

(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
22. November 2012 (22.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/156020 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60R 22/34 (2006.01) **B60R 22/28** (2006.01)

JABUSCH, Ronald [DE/DE]; Am Eiskeller 4, 25336
Elmshorn (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/001729

(74) **Anwalt: MÜLLER, Torsten**; Müller Verweyen,
Friedensallee 290, 22763 Hamburg (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. April 2012 (21.04.2012)

(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, DE, 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, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 101 516.0 13. Mai 2011 (13.05.2011) DE

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **AUTOLIV DEVELOPMENT AB** [SE/SE];
Wallentinsvägen 22, S-447 83 Vårgårda (SE).

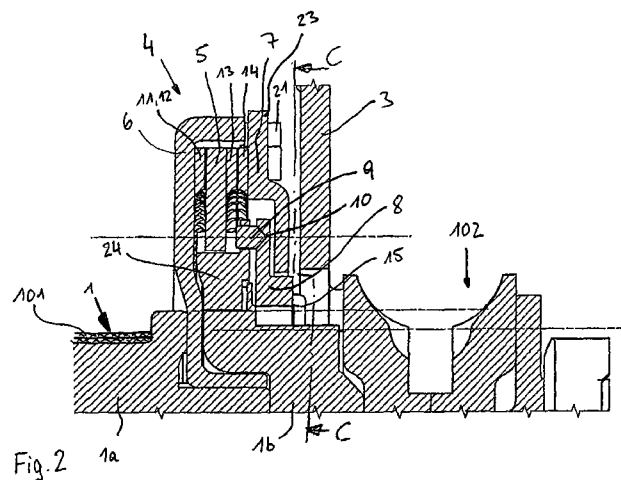
(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **SINGER, Klaus-Peter**
[DE/DE]; Tegelsbarg 77, 22399 Hamburg (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** BELT RETRACTOR HAVING A TENSIONING DEVICE AND A SPEED-REGULATED FORCE LIMITING
DEVICE

(54) **Bezeichnung** : GURTAUFROLLER MIT EINER STRAFFEINRICHTUNG UND EINER
GESCHWINDIGKEITSGEREGLTEN KRAFTBEGRENZUNGSEINRICHTUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a belt retractor (100) having a tensioning device and a speed-regulated force limiting device (4) to enable force-limited extension of a belt strap (101), comprising: a belt shaft (1) that is rotatably mounted in a retractor frame (3); a locking device for locking the belt shaft (1) when a predetermined value of the belt strap extension acceleration and/or the vehicle deceleration relative to the retractor frame (3) in the belt extension direction is exceeded; and at least two parts (5, 6, 7) which are moved relative to one another when the force limiting device (4) is activated, wherein one of the parts (5) carries out an oscillating movement. Both parts (5, 6, 7) have toothings (11, 12, 13, 14) by which said parts are alternately engaged and disengaged during the relative movement. According to the invention, the belt shaft (1) is designed in at least two parts, comprising a first and a second part (1a, 1b); the belt strap (101) can be wound on the first part (1a), and the second part (1b) of the belt shaft (1) can be locked relative to the retractor frame (3) when the locking device is activated; and the parts (5, 6, 7) which are movable relative to one another are assigned respectively to different parts (1a, 1b) of the belt shaft (1), wherein the parts (5, 6, 7) of the force limiting device (4) which are movable relative to one another can be fixed in a controlled manner relative to one another by the activation of the force limiting device.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft einen Gurtaufroller (100) mit einer Straffeinrichtung und einer geschwindigkeitsgeregelten Kraftbegrenzungseinrichtung (4) zur Ermöglichung eines kraftbegrenzten Auszuges eines Gurtbandes (101) mit -einer in einem Aufrollerrahmen (3) drehbar gelagerten Gurtwelle (1), -einer Blockiervorrichtung zum Blockieren der Gurtwelle (1) bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes der Gurtbandauszugsbeschleunigung und/oder der Fahrzeugverzögerung gegenüber dem Aufrollerrahmen (3) in Gurtauszugsrichtung, und -wenigstens zwei bei Aktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung (4) relativ zueinander bewegten Teilen (5, 6, 7), wobei eines der Teile (5) eine Schwingbewegung ausführt, wobei -beide Teile (5, 6, 7) Verzahnungen (11, 12, 13, 14) aufweisen, mit denen sie während der Relativbewegung wechselweise in Eingriff und außer Eingriff gelangen, wobei -die Gurtwelle (1) wenigstens zweiteilig mit einem ersten und einem zweiten Teil (1a, 1b) ausgebildet ist, -das Gurtband (101) auf dem ersten Teil (1a) aufwickelbar ist, und das zweite Teil (1b) der Gurtwelle (1) bei einer Ansteuerung der Blockiervorrichtung gegenüber dem Aufrollerrahmen (3) blockierbar ist, und -die zueinander bewegbaren Teile (5, 6, 7) jeweils unterschiedlichen Teilen (1a, 1b) der Gurtwelle (1) zugeordnet sind, wobei -die zueinander bewegbaren Teile (5, 6, 7) der Kraftbegrenzungseinrichtung (4) angesteuert durch die Aktivierung der Straffeinrichtung zueinander festlegbar sind.

Gurtaufroller mit einer Straffeinrichtung und einer geschwin-
digkeitsgeregelten Kraftbegrenzungseinrichtung

Die Erfindung betrifft einen Gurtaufroller mit einer
Straffeinrichtung und einer geschwindigkeitsgeregelten Kraft-
begrenzungseinrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von
Anspruch 1.

