

(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
10. Mai 2012 (10.05.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/059166 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60R 22/28 (2006.01) F16F 7/02 (2006.01)
B60R 22/46 (2006.01) F16F 7/08 (2006.01)
B60R 22/34 (2006.01) F16F 7/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/005096

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Oktober 2011 (12.10.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 050 189.1
4. November 2010 (04.11.2010) 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): JABUSCH, Ronald
[DE/DE]; Am Eiskeller 4, 25336 Elmshorn (DE). SIN-
GER, Klaus-Peter [DE/DE]; Tegelsbarg 77, 22399 Ham-
burg (DE).

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

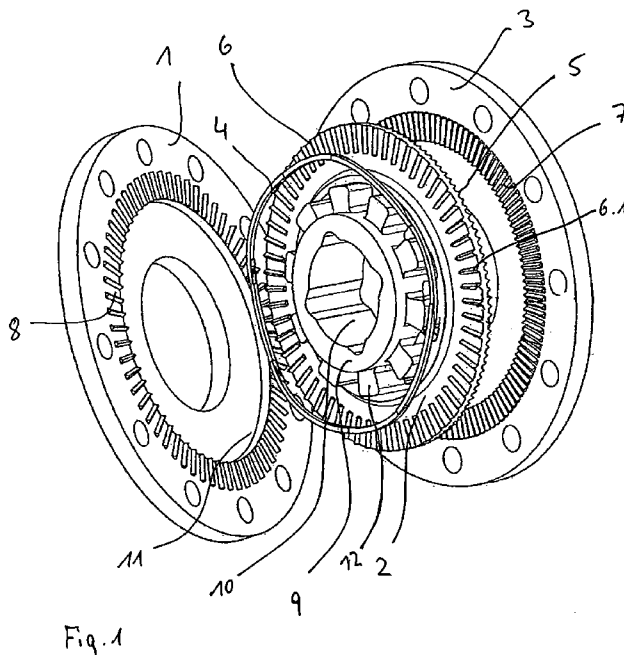
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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.

(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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FORCE-LIMITING DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : KRAFTBEGRENZUNGSEINRICHTUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a force-limiting device for a motor vehicle, having an oscillating part (2) which can be driven to perform an oscillating movement and which is coupled or can be coupled to a part of the motor vehicle which executes a force-limited movement, wherein a first and a second tooth system (5, 6) are provided on the oscillating part (2) and the oscillating part (2) alternately engages with and disengages from one or two engagement tooth systems (7, 8), which are fixed to the motor vehicle, during the oscillating movement by way of said first and second tooth systems (5, 6), wherein the first and the second tooth systems (5, 6) have a different tooth spacing on the oscillating part (2), and wherein the oscillating part (2) is spring-loaded by means of a spring (4) into an engagement position in which the oscillating part (2) engages in one of the engagement tooth systems (7, 8) by way of the tooth system (5, 6) with the smaller tooth spacing.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kraftbegrenzungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem zu einer Schwingbewegung antreibbaren Schwingteil (2), welches an ein eine kraftbegrenzte Bewegung ausführendem Teil des Kraftfahrzeuges

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

angekoppelt oder ankoppelbar ist, wobei an dem Schwingteil (2) eine erste und eine zweite Verzahnung (5,6) vorgesehen sind, mit der das Schwingteil (2) während der Schwingbewegung wechselweise in Eingriff und ausser Eingriff mit einer oder zwei kraftfahrzeugfesten Eingriffsverzahnungen (7,8) gelangt, wobei die ersten und die zweiten Verzahnungen (5,6) an dem Schwingteil (2) einen unterschiedlichen Zahnabstand aufweisen, und dass das Schwingteil (2) mittels einer Feder (4) in eine Eingriffsstellung federbelastet ist, in der das Schwingteil (2) mit der Verzahnung (5,6) mit dem geringeren Zahnabstand in eine der Eingriffsverzahnungen (7,8) eingreift.

Kraftbegrenzungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug

5

Die Erfindung betrifft eine Kraftbegrenzungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

10

Aus der WO 2006/108451 A1 ist bereits eine gattungsgemäße Kraftbegrenzungseinrichtung bekannt, welche eine Anordnung von federvorgespannten schwingenden Massen umfasst. Die schwingenden Massen greifen während der Schwingbewegung wechselseitig mit verschiedenen Zähnen in eine Gegenverzahnung eines kraftbegrenzten Vorschubbewegung ausführenden Teiles ein, wobei
15 die Vorschubbewegung durch die Schwingbewegung der Massen gesteuert wird. Durch die Federvorspannung kann die Frequenz der schwingenden Massen und damit die Vorschubbewegung und letztlich das Kraftbegrenzungsniveau der Kraftbegrenzungseinrichtung
20 verändert werden.

