln freigeben kann, ohne dass die Gurtauszugssperre wirksam ist. Ein durch eine wirksame Gurtauszugssperre erforderliches abermaliges Ansteuern des Gurtstrafferantriebs zum Lösen der Blockiervorrichtung und ein damit verbundener nochmaliger Gurtbandaufwickelvorgang, durch welchen ein Insasse belästigt oder irritiert werden könnte wird verhindert.

In einer Weiterbildung des Verfahrens wird eine für das Öffnen der Blockiervorrichtung indikative Größe erfasst. Die Haltezeit T_H wird mindestens so lange sein, bis mittels der für das Öffnen der Blockiervorrichtung indikativen Größe auf das Öffnen der Blockiervorrichtung geschlossen wird. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass die Haltezeit T_H nicht situationsunabhängig so groß vorgegeben werden muss, dass in allen oder zumindest den am häufigsten vorkommenden Situationen das Öffnen der Blockiervorrichtung innerhalb der Haltezeit T_H sichergestellt wird. Die Haltzeit kann hierdurch zur

Erhöhung des Komforts für die Insassen je nach Fahrsituation wesentlich verkürzt werden.

Eine Größe, welche indikativ für das Öffnen der Blockiervorrichtung ist, ist beispielsweise das Signal eines Kontaktschalters an der Blockiervorrichtung, welcher einen Kontakt genau dann schließt, wenn die Blockiervorrichtung einen der beiden Zustände Geöffnet oder Geschlossen einnimmt und welche den Kontakt dann öffnet, wenn die Blockiervorrichtung den anderen der beiden Zustände einnimmt.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens wird die Haltezeit T_H als eine Funktion mindestens eines fahrdynamischen Parameters vorgegeben. Der vorgegebene oder die vorgegebenen Parameter werden erfasst und mittels dem oder den erfassten Parametern wird die Haltezeit T_H entsprechend der vorgegebenen Funktion ermittelt. Die Funktion kann beispielsweise in einem einfachen Fall so aussehen, dass bei einer Vollbremsung aus einer Geschwindigkeit über einem Geschwindigkeitsschwellwert die Haltezeit T_H größer ist, als bei einer Vollbremsung aus einer Geschwindigkeit unterhalb des Geschwindigkeitsschwellwerts. Vorteil dieser Ausgestaltung ist es, dass die Haltezeit T_H an die jeweilige Situation angepasst ist.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens wird die Längsbeschleunigung oder deren Verlauf als Parameter zur Ermittlung der Haltezeit T_H herangezogen. Die beispielsweise bei einem Bremsmanöver auftretende Längsbeschleunigung des Fahrzeugs wird erfasst und der Gurtstraffer wird derart angesteuert, dass die Gurtspule durch den Gurtstrafferantrieb solange in der Position gehalten wird, in der sich die Blockiervorrichtung öffnen kann, bis die erfasste Längsbeschleunigung für eine vorgebbare Zeitdauer kleiner als ein vorgebbarer Schwellwert ist. Vorteil dieser Ausgestaltung des Verfahrens ist es, dass mit der Fahrzeuglängsbeschleunigung eine Größe herangezogen wird, welche auch die Blockiervorrichtung eines Gurtsystems beeinflusst: Ist die Längsbeschleunigung oberhalb

einer vorgegebenen Schwelle, so kann der Blockiermechanismus aufgrund eines beschleunigungssensitiven Sensors, welcher beispielsweise ab einer Fahrzeugbeschleunigung von 0,3 g anspricht, nicht öffnen. Anstelle der Längsbeschleunigung (bzw. deren Verlauf) oder vorzugsweise zusätzlich zur Längsbeschleunigung kann auch die Querbeschleunigung (bzw. deren Verlauf) auf dieselbe Weise herangezogen werden.

In einer anderen Ausgestaltung werden zur Ermittlung der Zeitdauer, während der die Gurtspule in einer Position gehalten wird, in welcher sich die Blockiervorrichtung öffnen kann ein Bremsdruck (bzw. dessen Verlauf) und/oder ein Reibwert zwischen Reifen und Straße und/oder die Eigengeschwindigkeit (oder deren Verlauf) und/oder die Gaspedalstellung und/oder der Lenkwinkel und/oder der Gierwinkel und/oder die Querbeschleunigung erfasst. Alternativ oder ergänzend hierzu werden ein Signal eines Bremsassistenzsystems oder ein Signal eines Fahrdynamikregelsystems erfasst und zur Ermittlung der Haltezeit T_H herangezogen.