Aus der auf die Anmelderin zurückgehenden WO 2006/108451 A1
ist z.B. eine geschwindigkeitsgeregelte Kraftbegrenzungsein-
richtung für einen Gurtaufroller bekannt, welche mehrere an
dem Rahmen des Gurtaufrollers angeordnete, in Schwingung zu
versetzende Massen aufweist. Die Massen sind drehbar an dem
Aufrollerrahmen gelagert und greifen während des kraftbegrenz-
ten Gurtbandauszugs wechselweise mit zwei Zähnen in einen mit
der Gurtwelle verbundenen Verzahnungsring ein. Insgesamt ist
der Gurtaufroller aufgrund der an dem Aufrollerrahmen angeord-
neten schwingenden Massen aufwendig in der Herstellung und
teuer. Ferner benötigt der Gurtaufroller aufgrund der schwin-
genden Massen einen verhältnismäßig großen Bauraum.

In der ebenfalls auf die Anmelderin zurückgehenden deutschen
Patentanmeldung DE 10 2008 049 931.5 wird eine weiterentwi-
ckelte, auf der Grundlage desselben physikalischen Prinzips
arbeitende Kraftbegrenzungseinrichtung beschrieben, bei der
zwei verzahnte Teile kraftbegrenzt zueinander bewegt werden
und eines der Teile dabei eine wellenförmige Vorschubbewegung
ausführt, bei der die Verzahnungen wechselnd in Eingriff und
außer Eingriff gelangen. Durch das die wellenförmige Vorschub-
bewegung ausführende Teil werden die schwingenden Massen er-

setzt, so dass die dort beschriebene Kraftbegrenzungseinrichtung einen wesentlich kleineren Bauraum benötigt und einen wesentlich einfacheren Aufbau aufweist. In einem Ausführungsbeispiel ist das die wellenförmige Vorschubbewegung ausführende Teil durch eine Verzahnungsscheibe verwirklicht, die kraftschlüssig mit der Gurtwelle verbunden ist.

Bei einer Kopplung der Kraftbegrenzungseinrichtung an einen Gurtaufroller ist es zur Aktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung erforderlich, dass eines der bewegbaren Teile gegenüber dem Aufrollerrahmen festgelegt und das jeweils andere Teil drehfest mit der Gurtwelle verbunden ist. Dies kann z.B. dadurch erfolgen, indem die Kraftbegrenzungseinrichtung an dem Aufrollerrahmen befestigt ist und die Gurtwelle bei einer Ansteuerung der Blockiereinrichtung in die Kraftbegrenzungseinrichtung blockiert.

Alternativ kann die Gurtwelle auch zweiteilig ausgebildet sein, wobei in diesem Fall die zueinander bewegbaren Teile der Kraftbegrenzungseinrichtung unterschiedlichen Teilen der Gurtwelle zugeordnet sind. Eines der Teile ist in diesem Fall über eine Blockiereinrichtung gegenüber dem Aufrollerrahmen verriegelbar, so dass die Kraftbegrenzungseinrichtung bei einer Ansteuerung der Blockiereinrichtung unmittelbar zwischen den Teilen der Gurtwelle wirkt.

Sofern eine Straffeinrichtung an dem Gurtaufroller angeordnet werden soll, stellt sich das Problem, dass die zueinander bewegbaren Teile der Kraftbegrenzungseinrichtung die Straffbewegung stören oder die Strafflänge durch eine mögliche Relativbewegung zueinander verkürzen können. Dies ist insbesondere dann ein Problem, wenn die Straffeinrichtung dem gegenüber dem Aufrollerrahmen verriegelbaren Teil der Gurtwelle zugeordnet

ist, so dass die Straffbewegung über die Kraftbegrenzungseinrichtung auf das Teil der Gurtwelle übertragen werden muss, auf dem der Gurt aufgewickelt ist.

5 Aufgabe der Erfindung ist es, einen Gurtaufroller mit einer Straffeinrichtung und einer geschwindigkeitsgeregelten Kraftbegrenzungseinrichtung der gattungsgemäßen Art bereitzustellen, bei dem der durch die Straffeinrichtung bewirkte Straffvorgang möglichst nicht durch die Kraftbegrenzungseinrichtung
10 gestört wird und insbesondere die Strafflänge nicht verkürzt wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Gurtaufroller mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind den Unteransprüchen, den Fi-
15 guren und der zugehörigen Beschreibung zu entnehmen.

Gemäß dem Grundgedanken der Erfindung wird zur Lösung der Aufgabe vorgeschlagen, dass die zueinander bewegbaren Teile der
20 Kraftbegrenzungseinrichtung angesteuert durch die Aktivierung der Straffeinrichtung zueinander festlegbar sind. Durch die Festlegung der bewegbaren Teile zueinander wird die geschwindigkeitsgeregelte Kraftbegrenzungseinrichtung praktisch deaktiviert, so dass sie insgesamt als starres Bauteil angesehen
25 werden kann. Da die Festlegung der zueinander bewegbaren Teile durch die Aktivierung der Straffeinrichtung angesteuert wird, kann dabei sichergestellt werden, dass die Kraftbegrenzungseinrichtung in jedem Fall während des Straffvorganges deaktiviert ist. Ferner kann dadurch im Umkehrschluss verhindert
30 werden, dass die zueinander bewegbaren Teile zueinander festgelegt werden, ohne dass nachfolgend ein Straffvorgang stattfindet.

Ferner wird vorgeschlagen, dass eine bewegbare Masse vorgesehen ist, welche derart gelagert ist, dass sie bei der Aktivierung der Straffeinrichtung zur Festlegung der bewegbaren Teile der Kraftbegrenzungseinrichtung eine trägheitsgesteuerte Relativbewegung ausführt. Die vorgeschlagene Verwendung einer verschieblich gelagerten bewegbaren Masse ist insofern vorteilhaft, da dadurch die durch die Straffeinrichtung bewirkte Straffbewegung der Gurtwelle durch die wirkenden Trägheitskräfte gleichzeitig zur Festlegung der bewegbaren Teile, also zur Deaktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung, genutzt wird. Durch die vorgeschlagene Lösung kann der konstruktive Aufwand erheblich vereinfacht werden, wobei die trägheitsgesteuerte Festlegung der bewegbaren Teile gleichzeitig eine unmittelbare und eine sehr schnelle Deaktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung zu Beginn des Straffvorganges ermöglicht.