20

25

Aus der DE 10 2008 049 931 A1 ist eine Weiterentwicklung der Kraftbegrenzungseinrichtung bekannt, bei der eine beidseitig verzahnte schwingende Masse vorgesehen ist, welche eine wellenförmige Vorschubbewegung ausführt. Die schwingende Masse gelangt dabei wechselseitig mit gegenüberliegenden feststehenden Verzahnungen in und außer Eingriff.

30

Die Dämpfungskonstanten und das davon abhängige Kraftbegrenzungsniveau werden dabei von der Geometrie der Verzahnungen, der Masse der schwingenden Massen und durch die Federvorspannung der Massen bestimmt, sofern eine solche vorgesehen ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kraftbegrenzungseinrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass mit konstruktiv möglichst einfachen Mitteln eine Kraftbegrenzungs-
charakteristik mit einem von einem hohen Kraftbegrenzungsniveau auf ein niedrigeres Kraftbegrenzungsniveau wechselnden
Verlauf eingestellt werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Kraftbegrenzungseinrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Weiterentwicklungen sind den Unteransprüchen, den Figuren und der zugehörigen Beschreibung zu entnehmen.

Gemäß Anspruch 1 wird zur Lösung der Aufgabe eine Kraftbegrenzungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem zu einer Schwingbewegung antreibbaren Schwingteil, welches an ein eine kraftbegrenzte Bewegung ausführendem Teil des Kraftfahrzeuges angekoppelt oder ankoppelbar ist, wobei an dem Schwingteil eine erste und eine zweite Verzahnung vorgesehen sind, mit der das Schwingteil während der Schwingbewegung wechselweise in Eingriff und außer Eingriff mit einer oder zwei kraftfahrzeugfesten Eingriffsverzahnungen gelangt, vorgeschlagen, wobei die ersten und die zweiten Verzahnungen an dem Schwingteil einen unterschiedlichen Zahnabstand aufweisen, und das Schwingteil mittels einer Feder in eine Eingriffsstellung federbelastet ist, in der das Schwingteil mit der Verzahnung mit dem geringeren Zahnabstand in eine der Eingriffsverzahnungen eingreift.

Der Grundgedanke der Erfindung ist darin zu sehen, dass durch die Verzahnungen mit den unterschiedlichen Zahnabständen, je nachdem welche Verzahnungen ineinandergreifen, ein unterschiedliches Schwingverhalten und damit eine unterschiedliche Dämpfungscharakteristik ermöglicht wird. Da das Teil mittels der Feder in die Eingriffsstellung der Verzahnungen mit dem

geringeren Zahnabstand gedrängt wird, ergibt sich bei einer geringen Relativbewegung zunächst eine hohe Schwingfrequenz, d.h. eine hohe Dämpfungsrate. Erst bei einem Überschreiten einer durch die Auslegung des Systems definierten höheren Relativbewegung bleibt die Feder aufgrund ihrer eigenen Trägheit zurück, so dass die Feder das Teil nicht mehr in die Eingriffsstellung drängt, in der die Verzahnungen mit den geringeren Zahnabständen ineinandergreifen. Ab diesem Zeitpunkt ist die Schwingbewegung des Teils durch die Zahnabstände der Verzahnung mit den größeren Zahnabständen definiert, so dass die Anzahl der Schwingungen pro zurückgelegter Wegstrecke und die dadurch bedingte Dämpfungsrate sinkt. Zur Auslegung des Systems und der Dämpfungscharakteristik stehen verschiedene Parameter, wie z.B. der Zahnabstand der Verzahnungen, die Masse der Feder, die Masse der Schwingscheibe und die von der Feder ausgeübte Federkraft zur Verfügung.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1: Erfindungsgemäße Kraftbegrenzungseinrichtung zur Ankopplung an einen Gurtaufroller;

Fig.2-4: Verschiedene Stellungen der im Einriff befindlichen Verzahnungen;

Fig.5: Verschiedene durch die erfindungsgemäße Kraftbegrenzungseinrichtung ermöglichte Kraftbegrenzungsverläufe.

In der Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Kraftbegrenzungseinrichtung zu erkennen, welche ein Schwingteil 2 in Form einer ringförmigen Scheibe aufweist, in der radial innenseitig ein Antriebsteil 9 vorgesehen ist. Das Antriebsteil 9 greift mit