In einer einfachen Ausgestaltung ist die Haltezeit T_H eine Funktion der Längsbeschleunigung, wobei bei einem Beschleunigungswechsel von negativer Beschleunigung (Verzögerung beispielsweise durch Bremseingriff) zu positiver Beschleunigung (z. B. durch Gaspedalbetätigung) die Haltezeit $T_H = 0$ gesetzt wird.

In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens ist die Haltezeit T_H eine Funktion der Fahrzeuggeschwindigkeit und eines Signals eines Bremsassistenzsystems. Die Ausgabe dieses Bremsassistenzsignals von dem Bremsassistenzsystem bewirkt eine Vollbremsung und eine Auslösung des reversibles Gurtstraffers zum Schutz eines Fahrzeuginsassen. Die Haltezeit T_H ist nun gleich einer ersten Zeitdauer T_1, wenn das Fahrzeug nach Wegfall dieses Bremsassistenzsignals und/oder nach Beendigung der Vollbremsung eine Geschwindigkeit kleiner oder gleich einem Geschwindigkeitsschwellwert aufweist und

die Haltezeit T_H ist gleich einer zweiten Zeitdauer T_2, wenn das Fahrzeug nach Wegfall des Bremsassistenzsignals eine Geschwindigkeit größer dem Geschwindigkeitsschwellwert aufweist. Vorzugsweise ist der Geschwindigkeitsschwellwert gleich Null. Es können auch mehrere verschiedene Geschwindigkeitsschwellwerte und mehrere Haltezeiten T_1 bis T_n vorgegeben werden, um das Verfahren zu verfeinern.

In einem einfachen Beispiel wird zwischen zwei Fällen mittels des Geschwindigkeitsschwellwerts Null unterschieden: Erfolgt die Vollbremsung bis zum Stillstand des Fahrzeugs, soll sie ab dem Zeitpunkt als beendet gelten, ab dem das Fahrzeug keine Eigengeschwindigkeit mehr aufweist. Die Eigengeschwindigkeit bei Stillstand des Fahrzeugs ist gleich Null, also gleich dem Geschwindigkeitsschwellwert, so dass die Haltezeit gleich T_1 ist. Erfolgt die Vollbremsung nicht bis zum Stillstand des Fahrzeugs, so weist das Fahrzeug nach dem Wegfall des Bremsassistenzsignals eine Eigengeschwindigkeit größer Null auf, und die Haltezeit ist gleich T_2. Da das Fahrzeug während einer Vollbremsung bei genügender Reibung auf dem Untergrund Energie im Fahrwerk aufnimmt, schwingt das Fahrzeug im Stillstand für eine kurze Zeit (bis ca. 1 s). Während dieser Zeit treten am Fahrwerk Beschleunigungen auf, welche aufgrund des fahrzeugsensitiven Sensors die Gurtauszugssperre wirksam werden lassen, so dass der Abwickelvorgang nicht erfolgen kann. Die Haltezeit T_2 wird entsprechend groß gewählt, beispielsweise gleich $T_2 = 1$ s. Erfolgt die Vollbremsung nicht bis zum Stillstand des Fahrzeugs, so treten diese Schwingungen nicht oder nur sehr schwach auf, was in einem bei heutigen Fahrzeugen konstruktionsbedingten kontinuierlichen Lösen der Bremsbeläge begründet ist. Die Haltezeit T_1 kann demzufolge wesentlich kleiner gewählt werden und ist beispielsweise $T_1 = 0{,}3$ s.

Im Haltemodus wird der Gurtstrafferantrieb derart angesteuert, dass die Gurtspule durch den Gurtstrafferantrieb in einer Position gehalten wird, in der die Stellung der Verzah-

nung an einer Sperrklinke und einem auf der Gurtspule befindlichen Zahnrad das Öffnen der Blockiervorrichtung ermöglichen.