Ferner wird vorgeschlagen, dass die bewegbare Masse entgegen der trägheitsgesteuerten Relativbewegung federbelastet ist. Durch die vorgeschlagene Federbelastung der bewegbaren Masse befindet sich die Masse grundsätzlich, d.h. wenn eben keine Straffbewegung stattfindet, in der Stellung, in der die Teile zueinander bewegt werden können. Die Kraftbegrenzungseinrichtung ist damit vor der Aktivierung der Straffeinrichtung praktisch betriebsbereit, und es müssen für die Deaktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung die wirkenden Federkräfte überwunden werden, so dass die Wahrscheinlichkeit einer ungewollten Deaktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung zumindest verringert werden kann. Außerdem wird die Masse nach der Beendigung der Straffbewegung automatisch wieder in die die bewegbaren Teile freigebende Stellung bewegt, so dass die Kraftbegrenzungseinrichtung nach dem Straffvorgang selbsttätig wieder aktiviert wird. Durch die erfindungsgemäße Lösung wird die

Kraftbegrenzungseinrichtung demnach zu Beginn des Straffvorganges automatisch deaktiviert und nach erfolgter Straffung automatisch wieder aktiviert.

5 Weiter wird vorgeschlagen, dass die bewegbare Masse durch eine koaxial zur Drehachse des Gurtaufrollers angeordnete Ringscheibe gebildet ist. Durch die Ausbildung der Masse als Ringscheibe und deren koaxiale Anordnung ist die trägheitsbedingte Ansteuerung besonders schnell und effektiv, da die Masse bei
10 einer plötzlichen von der Straffvorrichtung auf die Gurtwelle zu übertragenden Drehbewegung besonders deutlich zurückbleibt, d.h. es stellt sich eine besonders deutliche und in der Richtung und Geschwindigkeit definierte Relativbewegung zwischen der Masse und den übrigen Teilen des Gurtaufrollers und insbesondere zu der Kraftbegrenzungseinrichtung ein, welche dann in
15 eine Bewegung zur Festlegung der bewegbaren Teile genutzt werden kann.

Eine solche Lösung ist besonders vorteilhaft, wenn die bewegbaren Teile durch koaxial zu der Drehachse des Gurtaufrollers
20 angeordnete ringförmige Verzahnungsscheiben gebildet sind, und die Bewegung der Ringscheibe durch eine an der Axialseite der Ringscheibe vorgesehene Kontur auf wenigstens eine der Verzahnungsscheiben übertragbar ist. Durch die vorgeschlagene Formgebung der zueinander bewegbaren Teile als Verzahnungsscheiben
25 sowie die Übertragung der Relativbewegung der Ringscheibe durch die an der Axialseite vorgesehene Kontur können die Bewegungen der Teile der Kraftbegrenzungseinrichtung einschließlich der Stellbewegung zur Festlegung der bewegbaren Teile
30 ideal an die Drehbewegung der Gurtwelle des Gurtaufrollers angepasst werden.

Ferner wird vorgeschlagen, dass zur Übertragung der Bewegung der Ringscheibe wenigstens ein axial an der Kontur der Ringscheibe anliegender Stift vorgesehen ist, welcher an einer der Verzahnungsscheiben anliegt. Durch den Stift kann ein unmittelbarer Kontakt zwischen der Ringscheibe und der Verzahnungsscheibe hergestellt werden, auch wenn eine unmittelbar anliegende Anordnung der Ringscheibe an der Verzahnungsscheibe nicht möglich ist. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Verzahnungsscheibe während der Aktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung eine quer gerichtete Schwingbewegung ausführen soll, wozu ein bestimmter Abstand zwingend erforderlich ist.

Weiter wird vorgeschlagen, dass eines der bewegbaren Teile auf einer Verzahnung quer verschieblich geführt ist, und der Stift in der Verzahnung geführt ist. Durch die Führung des Stiftes in der Verzahnung kann sichergestellt werden, dass die Verstellbewegung des bewegbaren Teils ausschließlich in Richtung der durch die Verzahnung vorgegebenen Richtung der Verschieblichkeit des bewegbaren Teils erfolgt. Ferner wird der Stift durch die Verzahnung gleichzeitig in Umfangsrichtung mit dem zweiten Teil der Gurtwelle mitbewegt, so dass er zwangsweise auch die Relativbewegung zu der bewegbaren Masse ausführt, und letztlich auch die axiale Verschiebung des Stiftes bewirkt.

Weiter wird vorgeschlagen, dass die Bewegung der bewegbaren Masse mittels eines Anschlags begrenzt ist. Durch den Anschlag kann die Relativbewegung und die dadurch erzeugte Stellbewegung zur Festlegung der zueinander bewegbaren Teile begrenzt werden, so dass die Teile nicht unnötig hoch belastet werden und sich in einem ungünstigen Fall anschließend nach der Beendigung der Straffbewegung nicht mehr voneinander lösen. Außer-