mehreren Zähnen 12 formschlüssig in entsprechende Ausnehmungen des Schwingteils 2 ein und ist über eine profilierte Bohrung 10 drehfest mit einem nicht dargestellten Teil eines Gurt-
aufrollers koppelbar, gegenüber dem eine ebenfalls nicht dar-
gestellte Gurtwelle bei einer Ansteuerung einer Blockierein-
richtung blockiert wird. Steigt die Gurtauszugskraft bei blo-
ckierter Gurtwelle an, so wird das Schwingteil 2, wie nachfol-
gend noch beschrieben, über das Antriebsteil 9 zu einer
Schwingbewegung angetrieben, welche dann eine kraftbegrenzte
Gurtbandauszugsbewegung eines auf der Gurtwelle aufgewickelten
Sicherheitsgurtes ermöglicht. Der Anschluss der erfindungsge-
mäßigen Kraftbegrenzungseinrichtung an die Gurtwelle kann iden-
tisch zu der aus der DE 10 2008 049 931 A1 ausgebildet sein,
welche damit ausdrücklich zu dem Offenbarungsgehalt dieser An-
meldung hinzuzurechnen ist. Alternativ kann das Antriebsteil 9
auch mit einer Innenverzahnung versehen sein, in die eine an
der Gurtwelle gelagerte Blockierklinke bei einer Ansteuerung
der Blockiereinrichtung einsteuert, wie dies z.B. aus der DE
10 2009 010 435 A1 bekannt ist. Auch diese Schrift ist damit
zu dem Offenbarungsgehalt dieser Anmeldung ausdrücklich hinzu-
zurechnen.

Alternativ kann statt einer Gurtwelle auch jedes andere Teil
des Kraftfahrzeuges an die Schwingscheibe 2 bzw. an das An-
triebsteil 9 angekoppelt werden, welches eine kraftbegrenzte
Relativbewegung zu dem Kraftfahrzeug ausführen soll. Dabei ist
die Relativbewegung nicht auf eine Drehbewegung begrenzt, sie
kann auch durch eine lineare Verschiebewegung gebildet sein,
wie dies z.B. in den Figuren 1a bis 1d der DE 10 2008 049 931
A1 gezeigt ist.

Die Schwingscheibe 2 ist zwischen zwei fahrzeugfesten Ring-
scheiben 1 und 3 angeordnet und über eine sich an der Ring-

scheibe 1 abstützende Feder 4 in Form eines wellenförmigen Ringes in Richtung der Ringscheibe 3 federbelastet. Zur Fixierung der Feder 4 ist an der Ringscheibe 1 eine Formgestaltung 11 in Form einer Vertiefung mit einem Außendurchmesser, der ungefähr dem Außendurchmesser der Feder 4 entspricht, vorgesehen.

Das Schwingteil 2 ist an einer Seite mit einer ersten Verzahnung 5 und an der anderen Seite mit einer zweiten Verzahnung 6 versehen. Sowohl die erste als auch die zweite Verzahnung 5 und 6 sind mit radial gerichteten Zähnen als Ringverzahnungen ausgebildet. An den Ringscheiben 1 und 3 sind ringförmige Eingriffsverzahnungen 7 und 8 vorgesehen, welche im zusammengebauten Zustand der Kraftbegrenzungseinrichtung gegenüberliegend zu der ersten und der zweiten Verzahnung 5 und 6 angeordnet sind und in der Form der Zähne und der flächenmäßigen Erstreckung identisch zu den gegenüberliegenden Verzahnungen 5 und 6 ausgebildet sind. Die erste Verzahnung 5 an dem Schwingteil 2 weist einen erfindungsgemäß geringeren Zahnabstand auf als die zweite Verzahnung 6. Gleiches gilt dementsprechend auch für die Eingriffsverzahnungen 7 und 8.

Durch die Feder 4 wird das Schwingteil 2 in Richtung der Ringscheibe 3 gedrängt, so dass sich die erste Verzahnung 5 und die Eingriffsverzahnung 7 mit den geringeren Zahnabständen zu Beginn der Aktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung im Eingriff befinden.

Der Bewegungsablauf während der Schwingbewegung ist in den Figuren 2 bis 4 näher dargestellt. In der Figur 2 beginnt der Bewegungsablauf gerade und das Schwingteil 2 beginnt durch den Antrieb über das Antriebsteil 9 eine Bewegung in Pfeilrichtung A auszuführen, welche durch das aneinander Abgleiten der Zähne

der ersten Verzahnung 5 und der Eingriffsverzahnung 7 mit einer quergerichteten Bewegung in Pfeilrichtung B überlagert wird. Während der quergerichteten Bewegung in Pfeilrichtung B wird die Feder 4 zumindest lokal komprimiert. Nachdem die Zähne der ersten Verzahnung 5 die Spitzen der Zähne der Eingriffsverzahnung 7 überwunden haben, ändert sich die Richtung der quergerichteten Bewegung aufgrund der durch die Feder 4 ausgeübten Kraft in Pfeilrichtung C. Das Schwingteil 2 wird dann weiter so weit in Pfeilrichtung A bewegt, bis die Zähne der ersten Verzahnung 5 wieder an den Zahnflanken der Eingriffsverzahnung 7 zur Anlage gelangen, wodurch der Bewegung des Schwingteils 2 anschließend wieder die quergerichtete Bewegung in Pfeilrichtung B überlagert wird. Das Schwingteil 2 führt damit eine Drehbewegung mit einer sich periodisch ändernden quergerichteten Querbewegung in die Pfeilrichtungen B und C aus, welche durch das sich ständig abwechselnde Stoppen und Beschleunigen des Schwingteils 2 die erfindungsgemäß bezweckte Dämpfung verursacht. Die Dämpfungsrate hängt dabei von dem Zahnabstand und der Zahnhöhe der ersten Verzahnung 5 und der Eingriffsverzahnung 7 und der während der Bewegung zu überwindenden Federkraft der Feder 4 ab. Bei einer langsamen Auszugsgeschwindigkeit zu Beginn der Aktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung ergibt sich aufgrund des geringen Zahnabstandes der Verzahnung 5 und der Eingriffsverzahnung 7 eine hohe Dämpfungsrate und ein hohes Kraftbegrenzungsniveau.