Bevorzugt wird die Gurtspule mittels des Gurtstrafferantriebs nur gerade soweit gedreht, bis zum ersten mal eine Position erreicht ist, in welcher die Blockiervorrichtung öffnen kann. Diese Position kann ermittelt werden, indem der Drehwinkel der Gurtspule beispielsweise mittels eines Drehwinkelgebers erfasst oder der Verlauf des Motorstroms ausgewertet wird. Durch die möglichst geringe Drehung der Gurtspule wird der Kraftanstieg im Gurt, welcher durch die Ansteuerung zum Öffnen der Blockiervorrichtung bewirkt wird, möglichst klein gehalten.

Ergänzend ist es vorteilhaft, wenn die Ansteuerung des Gurtstraffers derart erfolgt, dass in einer sich an die Haltephase anschließenden Abwickelphase das Drehmoment des Gurtstrafferantriebs nicht schlagartig, sondern langsam abgesenkt wird. Hierdurch erfolgt der Abwickelvorgang in einer Weise, dass der gurtbandsensitive Sensor nicht anspricht und die Blockiervorrichtung nicht erneut wirksam wird. Das langsame Absenken des Drehmoments erfolgt beispielsweise indem der Motorstrom eines elektromotorischen Gurtstraffers kontinuierlich verringert wird. Der Insasse befindet sich nach der Abwickelphase in angegurtetem Zustand mit lose anliegendem Gurt.

Nachfolgend wird eine vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand der Zeichnung näher beschrieben. Die einzige Figur zeigt die Verläufe der Gurtstrafferantriebskraft F (durchgezogen/gestrichelt) und des Gurtwegs s (gepunktet) gegenüber der Zeit t bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Die Verläufe sind lediglich qualitativ dargestellt und die Verhältnisse der einzelnen Zeitintervall zwischen jeweils zwei Zeitpunkten

t_n und t_{n+1} entsprechen nicht denen bei einem tatsächlichen Verfahrensablauf.

In der Figur kennzeichnen die Zeitpunkte t_0 den Beginn und t_7 das Ende des Verfahrens zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers.

Bei dem zur Figurenbeschreibung herangezogenen reversiblen Gurtstraffer handelt es sich beispielhaft um einen elektromotorisch angetriebenen Gurtstraffer. Alternativ kann aber auch ein pneumatisch oder hydraulisch angetriebener Gurtstraffer verwendet werden. Bei einem elektromotorischen Gurtstraffer ist die wichtigste direkt steuerbare Größe der Motorstrom, welcher durch den Antriebsmotor fließt. Es wird deshalb im Folgenden auf den Motorstrom I Bezug genommen. Dieser ist eng mit der Gurtstrafferantriebskraft F verknüpft, welche der Gurtstrafferantrieb auf den Gurt ausübt. Eine Erhöhung des Motorstroms bewirkt regelmäßig auch eine Erhöhung der Gurtstrafferantriebskraft F.

Die Gurtstraffung zum Schutz eines Insassen beginnt im Zeitpunkt t_0. Bis zu diesem Zeitpunkt t_0 befindet sich das Fahrzeug in einem Regelbetriebszustand und der Gurtstraffer befindet sich demzufolge im Grundzustand, das heißt er ist inaktiv. Dementsprechend ist der Motorstrom, welcher im Grundzustand durch den Gurtstrafferantriebsmotor fließt $I = 0$. Zu dem Zeitpunkt t_0 wird nun beispielsweise ein Steuersignal eines Bremsassistenzsystems erfasst, welches bewirkt, dass der reversible Gurtstraffer zum Schutz eines Insassen ausgelöst wird. Der Gurtstrafferantriebsmotor strafft den Gurt mit vorgebbarer hoher Straffstärke, das heißt der Motorstrom beträgt $I = I_S$, wobei abhängig von der Ausführung des Gurtstraffers der Motorstrom bzw. die Gurtstrafferantriebskraft an eine Gefahrensituation und/oder an ermittelte Insassenparameter angepasst werden können. Die Gurtkraft steigt bis auf einen Straffwert und die von der Gurtspule abgewickelte Gurtlänge sinkt auf einen Minimalwert.