dem wird die bewegbare Masse durch den vorgesehenen Anschlag in Umfangsrichtung mitgenommen, so dass die Masse anschließend die Straffbewegung mit ausführt. Die ermöglichte Relativbewegung zwischen der bewegbaren Masse und der Kraftbegrenzungseinrichtung bzw. dem zweiten Teil der Gurtwelle muss daher nur
5 so bemessen werden, dass sie ausreicht, um die erforderliche Stellbewegung zur Festlegung der bewegbaren Teile zu bewirken.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung kann dadurch verwirklicht sein, indem die zueinander bewegbaren Teile
10 dadurch zueinander festlegbar sind, indem sie in Richtung des Eingriffs der Verzahnungen gedrängt werden. Die Verzahnungen sind eigentlich dafür vorgesehen, die Schwingbewegung während der Aktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung zu erzwingen,
15 und werden gemäß der vorgeschlagenen Weiterentwicklung gleichzeitig zur Festlegung der bewegbaren Teile genutzt. Sofern beidseitig verzahnte Teile vorgesehen sind, werden die Teile durch Eingriff eines Verzahnungspaares festgelegt, während ein anderes Verzahnungspaar entgegengesetzt außer Eingriff ge-
20 drängt wird. Wichtig für die erfindungsgemäße Weiterentwicklung ist nur, dass die Festlegung eben durch den Eingriff eines Verzahnungspaares bewirkt wird, und die für die Relativbewegung ausgelegten Teile zueinander festgelegt sind, also einen starren Verbund bilden.

Weiter wird vorgeschlagen, dass die Straffeinrichtung dem gegenüber dem Aufrollerrahmen blockierbaren Teil der Gurtwelle zugeordnet ist. Durch die vorgeschlagene Zuordnung der
25 Straffeinrichtung befindet sich die Kraftbegrenzungseinrichtung in dem Kraftübertragungsweg von der Straffeinrichtung zu
30 der Gurtwelle, so dass die erfindungsgemäße Lösung in diesem Fall besonders vorteilhaft ist, da dadurch die Straffbewegung möglichst verlustfrei auf die Gurtwelle übertragen werden

kann. Ferner ist die vorgeschlagene Zuordnung für die nachfolgende Aktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung von Vorteil, da die Straffeinrichtung durch die Festlegung gegenüber dem Aufrollerrahmen nicht die Bewegung der beiden Teile der Gurtwelle zueinander während des kraftbegrenzten Gurtauszuges stören kann, indem sie sich durch die vorgeschlagene Zuordnung während der Aktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung nicht in dem Kraftübertragungsweg befindet.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: Gurtaufroller in Seitenansicht;

Fig. 2: Ausschnitt des Gurtaufrollers mit der Kraftbegrenzungseinrichtung und der Straffeinrichtung in einer Schnittebene durch die Drehachse des Gurtaufrollers; und

Fig. 3: Schnittdarstellung der Fig. 2 in Schnittrichtung C-C.

In der Figur 1 ist ein erfindungsgemäßer Gurtaufroller 100 mit einer in einem Aufrollerrahmen 3 drehbar gelagerten in der Figur 2 dargestellten Gurtwelle 1 zu erkennen, welcher mittels einer Befestigungsschraube 2 an der Struktur eines Kraftfahrzeuges befestigt ist. Auf der Gurtwelle 1 ist ein Gurtband 101 aufwickelbar, welches zur Rückhaltung eines Insassen in dem Kraftfahrzeug dient.

In der Figur 2 ist ein Ausschnitt des Gurtaufrollers 100 vergrößert zu erkennen. Die Gurtwelle 1 ist zweiteilig mit einem ersten Teil 1a und einem zweiten Teil 1b ausgebildet, wobei

das Gurtband 101 auf dem ersten Teil 1a aufwickelbar ist, und das zweite Teil 1b, auch als Profilkopf bezeichnet, gegenüber dem Aufrollerrahmen 3 bei einem Überschreiten einer vorbestimmten Gurtauszugbeschleunigung oder Fahrzeugverzögerung blockierbar ist. An dem zweiten Teil 1b ist eine Straffeinrichtung 102 drehfest angeordnet, welche bei einer Aktivierung die Gurtwelle 1 schlagartig in Aufwickelrichtung antreibt. Die Straffeinrichtung 102 ist in dem vorliegenden Fall durch ein Antriebsrad gebildet welches drehfest mit dem zweiten Teil verbunden ist und durch den Eingriff einer pyrotechnisch angetriebenen Massekette in Drehung versetzbar ist.

Ferner ist eine im Kraftfluss zwischen den Teilen 1a und 1b angeordnete Kraftbegrenzungseinrichtung 4 zu erkennen, welche im Anschluss an den erfolgten Straffvorgang nach einem Blockieren des zweiten Teils 1b der Gurtwelle 1 eine kraftbegrenzte Drehung des ersten Teils 1a der Gurtwelle 1 in Gurtauszugsrichtung ermöglicht.

Bei der Kraftbegrenzungseinrichtung 4 handelt es sich um eine geschwindigkeitsgeregelte Kraftbegrenzungseinrichtung, deren Grundprinzip z.B. aus der deutschen Patentanmeldung DE 10 2008 049 931.5 bekannt ist. Die Kraftbegrenzungseinrichtung 4 weist ein auf dem ersten Teil 1a der Gurtwelle 1 drehfest festgelegtes Teil 6 mit an dem radial äußeren Rand vorgesehenen axial gerichteten Fingern 21 und einer axial gerichteten ringförmigen Verzahnung 11 auf. In den Zwischenräumen zwischen den Fingern 21 ist ein zweites Teil 7 mit radial gerichteten Fingern 23 drehfest festgelegt, welches ebenfalls eine axial gerichtete ringförmige Verzahnung 14 aufweist.

Auf dem zweiten Teil 1b der Gurtwelle 1 ist ein Verzahnungsring 24 mit einer radial nach außen gerichteten Verzahnung 26

drehfest angeordnet. Auf der Verzahnung 26 ist ein entlang den Zähnen der Verzahnung 26 verschiebliches Teil 5 vorgesehen, welches über die Verzahnung 26 gleichzeitig drehfest auf dem Verzahnungsring 24 und damit auch drehfest an dem zweiten Teil 1b der Gurtwelle 1 festgelegt ist. Das Teil 5 ist beidseitig mit jeweils einer ringförmigen Verzahnung 12 und 13 versehen, welche den Verzahnungen 11 und 14 der Teile 6 und 7 gegenüber stehen.