Bei einer Erhöhung der Auszugsgeschwindigkeit des Sicherheitsgurtes und damit einer schnelleren Bewegung des Schwingteils 2 in Pfeilrichtung A kann die Feder 4 aufgrund ihrer eigenen Trägheit und der Trägheit des Schwingteils 2 die zur Änderung der Querbewegung in Pfeilrichtung C erforderliche Rückstellbewegung ab einer bestimmten Geschwindigkeit nicht mehr ausführen, so dass das Schwingteil 2 nunmehr die Schwingbewegung un-

ter aneinander Abgleiten der zweiten Verzahnung 6 und der Eingriffsverzahnung 8 fortführt. Da der Zahnabstand der zweiten Verzahnung 6 erfindungsgemäß größer als der Zahnabstand der ersten Verzahnung 5 gewählt ist, sinkt die Schwingfrequenz des Schwingteils 2 und die damit verbundene Dämpfungsrate. Die erste Verzahnung 5 gelangt in dieser Phase der Schwingbewegung nur für einen kurzen Moment mit der Eingriffsverzahnung 7 in Eingriff, wenn die Zähne der zweiten Verzahnung 6 die Zähne der Eingriffsverzahnung 8 überwinden. Dazu sind die Zähne der zweiten Verzahnung 6 derart ausgerichtet, dass deren Spitzen 6.1 in einem Bereich D in Bewegungsrichtung des Schwingteils 2 zwischen zwei aufeinanderfolgenden Spitzen 5.1 und 5.2 der ersten Verzahnung 5, vorzugsweise in der Mitte des Bereichs D, angeordnet sind.

Damit die Zähne 5.1 und 6.1, 6.2 der ersten und der zweiten Verzahnung 5 und 6 während dieser Bewegung nicht kollidieren, ist der Zahnabstand der zweiten Verzahnung 6 als geradzahliges Vielfaches von dem Zahnabstand der ersten Verzahnung 5 gewählt, so dass die Abfolge der Zähne 5.1, 6.1, 6.2 über den Umfang gleichbleibend ist.

In der Figur 5 sind verschiedene mit derselben Kraftbegrenzungseinrichtung erzielbare Kraftbegrenzungskennlinien für verschiedene Insassentypen über der Zeit zu erkennen. Bei der mit I gekennzeichneten Kennlinie handelt es sich um eine Kraftbegrenzungskurve, welche sich bei sehr kleinen Relativgeschwindigkeiten für einen Insassen mit einem geringen Körpergewicht ergeben würde. Die durch die Kraftbegrenzungseinrichtung vernichtete Energie ist dabei so gering, dass das Schwingteil 2 während der gesamten Kraftbegrenzungsphase mit der ersten Verzahnung 5 an der Eingriffsverzahnung 7 abgleitet, ohne dass die Relativgeschwindigkeit dabei ein Maß über-

schreitet, durch die das Umschalten auf ein Abgleiten der zweiten Verzahnung 6 an der Eingriffsverzahnung 8 bewirkt werden würde.

5 Bei der mit II gekennzeichneten Kennlinie handelt es sich um eine Kraftbegrenzungskurve, wie sie sich für einen schwereren Insassen mit derselben Kraftbegrenzungseinrichtung bei einem identischen Unfall ergeben würde. Die Kraftbegrenzungseinrichtung arbeitet zunächst mit einer höheren Energieaufnahme in
10 einem Bereich IIa bis die Relativgeschwindigkeit so groß ist, dass die Trägheit der Feder 4 verhindert, dass die Feder 4 die erforderliche Rückstellkraft ausübt, und die Schwingbewegung im weiteren Verlauf durch das Abgleiten der zweiten Verzahnung 6 an der Eingriffsverzahnung 8 definiert ist. Ab diesem Um-
15 schalten arbeitet die Kraftbegrenzungseinrichtung auf einem mit IIB gekennzeichneten Kraftbegrenzungsniveau.