Das Ende der eigentlichen Gurtstraffung, welche dem Insassenschutz dient, ist durch ein vorgebbares Zeitintervall $t_2 - t_0$ festgelegt und ergänzend oder alternativ an eine vorgebbare Bedingung, beispielsweise einen Schwellwert für die Fahrzeugbeschleunigung oder die Gurtkraft geknüpft. In diesem Straffintervall steigt der Motorstrom bis zum Zeitpunkt t_1 um für eine kurze Zeitdauer $t_2 - t_1$ auf dem vorgebbaren Straffwert I_S zu bleiben. Die Zeitdauer $t_2 - t_1$ kann auch 0 s betragen, so dass an die Anstiegsphase des Motorstroms sogleich die Phase zwischen den Zeitpunkten t_2 und t_3 anschließt, in welcher der Motorstrom auf ein Rückhalteniveau $I = I_R$ abgesenkt wird. Dieses Rückhalteniveau des Motorstroms kann relativ hoch sein (gestrichelter Verlauf zwischen t_3 und t_4), wobei ein Gurtauszug durch die Haltekraft des Antriebsmotors des Gurtstraffers weitgehend verhindert wird. Vorzugsweise wird jedoch das Rückhalteniveau des Motorstroms relativ gering (durchgezogener Verlauf zwischen t_3 und t_4). Ein Teil der Rückhaltekraft wird dann durch die Reibungskräfte erzeugt, welche beispielsweise an der Gurtumlenkrolle auftreten. Der Motorstrom kann zusätzlich beispielsweise bei einer Fahrzeugbeschleunigung über 5 m/s^2 bis auf $I = I_R = 0$ abgesenkt werden. Ein unerwünschter Gurtauszug zwischen den Zeitpunkten t_3 und t_4 wird in diesem Fall ($I_R << I_S$) durch die Blockiervorrichtung fast vollständig verhindert, mit Ausnahme eines geringfügigen Abwickelns des Gurtbandes bis die Gurtspule eine Position erreicht, in welcher die Blockiervorrichtung greift und einen weiteren Gurtauszug verhindert.

Mittels Parametern wie der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Bremspedalbetätigung, der Gaspedalbetätigung oder der Lenkradbetätigung wird auf das Ende einer Gefahrensituation und auf einen Normalbetriebszustand des Fahrzeugs geschlossen, beispielsweise wenn nach einer Vollbremsung das Bremspedal gelöst wird oder das Fahrzeug zum Stehen kommt.

Nachdem zum Zeitpunkt t_4 auf einen Normalbetriebszustand des Fahrzeugs geschlossen wird und gegebenenfalls weitere Bedingungen erfüllt sind, wird der Antrieb des Gurtstraffers im Öffnungsmodus angesteuert. Der Motorstrom des Antriebsmotors des Gurtstraffers wird für eine vorgebbare Haltezeit $T_H = t_6 - t_5$ auf eine Haltestromstärke $I=I_H$ geregelt. Der Motorstrom wird im Öffnungsmodus so geregelt, dass zwischen den Zeitpunkten t_4 und t_5 die Gurtspule so weit in Aufwickelrichtung dreht bis die Position der Gurtspule ein Öffnen der Blockiervorrichtung ermöglicht, wobei das Gurtband ein kleines Stück aufgewickelt wird. Hierzu dürfen bei einer üblichen Blockiervorrichtung, welche aus Sperrklinke und einer komplementärer Verzahnung auf der Gurtspule besteht, die hinterschnittenen Zähne von Sperrklinke und Verzahnung nicht mehr überlappen. Der Mindestdrehwinkel ist bei einer solchen Blockiervorrichtung durch den Winkel der Hinterschneidung gegeben. Zum Zeitpunkt t_5 hat sich die Gurtspule um den erforderlichen Drehwinkel gedreht, welcher mittels eines Drehwinkelgebers erfasst oder mittels einer Auswertung des Motorstroms ermittelt werden kann.

In dem besonderen Fall, dass ein Insasse auch nach Beendigung der Gefahrensituation im Öffnungsmodus mit hoher Kraft vom Gurtband gehalten wird, kann der Haltestrom I_H höher als der ursprüngliche Straffstrom T_S sein.