Die Kraftbegrenzungseinrichtung 4 wird dadurch aktiviert, indem zunächst das zweite Teil 1b der Gurtwelle 1 gegenüber dem Aufrollerrahmen 3 blockiert wird, und anschließend die Gurt- auszugskraft einen durch die Auslegung der Kraftbegrenzungseinrichtung 4 definierten Schwellwert überschreitet. Während der Aktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung 4 drehen die fest mit dem ersten Teil 1a der Gurtwelle 1 verbundenen Teile 6 und 7 gegenüber dem drehfest mit dem blockierten zweiten Teil 1b der Gurtwelle 1 verbundenen Teil 5. Die Abstände zwischen den Teilen 6 und 5 bzw. 5 und 7 in Axialrichtung sind dabei derart bemessen, dass eine Drehung der Teile 6 und 7 nur durch das wechselweise aneinander Abgleiten der Verzahnungen 11 und 12 und 13 und 14 möglich ist. Das Teil 5 führt dadurch eine erzwungene quer zu der Drehbewegung der Teile 6 und 7 gerichtete Schwingbewegung aus. Die zueinander bewegbaren Teile 5, 6 und 7 führen dadurch insgesamt eine Relativbewegung zueinander aus, welche durch eine Kombination einer Drehbewegung der Teile 6 und 7 und einer quer zu der Drehbewegung gerichteten Schwingbewegung des Teils 5 gebildet ist. Aufgrund des aneinander Abgleitens der Verzahnungen 11, 12, 13 und 14 werden die Teile 5, 6 und 7 dabei periodisch abgebremst und beschleunigt, wodurch die der Kraftbegrenzungseinrichtung 4 zugrundeliegende Energievernichtung bewirkt wird.

An dem Gurtaufroller 100 ist außerdem eine bewegbare Masse 8 in Form einer masseträgen Ringscheibe vorgesehen, welche drehbeweglich in einer zentralen Öffnung des Teils 7 gelagert ist. An der Ringscheibe ist, an der dem Teil 5 zugewandten Axialseite, eine Kontur 10 vorgesehen, an der ein Stift 9 anliegt. Insgesamt sind vier über den Umfang gleichmäßig verteilt angeordnete Stifte 9 vorgesehen, wie in der Figur 1 zu erkennen ist, die in der Verzahnung 26 geführt sind und mit ihren Enden dem Teil 5 zugewandt sind.

An dem zweiten Teil 1b der Gurtwelle 1 sind ferner radial nach außen gerichtete Fortsätze 22 und 25 vorgesehen, wie in der Figur 3 zu erkennen ist, welche in entsprechende in der Masse 8 vorgesehene Ausnehmungen 26 und 27 eingreifen. Die Ausnehmungen 26 und 27 sind in Umfangsrichtung breiter als die Fortsätze 22 und 25 bemessen und bilden dadurch Anschläge 19 und 20 aus, durch die die Drehbeweglichkeit der bewegbaren Masse 8 gegenüber dem zweiten Teil 1b der Gurtwelle 1 begrenzt ist. Außerdem greifen an dem zweiten Teil 1b der Gurtwelle 1 zwei Federn 15 und 16 mit ihren Enden in entsprechende Ausnehmungen 17 und 18 ein, welche mit den jeweils anderen Enden drehfest mit der bewegbaren Masse 8 verbunden sind. Die Federn 15 und 16 üben auf die bewegbare Masse 8 eine Federkraft aus, durch die die Masse 8 gegenüber dem zweiten Teil 1b in die dargestellte Stellung gedrängt wird und zwar entgegen der zur Ausführung der Stellbewegung erforderlichen Relativbewegung.

Bei einer Aktivierung der Straffeinrichtung 102 wird das zweite Teil 1b schlagartig in Aufwickelrichtung des Gurtbandes 101 beschleunigt. Da die bewegbare Masse 8 geringfügig gegenüber dem zweiten Teil 1b verschwenkbar ist, bleibt die Masse 8 aufgrund ihrer Masseträgheit gegenüber dem Verzahnungsring 24 und den darin über die Verzahnung 26 in Umfangsrichtung mitgenom-

menen Stiften 9 zurück. Dabei werden die Stifte 9 durch die Anlage an der Kontur 10 axial in Richtung des Teils 5 verdrängt, wodurch das Teil 5 wiederum gegen das Teil 6 und die Verzahnungen 11 und 12 in Eingriff gedrängt werden. Die Relativdrehbewegung der Masse 8 erfolgt dabei gegen die Kraft der Federn 15 und 16, bis die Fortsätze 22 und 25 durch die Anlage an den Anschlängen 19 und 20 eine weitere Drehung der Masse 8 verhindern. Das Herausdrängen der Stifte 9 wird dabei durch die Form der Kontur 10 bestimmt, welche z.B. durch eine Schräge oder eine konische Vertiefung gebildet ist.

Durch die axial heraus gedrängten Stifte 9 wird das Teil 5 dabei im weiteren Verlauf mit einer Axialkraft belastet, welche verhindert, dass sich das Teil 5 wieder zurückbewegen kann und die bestimmungsgemäße Schwingbewegung ausführen kann. Die zueinander bewegbaren Teile 5, 6 und 7 sind in dieser Stellung zueinander festgelegt, so dass die Kraftbegrenzungseinrichtung 4 insgesamt als starrer Verbund angesehen werden kann und die die Straffbewegung von dem zweiten Teil 1b über die Kraftbegrenzungseinrichtung 4 verlustfrei auf das erste Teil 1a der Gurtwelle 1 übertragen wird. Nach Beendigung der Straffbewegung wird die bewegbare Masse 8 durch die Federn 15 und 16 selbsttätig wieder in die Ursprungsstellung zurückbewegt, wobei die Stifte 9 entlang der Kontur 10 axial wieder zurückbewegt werden und das Teil 5 dabei wieder freigeben.