In gleicher Weise schaltet die Kraftbegrenzungseinrichtung bei einem noch schwereren Insassen gemäß dem Kraftbegrenzungsver-
20 lauf III von dem Niveau IIIa auf das niedrigere Niveau IIIB um.

Der Zusammenhang zwischen der Schwingung des Schwingteils 2 und des sich automatisch auf den Insassentyp und den Crash
25 einstellenden Kraftbegrenzungsniveaus ist in der WO 2006/108451 A1 im Detail beschrieben, so dass auf diese ausdrücklich verwiesen wird.

Ansprüche:

1. Kraftbegrenzungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem zu einer Schwingbewegung antreibbaren Schwingteil (2), welches an ein eine kraftbegrenzte Bewegung ausführendem Teil des Kraftfahrzeuges angekoppelt oder ankoppelbar ist, wobei an dem Schwingteil (2) eine erste und eine zweite Verzahnung (5,6) vorgesehen sind, mit der das Schwingteil (2) während der Schwingbewegung wechselweise in Eingriff und außer Eingriff mit einer oder zwei kraftfahrzeugfesten Eingriffsverzahnungen (7,8) gelangt, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und die zweiten Verzahnungen (5,6) an dem Schwingteil (2) einen unterschiedlichen Zahnabstand aufweisen, und dass das Schwingteil (2) mittels einer Feder (4) in eine Eingriffsstellung federbelastet ist, in der das Schwingteil (2) mit der Verzahnung (5,6) mit dem geringeren Zahnabstand in eine der Eingriffsverzahnungen (7,8) eingreift.
2. Kraftbegrenzungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schwingteil (2) als drehbar antreibbare Scheibe ausgebildet ist, an der die erste und die zweite Verzahnung (5,6) in Form von axial gerichteten Ringverzahnungen vorgesehen sind, und die Feder (4) durch einen an mehreren Stellen der Scheibe axial anliegenden wellenförmigen Ring gebildet ist.
3. Kraftbegrenzungseinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Verzahnung (5,6) jeweils einen zu dem Zahnabstand der Eingriffsverzahnungen (7,8), mit der sie in Eingriff gelangen, identischen Zahnabstand aufweisen.

4. Kraftbegrenzungseinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Feder (4) an einem feststehenden Teil des Kraftfahrzeuges abstützt, dem wenigstens eine der Eingriffsverzahnungen (7,8) zugeordnet ist.
5. Kraftbegrenzungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass an dem feststehenden Teil eine die Feder (4) fixierende Formgestaltung (11) vorgesehen ist.
6. Kraftbegrenzungseinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnabstand einer der Verzahnungen (5,6) ein geradzahliges Vielfaches von dem Zahnabstand der jeweils anderen Verzahnung (5,6) ist.
7. Kraftbegrenzungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zähne (6.1) der Verzahnung (6) mit dem größeren Zahnabstand derart angeordnet sind, dass deren Spitzen in einem in Bewegungsrichtung des Schwingteils (2) zwischen zwei Spitzen der Zähne (5.1,5.2) der Verzahnung (5) mit dem kleineren Zahnabstand vorgesehenen Bereich (D) angeordnet sind.
8. Kraftbegrenzungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zähne (6.1) der Verzahnung (6) mit dem großen Zahnabstand derart angeordnet sind, dass deren Spitzen mittig in dem Bereich zwischen den Spitzen der Zähne (5.1,5.2) der Verzahnung (5) mit dem geringeren Zahnabstand angeordnet sind.
9. Kraftbegrenzungseinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl und/oder die Form und/oder die Höhe der Zähne (6.1,5.1,5.2) der ers-

ten und/oder zweiten Verzahnung (5,6) und/oder der Eingriffsverzahnungen (7,8) so gewählt ist, dass die Bewegung des Schwingteils (2) nach einer vorbestimmten Anzahl von Schwingungen durch eine Selbsthemmung gestoppt wird.

5

10. Kraftbegrenzungseinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schwingteil (2) an eine Gurtwelle eines Gurtaufrollers gekoppelt oder an diese ankoppelbar ist.