Damit die Blockiervorrichtung öffnen kann, beziehungsweise damit sie beim Abwickeln des Gurtbandes nicht erneut schließt müssen weitere Bedingungen erfüllt sein. So muss die Fahrzeugbeschleunigung unterhalb einem vorgegebenen Beschleunigungsschwellwert liegen, so dass der beschleunigungssensitive Sensor nicht anspricht. Dies ist im Anschluss an eine Vollbremsung häufig erst nach einer kurzen Ausschwingphase des Fahrzeugs gegeben. Aus diesem Grund wird die Haltezeit $T_H = t_6 - t_5$ in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit und einem Bremsassistenzsignal ermittelt und $T_H = T_1$ gesetzt, falls beim Einleiten des Öffnungsmodus aufgrund des Wegfalls des Brems-

assistenzsignals zum Zeitpunkt t_4 die Fahrgeschwindigkeit gleich Null ist. Ist die Fahrgeschwindigkeit beim Einleiten des Öffnungsmodus größer Null, so wird die Haltezeit $T_H = T_2$ gesetzt, wobei $T_1 > T_2$ ist. Zum Zeitpunkt t_6 ist sichergestellt, dass alle Bedingungen zum Öffnen der Blockiervorrichtung erfüllt sind, und das Gurtband wird in der Abwickelphase zwischen den Zeitpunkten t_6 und t_7 zum Abwickeln freigeben. Zum Zeitpunkt t_7 befindet sich reversible Gurtstraffer wieder im Grundzustand.

Als Gurtstrafferantrieb können auch zwei oder mehr Antriebsvorrichtungen vorgesehen sein. Insbesondere kann ein zweiter Elektromotor neben einem ersten Elektromotor vorgesehen sein, wobei der erste Elektromotor oder die erste Antriebsvorrichtung speziell für die Gurtstraffung in einer Gefahrensituation ausgelegt ist und der zweite Elektromotor oder die zweite Antriebsvorrichtung speziell für den Öffnungsmodus ausgelegt ist.

Patentansprüche

1.Verfahren zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers zum Straffen eines sich von einer Gurtspule abwickelnden Gurtbandes eines Sicherheitsgurts in einem Kraftfahrzeug wobei

- der Gurtstraffer eine auf die Gurtspule wirkenden Antrieb aufweist und
- der Sicherheitsgurt als Gurtauszugssperre eine auf die Gurtspule in Abwickelrichtung wirkende Blockiervorrichtung aufweist, deren Blockierung nur gelöst werden kann, wenn die Gurtspule um einen bestimmten Drehwinkel in Aufwickelrichtung gedreht wird,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
nach dem durch eine Gefahrensituation bedingten Auslösen des Gurtstraffers und bei Vorliegen eines vorgegebenen Fahrzeugbetriebszustands, welcher indikativ für eine Beendigung der Gefahrensituation ist, der Antrieb des Gurtstraffers zum Öffnen der Blockiervorrichtung in einem Öffnungsmodus in der Weise angesteuert wird, dass zunächst in einer Aufwickelphase sich die Gurtspule um den bestimmten Drehwinkel in Aufwickelrichtung dreht, und in einer anschließenden Haltephase der Antrieb des Gurtstraffers für eine vorgebbare Haltezeit T_H so angesteuert wird, dass die Gurtspule in Ihrer Winkelstellung gehalten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Haltezeit T_H so vorgegeben wird, dass in allen oder zumindest den am häufigsten vorkommenden Situationen spätestens bis zum Ende der Haltezeit T_H der fahrzeugsensitive Sensor

der Gurtauszugssperre das Öffnen der Blockiervorrichtung ermöglicht.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Haltezeit T_H als eine Funktion mindestens eines fahrdynamischen Parameters vorgegeben wird, der oder die zur Ermittlung der Haltezeit T_H erforderliche(n) Parameter erfasst werden und die Haltezeit T_H mittels dieses oder diesen erfassten Parameter(n) ermittelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Haltezeit T_H eine Funktion der Fahrzeuglängsbeschleunigung und/oder der Fahrzeugquerbeschleunigung und/oder eines Reibwerts zwischen Reifen und Straße und/oder eines Bremsdrucks und/oder der Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder der Gierrate des Fahrzeugs und/oder des Lenkwinkels ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Haltezeit T_H eine Funktion eines Signals eines Fahrdynamikregelsystems und/oder eines Signals eines Bremsassistenzsystems ist.