Der Drehwinkel der Masse 8 zur Festlegung des Teils 5 wird dabei durch die Breite der Ausnehmungen 26 und 27 bzw. durch den zurückzulegenden Drehwinkel bis zum Erreichen der Anschlüsse 19 und 20 festgelegt.

Ansprüche:

1. Gurtaufroller (100) mit einer Straffeinrichtung und einer geschwindigkeitsgeregelten Kraftbegrenzungseinrichtung (4) zur Ermöglichung eines kraftbegrenzten Auszuges eines Gurtbandes (101) mit
- einer in einem Aufrollerrahmen (3) drehbar gelagerten Gurtwelle (1),
 - einer Blockiervorrichtung zum Blockieren der Gurtwelle (1) bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes der Gurtbandauszugsbeschleunigung und/oder der Fahrzeugverzögerung gegenüber dem Aufrollerrahmen (3) in Gurtauszugsrichtung, und
 - wenigstens zwei bei Aktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung (4) relativ zueinander bewegten Teilen (5,6,7), wobei eines der Teile (5) eine Schwingbewegung ausführt, wobei
 - beide Teile (5,6,7) Verzahnungen (11,12,13,14) aufweisen, mit denen sie während der Relativbewegung wechselweise in Eingriff und außer Eingriff gelangen, wobei
 - die Gurtwelle (1) wenigstens zweiteilig mit einem ersten und einem zweiten Teil (1a,1b) ausgebildet ist,
 - das Gurtband (101) auf dem ersten Teil (1a) aufwickelbar ist, und das zweite Teil (1b) der Gurtwelle (1) bei einer Ansteuerung der Blockiervorrichtung gegenüber dem Aufrollerrahmen (3) blockierbar ist, und
 - die zueinander bewegbaren Teile (5,6,7) jeweils unterschiedlichen Teilen (1a,1b) der Gurtwelle (1) zugeordnet sind,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- die zueinander bewegbaren Teile (5,6,7) der Kraftbegrenzungseinrichtung (4) angesteuert durch die Aktivierung der Straffeinrichtung zueinander festlegbar sind.

2. Gurtaufroller (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine bewegbare Masse (8) vorgesehen ist, welche derart gelagert ist, dass sie bei der Aktivierung der Straffeinrichtung (102) zur Festlegung der bewegbaren Teile (5,6,7) der Kraftbegrenzungseinrichtung (4) eine trägheitsgesteuerte Relativbewegung ausführt.
5
3. Gurtaufroller (100) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die bewegbare Masse (8) entgegen der trägheitsgesteuerten Relativbewegung federbelastet ist.
10
4. Gurtaufroller (100) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die bewegbare Masse (8) durch eine koaxial zur Drehachse des Gurtaufrollers (100) angeordnete Ringscheibe gebildet ist.
15
5. Gurtaufroller (100) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die bewegbaren Teile (5,6,7) durch koaxial zu der Drehachse des Gurtaufrollers (100) angeordnete ringförmige Verzahnungsscheiben gebildet sind, und die Bewegung der Ringscheibe durch eine an der Axialseite der Ringscheibe vorgesehene Kontur (10) auf wenigstens eine der Verzahnungsscheiben übertragbar ist.
20
6. Gurtaufroller (100) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Übertragung der Bewegung der Ringscheibe wenigstens ein axial an der Kontur (10) der Ringscheibe anliegender Stift (9) vorgesehen ist, welcher an einer der Verzahnungsscheiben anliegt.
25
7. Gurtaufroller (100) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eines der bewegbaren Teile (5,6,7) auf einer Verzahnung (26) quer verschieblich geführt ist, und der Stift
30

(9) in der Verzahnung geführt ist.

8. Gurtaufroller (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung der bewegbaren Masse (8) mittels eines Anschlags (19,20) begrenzt ist.
9. Gurtaufroller (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zueinander bewegbaren Teile (5,6,7) dadurch zueinander festlegbar sind, indem sie in Richtung des Eingriffs der Verzahnungen (11,12,13,14) gedrängt werden.
10. Gurtaufroller (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Straffeinrichtung (102) dem gegenüber dem Aufrollerrahmen (3) blockierbaren Teil (1b) der Gurtwelle (1) zugeordnet ist.