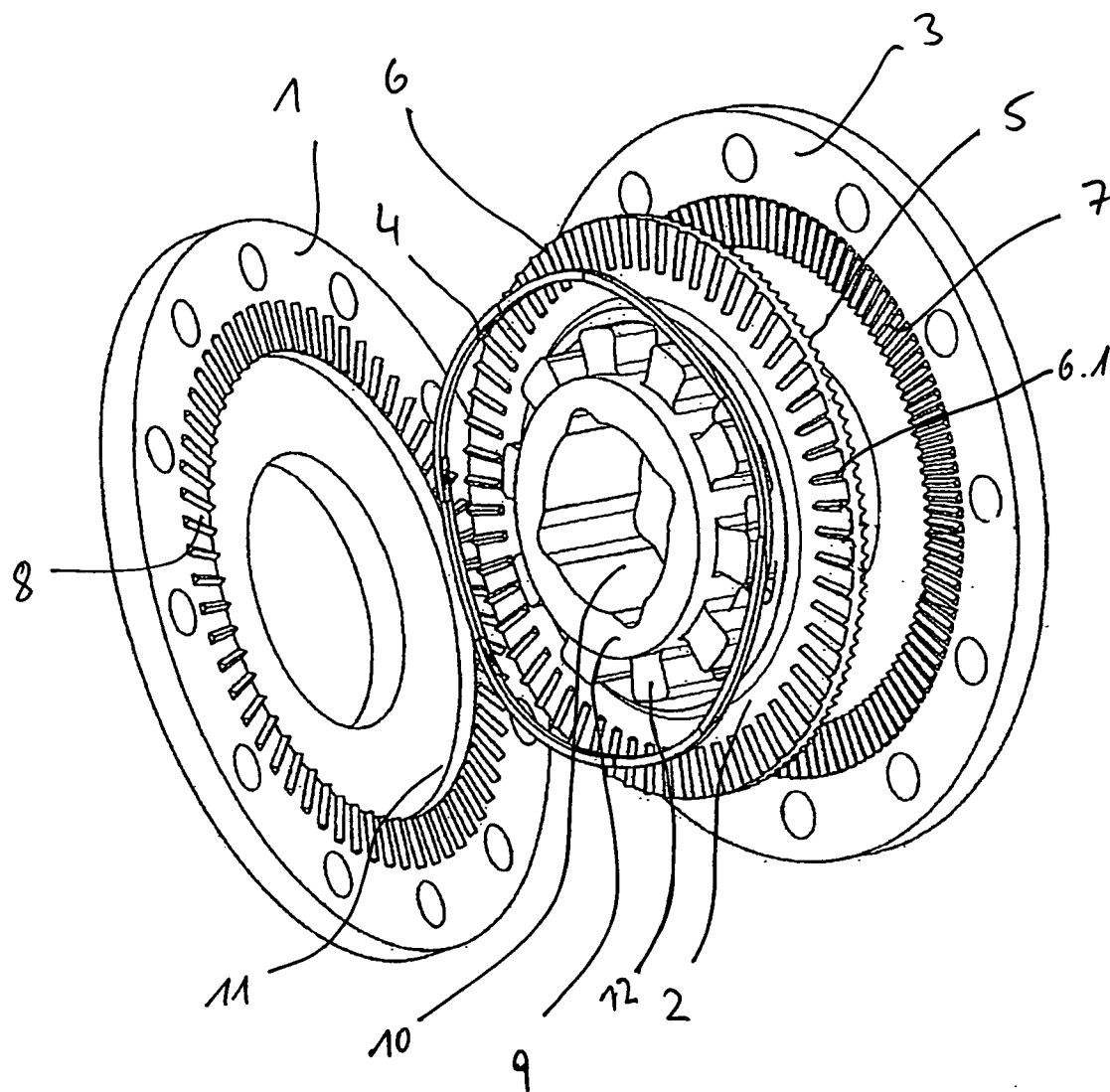


Fig. 1

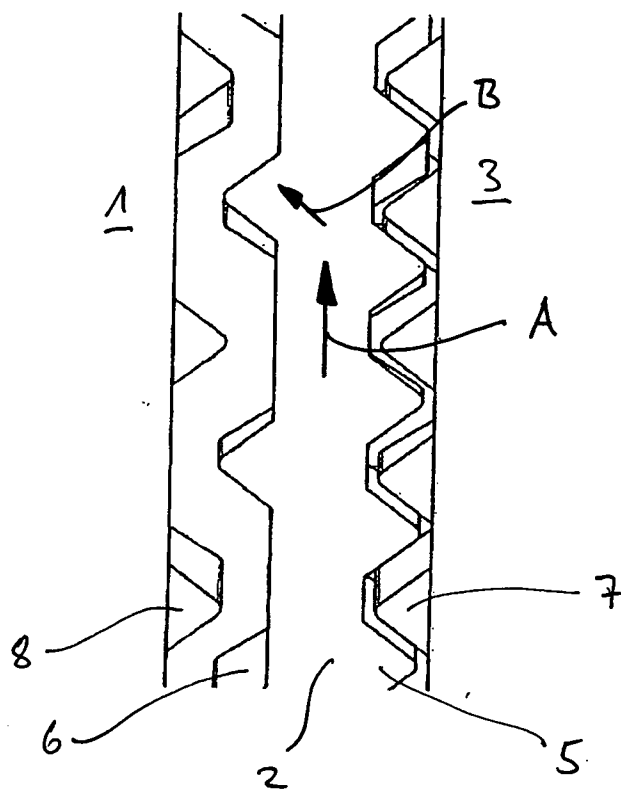


Fig. 2

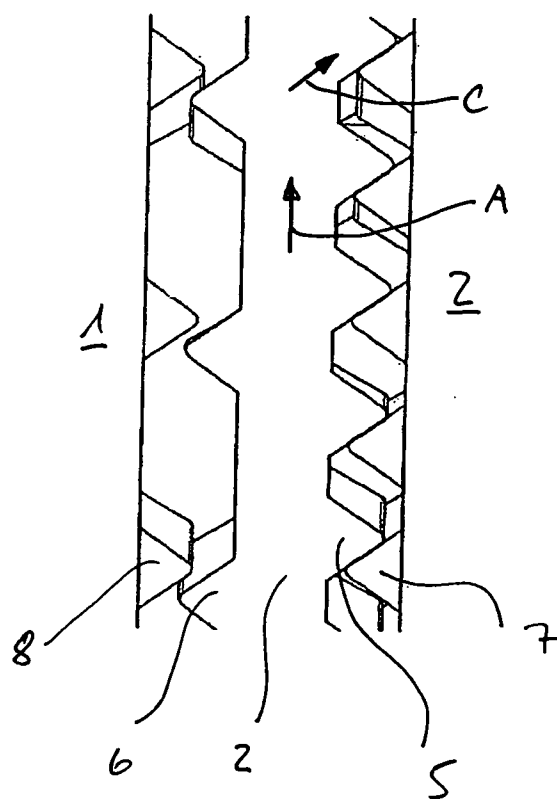


Fig. 3

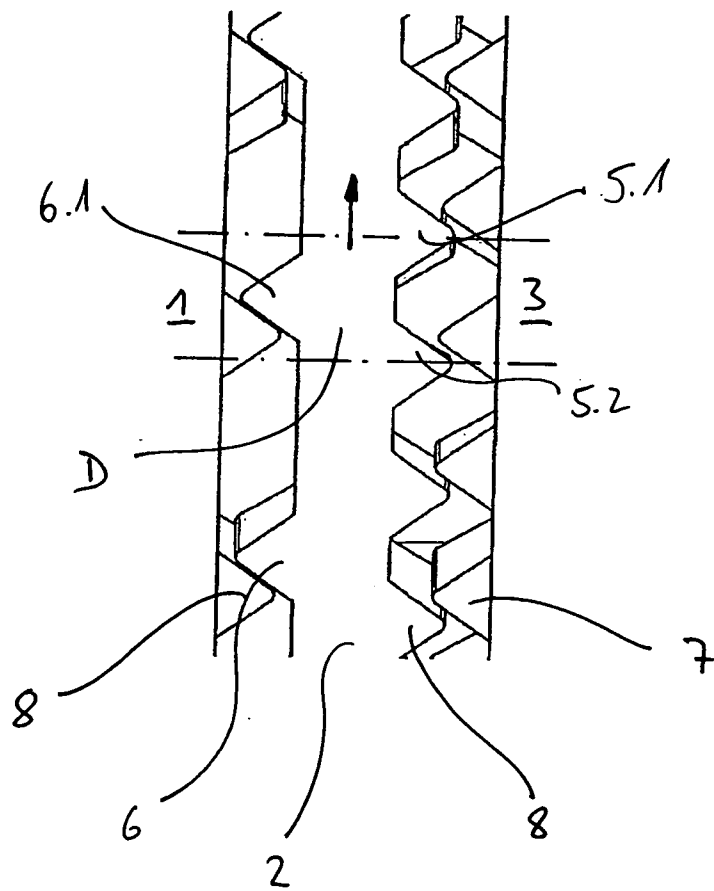


Fig.4

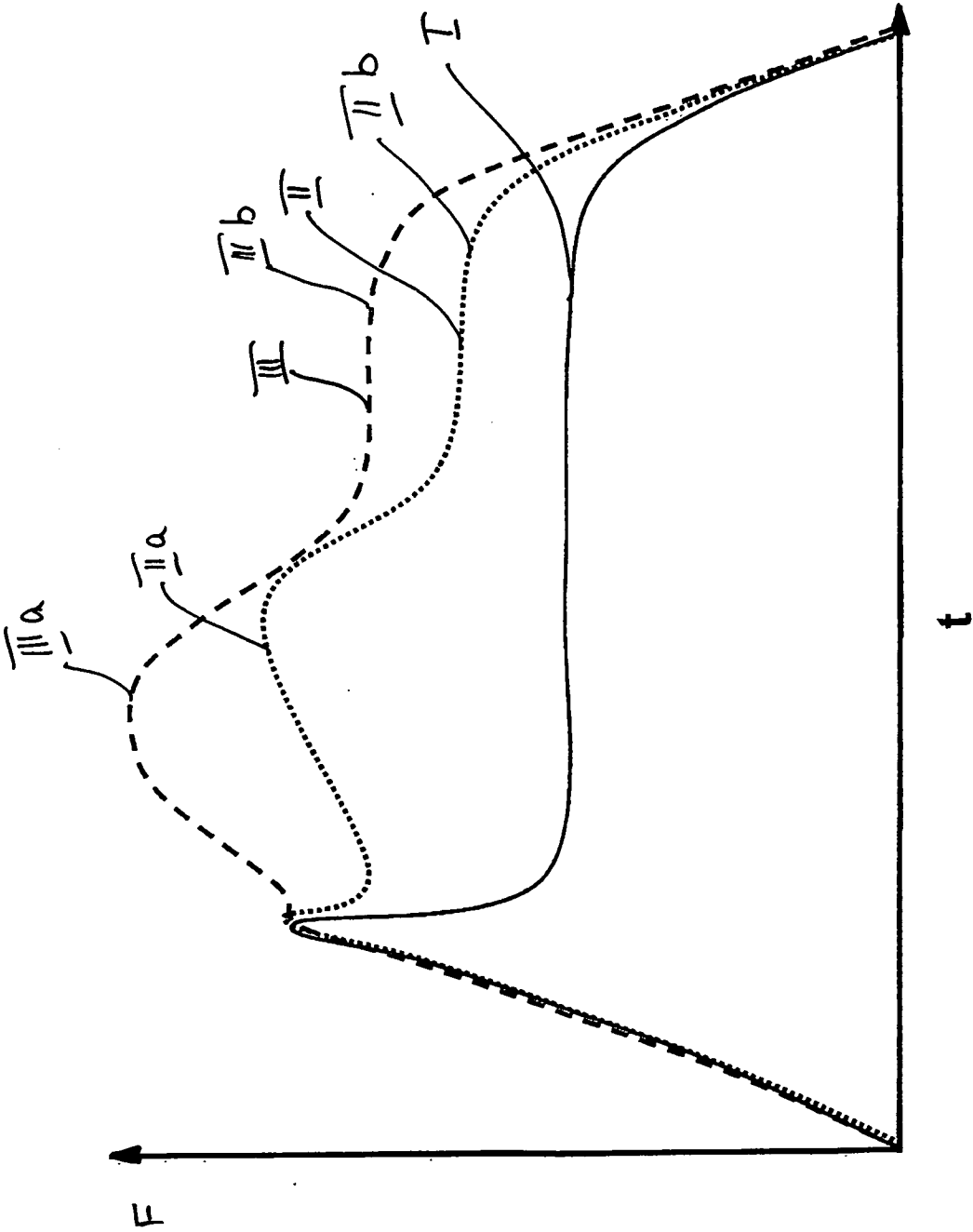


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/005096

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60R22/28 B60R22/46 B60R22/34 F16F7/02 F16F7/08
F16F7/10

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 F16F

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 375 268 A2 (TRW REPA GMBH [DE] TRW AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 2 January 2004 (2004-01-02) figures 1-4	1,3
A	DE 10 2008 049931 A1 (AUTOLIV DEV [SE]) 20 May 2010 (2010-05-20) cited in the application the whole document	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 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

2 February 2012

Date of mailing of the international search report

09/02/2012

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

Wisnicki, Michal

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/005096