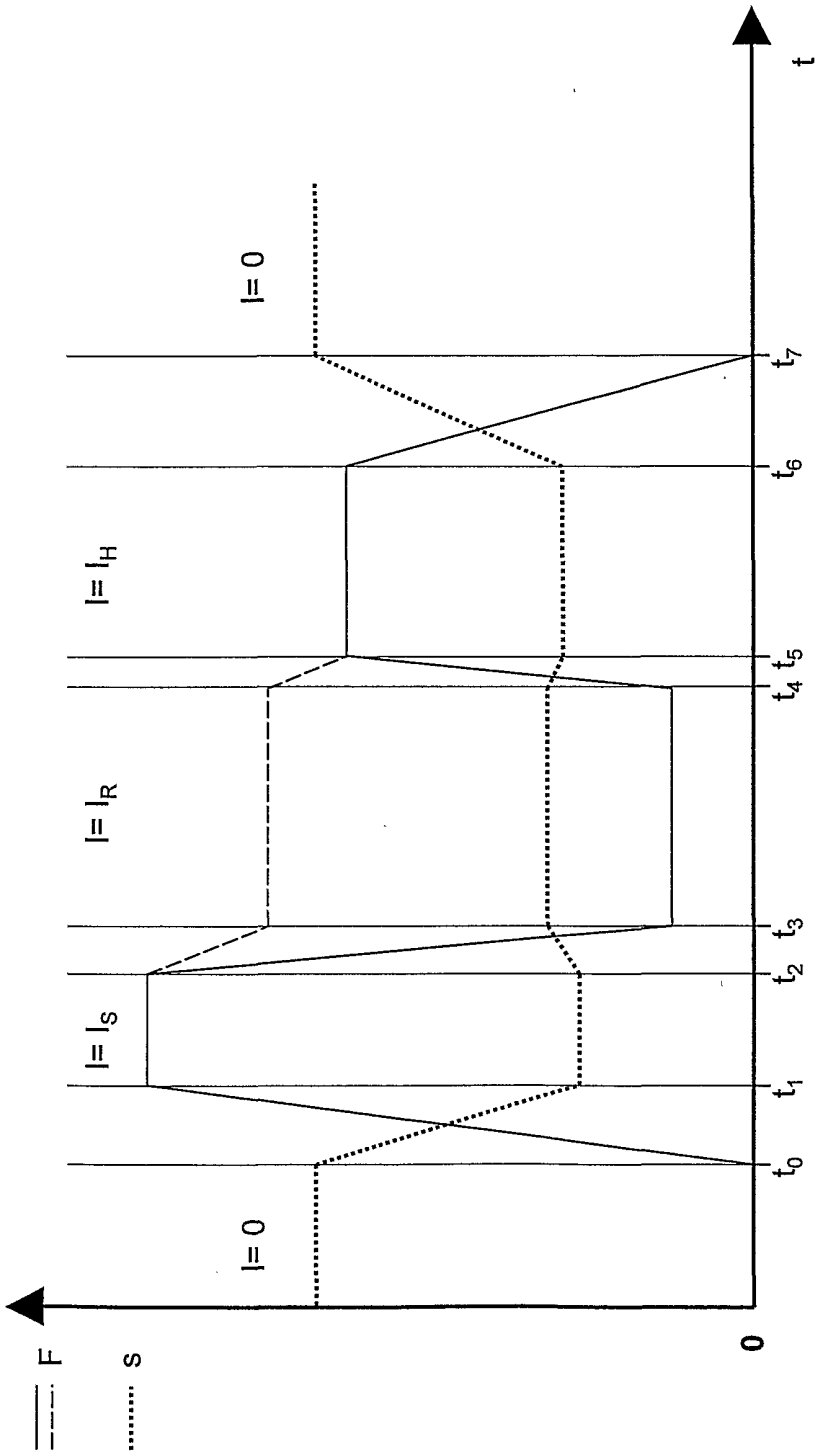
6. Verfahren nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Haltezeit T_H eine Funktion der Fahrzeuggeschwindigkeit und eines Signals eines Bremsassistenzsystems ist, wobei das Bremsassistenzsignal eine Vollbremsung und eine Auslösung des reversibles Gurtstraffers zum Schutz eines Fahrzeuginsassen bewirkt, und die Haltezeit T_H gleich einer ersten Zeitdauer T_1 ist, wenn das Fahrzeug nach Wegfall des Bremsassistenzsignals und/oder nach Beendigung der Vollbremsung eine Geschwindigkeit kleiner oder gleich einem Geschwindigkeitsschwellwert aufweist und die Haltezeit T_H gleich einer zweiten Zeitdauer T_2 ist, wenn das Fahrzeug nach Wegfall des Bremsassistenzsig-

nals eine Geschwindigkeit größer dem Geschwindigkeitsschwellwert aufweist.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die erste Zeitdauer T_1 größer als die zweite Zeitdauer T_2 ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
der Geschwindigkeitsschwellwert gleich Null ist.