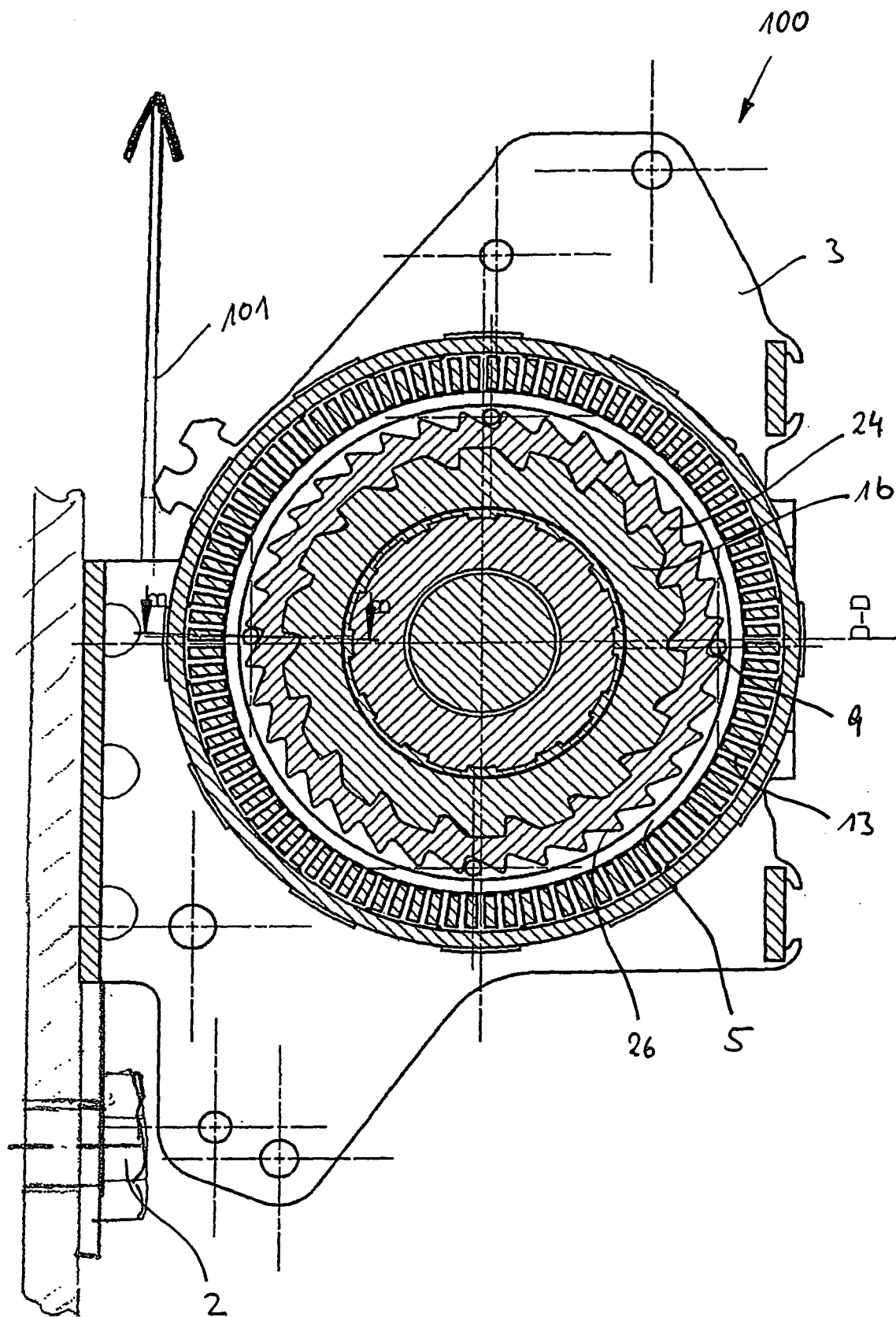


Fig. 1

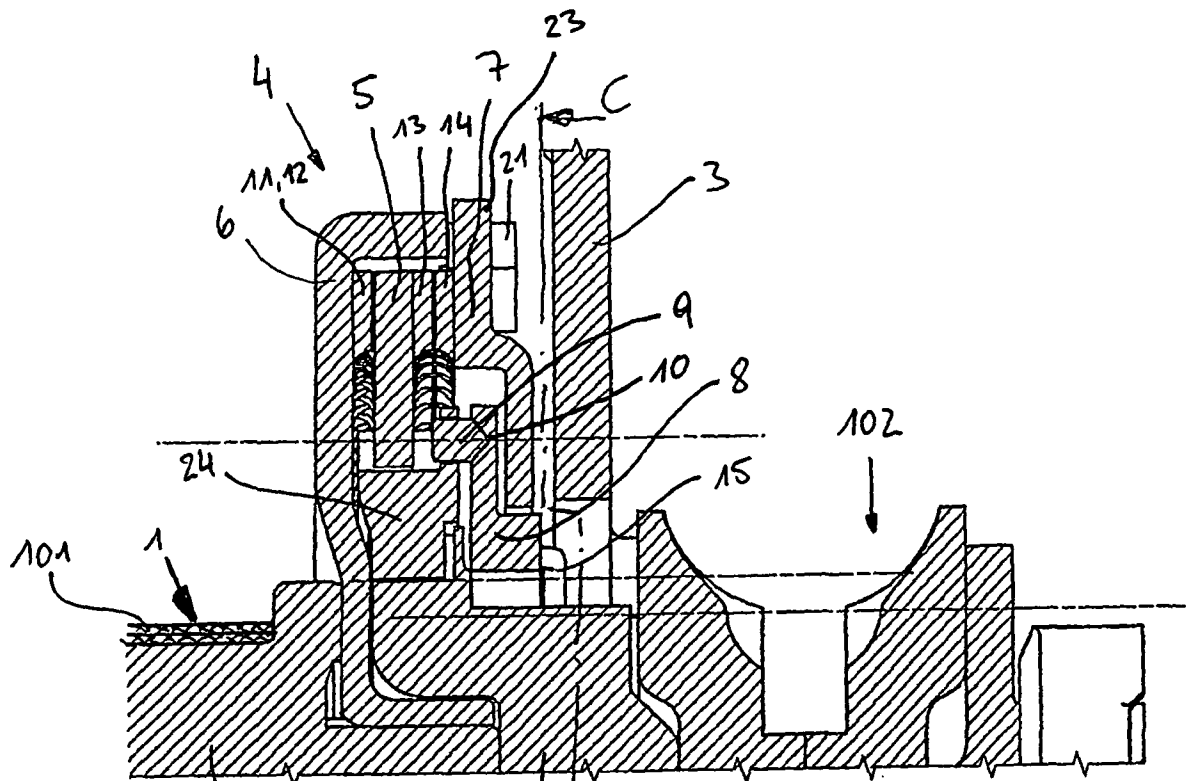


Fig. 2

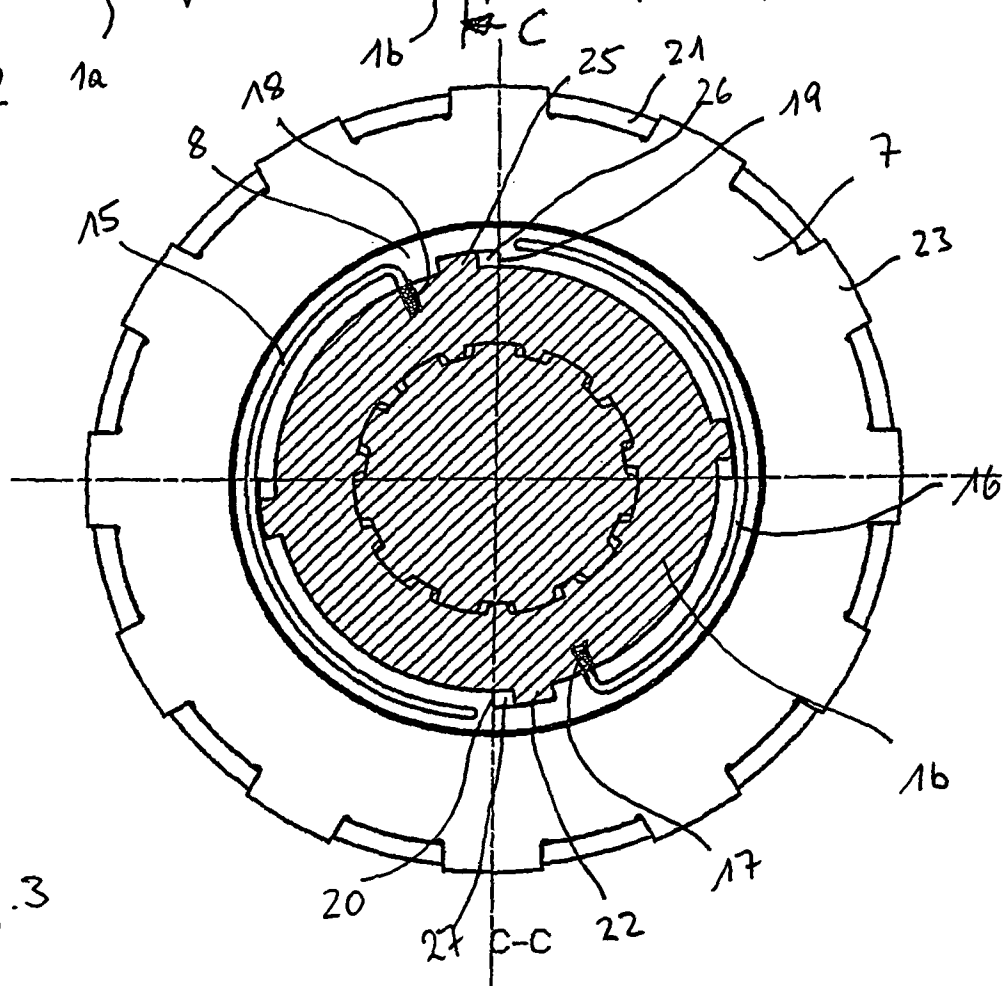


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/001729

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60R22/34 B60R22/28
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60R

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/108451 A1 (AUTOLIV DEV [SE]; JABUSCH RONALD [DE]) 19 October 2006 (2006-10-19) cited in the application	1
A	paragraph [0005] - paragraph [0010] paragraph [0072] - paragraph [0073] claim 12	2-10
A	----- DE 10 2008 049931 A1 (AUTOLIV DEV [SE]) 20 May 2010 (2010-05-20) cited in the application paragraph [0037] -----	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 June 2012

Date of mailing of the international search report

26/06/2012

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

Schaeffler, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/001729

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006108451 A1	19-10-2006	AT 492444 T	15-01-2011
		BR PI0520157 A2	22-04-2009
		CN 101203408 A	18-06-2008
		CN 101941411 A	12-01-2011
		DE 102005016822 B3	04-01-2007
		EP 1874593 A1	09-01-2008
		ES 2358338 T3	09-05-2011
		JP 2008535729 A	04-09-2008
		KR 20080009204 A	25-01-2008
		RU 2377146 C2	27-12-2009
		US 2009222171 A1	03-09-2009
		WO 2006108451 A1	19-10-2006

DE 102008049931 A1	20-05-2010	CN 102171072 A	31-08-2011
		DE 102008049931 A1	20-05-2010