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1375268	A2	02-01-2004	DE 20209965 U1 31-10-2002
		EP 1375268 A2	02-01-2004
		ES 2260543 T3	01-11-2006
		US 2004000783 A1	01-01-2004

DE 102008049931 A1	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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/005096

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60R22/28 B60R22/46 B60R22/34 F16F7/02 F16F7/08 F16F7/10 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC											
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60R F16F Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data											
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie*</th> <th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th> <th>Betr. Anspruch Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>EP 1 375 268 A2 (TRW REPA GMBH [DE] TRW AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 2. Januar 2004 (2004-01-02) Abbildungen 1-4</td> <td>1,3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE 10 2008 049931 A1 (AUTOLIV DEV [SE]) 20. Mai 2010 (2010-05-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>			Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.	X	EP 1 375 268 A2 (TRW REPA GMBH [DE] TRW AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 2. Januar 2004 (2004-01-02) Abbildungen 1-4	1,3	A	DE 10 2008 049931 A1 (AUTOLIV DEV [SE]) 20. Mai 2010 (2010-05-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.									
X	EP 1 375 268 A2 (TRW REPA GMBH [DE] TRW AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 2. Januar 2004 (2004-01-02) Abbildungen 1-4	1,3									
A	DE 10 2008 049931 A1 (AUTOLIV DEV [SE]) 20. Mai 2010 (2010-05-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	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" 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 2. Februar 2012		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 09/02/2012									
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 Wisnicki, Michał									

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/005096

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1375268 A2	02-01-2004	DE 20209965 U1	31-10-2002
		EP 1375268 A2	02-01-2004
		ES 2260543 T3	01-11-2006
		US 2004000783 A1	01-01-2004

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