———



Figur

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/14622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G08G1/01

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 7 G08G

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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 422 (P-1586), 5 August 1993 (1993-08-05) -& JP 05 081595 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD), 2 April 1993 (1993-04-02)	1,2,7, 10,12, 13,16, 18,20,21
Y	abstract	3-5,9, 11,14, 17,19

Y	US 5 619 616 A (BRADY MARK J ET AL) 8 April 1997 (1997-04-08) column 1, line 7 - line 31 column 2, line 50 -column 3, line 4 column 5, line 52 -column 6, line 1	3,9,14

Y	FR 2 790 129 A (SEEMULLER FRANK) 25 August 2000 (2000-08-25) page 2, line 23 - line 27	4,5,17

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
23 April 2002	02/05/2002

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	Lorne, B

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/14622

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 806 931 A (NELSON THOMAS M) 21 February 1989 (1989-02-21) column 1, line 5 - line 11; claim 1; figure 1	11
Y	US 4 952 931 A (SERAGELDIN AHMEDELHADI Y ET AL) 28 August 1990 (1990-08-28) column 1, line 13 - line 21 column 5, line 20 -column 6, line 39	19
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 003 (P-1294), 7 January 1992 (1992-01-07) & JP 03 226629 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD), 7 October 1991 (1991-10-07) abstract	1,10

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 01/14622

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 05081595 A	02-04-1993	JP 2707174 B2	28-01-1998
US 5619616 A	08-04-1997	AU 2119995 A	16-11-1995
		CA 2187885 A1	02-11-1995
		DE 69503895 D1	10-09-1998
		DE 69503895 T2	04-02-1999
		EP 0757799 A1	12-02-1997
		ES 2119419 T3	01-10-1998
		JP 9512339 T	09-12-1997
		WO 9529413 A1	02-11-1995
FR 2790129 A	25-08-2000	FR 2790129 A1	25-08-2000
US 4806931 A	21-02-1989	NONE	
US 4952931 A	28-08-1990	NONE	
JP 03226629 A	07-10-1991	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/14622

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G08G1/01

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G08G

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 422 (P-1586), 5. August 1993 (1993-08-05) -& JP 05 081595 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD), 2. April 1993 (1993-04-02)	1,2,7, 10,12, 13,16, 18,20,21
Y	Zusammenfassung	3-5,9, 11,14, 17,19

Y	US 5 619 616 A (BRADY MARK J ET AL) 8. April 1997 (1997-04-08) Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 31 Spalte 2, Zeile 50 -Spalte 3, Zeile 4 Spalte 5, Zeile 52 -Spalte 6, Zeile 1	3,9,14

Y	FR 2 790 129 A (SEEMULLER FRANK) 25. August 2000 (2000-08-25) Seite 2, Zeile 23 - Zeile 27	4,5,17

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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. April 2002	02/05/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Lorne, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/14622

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 806 931 A (NELSON THOMAS M) 21. Februar 1989 (1989-02-21) Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 11; Anspruch 1; Abbildung 1 ---	11
Y	US 4 952 931 A (SERAGELDIN AHMEDELHADI Y ET AL) 28. August 1990 (1990-08-28) Spalte 1, Zeile 13 - Zeile 21 Spalte 5, Zeile 20 -Spalte 6, Zeile 39 ---	19
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 003 (P-1294), 7. Januar 1992 (1992-01-07) & JP 03 226629 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD), 7. Oktober 1991 (1991-10-07) Zusammenfassung -----	1,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/14622

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 05081595	A	02-04-1993	JP	2707174 B2	28-01-1998
US 5619616	A	08-04-1997	AU	2119995 A	16-11-1995
			CA	2187885 A1	02-11-1995
			DE	69503895 D1	10-09-1998
			DE	69503895 T2	04-02-1999
			EP	0757799 A1	12-02-1997
			ES	2119419 T3	01-10-1998
			JP	9512339 T	09-12-1997
			WO	9529413 A1	02-11-1995
FR 2790129	A	25-08-2000	FR	2790129 A1	25-08-2000
US 4806931	A	21-02-1989	KEINE		
US 4952931	A	28-08-1990	KEINE		
JP 03226629	A	07-10-1991	KEINE		