		EP 2342100 A2	13-07-2011
		KR 20110081171 A	13-07-2011
		US 2011172054 A1	14-07-2011
		WO 2010037460 A2	08-04-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60R22/34 B60R22/28
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60R

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	WO 2006/108451 A1 (AUTOLIV DEV [SE]; JABUSCH RONALD [DE]) 19. Oktober 2006 (2006-10-19) in der Anmeldung erwähnt	1
A	Absatz [0005] - Absatz [0010] Absatz [0072] - Absatz [0073] Anspruch 12	2-10
A	DE 10 2008 049931 A1 (AUTOLIV DEV [SE]) 20. Mai 2010 (2010-05-20) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0037]	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Juni 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/06/2012

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

Schaeffler, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/001729

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2006108451 A1	19-10-2006	AT 492444 T	15-01-2011
		BR PI0520157 A2	22-04-2009
		CN 101203408 A	18-06-2008
		CN 101941411 A	12-01-2011
		DE 102005016822 B3	04-01-2007
		EP 1874593 A1	09-01-2008
		ES 2358338 T3	09-05-2011
		JP 2008535729 A	04-09-2008
		KR 20080009204 A	25-01-2008
		RU 2377146 C2	27-12-2009
		US 2009222171 A1	03-09-2009
		WO 2006108451 A1	19-10-2006

DE 102008049931 A1	20-05-2010	CN 102171072 A	31-08-2011
		DE 102008049931 A1	20-05-2010
		EP 2342100 A2	13-07-2011
		KR 20110081171 A	13-07-2011
		US 2011172054 A1	14-07-2011
		WO 2010037460 A2	08-04-2010
