(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
08. März 2018 (08.03.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/041390 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60R 22/46 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/000950

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. August 2017 (04.08.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 010 431.7
27. August 2016 (27.08.2016) DE

(71) Anmelder: **DAIMLER AG** [DE/DE]; Mercedesstraße 137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **HEINRICH, Till**; Vogelsangstrasse 163, 70197 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) **Title:** BELT TIGHTENER, SAFETY BELT DEVICE, AND METHOD FOR OPERATING A SAFETY BELT DEVICE

(54) **Bezeichnung:** GURTSTRAFFER, SICHERHEITSGURTVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER SICHERHEITSGURTVORRICHTUNG

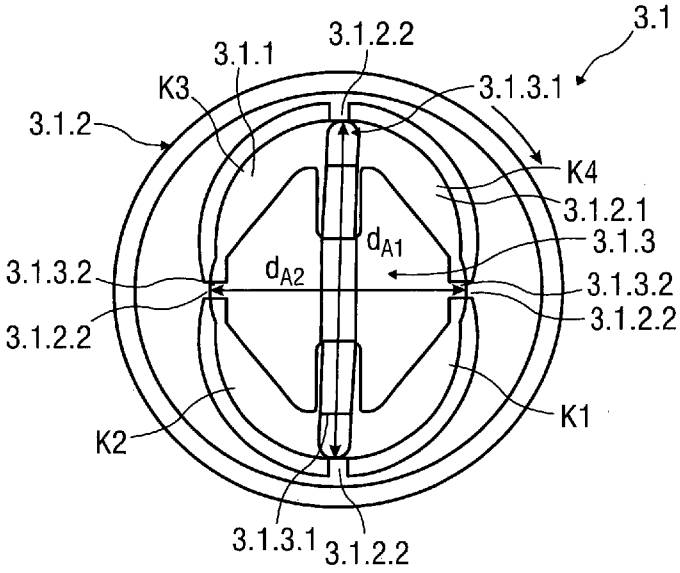


FIG 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a belt tightener (3) for tightening a safety belt (2.2) in a vehicle. According to the invention, said belt tightener comprises a impulse screw drive unit (3.1). The invention further relates to a safety belt device (1) of a vehicle having such a belt tightener (3) and to a method for operating such a safety belt device (1).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Gurtstraffer (3) zur Straffung eines Sicherheitsgurtes (2.2) in einem Fahrzeug, welcher erfindungsgemäß eine Impulsschraubantriebseinheit (3.1) umfasst. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Sicherheitsgurtvorrichtung (1) eines Fahrzeugs mit einem solchen Gurtstraffer (3) und ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Sicherheitsgurtvorrichtung (1).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2018/041390 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Gurtstraffer, Sicherheitsgurtvorrichtung und Verfahren zum Betrieb einer Sicherheitsgurtvorrichtung

Die Erfindung betrifft einen Gurtstraffer zur Straffung eines Sicherheitsgurtes in einem Fahrzeug. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Sicherheitsgurtvorrichtung mit einem solchen Gurtstraffer. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Sicherheitsgurtvorrichtung.

Im Allgemeinen ist ein Gurtstraffer als passive Sicherheitsvorrichtung zur Anordnung in einem Fahrzeug bekannt. Mittels eines solchen Gurtstraffers ist ein Sicherheitsgurt bei einer Kollision oder einer unmittelbar bevorstehenden Kollision des Fahrzeuges automatisch straffbar, so dass der Sicherheitsgurt gestrafft am Körper eines Fahrzeuginsassen anliegt. Dadurch nimmt der Fahrzeuginsasse vergleichsweise früh an einer kollisionsbedingten Gesamtverzögerung des Fahrzeuges teil. Ein reversibler Gurtstraffer umfasst einen Elektromotor und ist mit einer Gurtaufrollvorrichtung einer Sicherheitsgurtvorrichtung gekoppelt. Alternativ oder zusätzlich werden pyrotechnische Gurtstraffer verwendet, die jedoch nicht reversibel sind. Die Sicherheitsgurtvorrichtung ist weiterhin mit einer Fahrerassistenzvorrichtung zur Auslösung des Gurtstraffers gekoppelt, wobei die Fahrerassistenzvorrichtung Sensoren zur Erfassung kollisionsbedingter Informationen umfasst.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gegenüber dem Stand der Technik verbesserten Gurtstraffer, eine verbesserte Sicherheitsgurtvorrichtung mit einem solchen Gurtstraffer sowie ein verbessertes Verfahren zum Betrieb einer solchen Sicherheitsgurtvorrichtung anzugeben.

Hinsichtlich des Gurtstraffers wird die Aufgabe erfindungsgemäß mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Hinsichtlich der Sicherheitsgurtvorrichtung wird die

Aufgabe erfindungsgemäß mit den in Anspruch 7 angegebenen Merkmalen gelöst. Hinsichtlich des Verfahrens wird die Aufgabe erfindungsgemäß mit den in Anspruch 10 angegebenen Merkmalen gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein Gurtstraffer zur Straffung eines Sicherheitsgurtes in einem Fahrzeug umfasst erfindungsgemäß eine Impulsschraubantriebseinheit.

Bei der Impulsschraubantriebseinheit wird eine Kraft von einer Antriebskomponente auf eine mit der Gurtaufrollvorrichtung verbindbaren Abtriebskomponente übertragen, wobei die Antriebskomponente und die Abtriebskomponente in der zweiten Zündstufe mechanisch voneinander entkoppelt werden. Eine Kraftübertragung erfolgt dabei nicht kontinuierlich, sondern impulsartig, wobei erzeugte Drehimpulsspitzen asymptotisch ansteigen. Die zweite Zündstufe wird insbesondere bei einer bevorstehenden, unvermeidbaren Kollision aktiviert.

Auch wenn der Begriff „Zündstufe" an Pyrotechnik denken lässt, ist hier und im Folgenden allgemein eine Auslösestufe gemeint, die ohne Pyrotechnik auskommt, wenn es nicht aus dem Zusammenhang anders hervorgeht.

Mittels der Impulsschraubantriebseinheit kann somit beim Aktivieren der zweiten Zündstufe ein maximales Drehmoment einer mit dem Gurtstraffer verbindbaren Gurtaufrollvorrichtung gegenüber konventionellen, elektromotorischen Gurtstraffern erhöht werden. Dies ermöglicht die Erzeugung einer Straffkraft, die vergleichbar hoch mit einer mittels eines pyrotechnischen Gurtstraffers erzeugbaren Straffkraft ist. Der Gurtstraffer ist dabei reversibel ausgebildet und kann nach dessen Auslösung, z. B. nach einer Kollision, wiederverwendet werden. Insbesondere kann mittels der Impulsschraubantriebseinheit eine Anzahl von elektrischen Verbindungselementen gegenüber konventionellen Gurtstraffern mit einer zusätzlichen pyrotechnischen Zündeinheit verringert werden. Die pyrotechnische Zündeinheit bei einem konventionellen Gurtstraffer mit einer zweiten Zündstufe benötigt einen eigenen Kabelsatz für den pyrotechnischen Straffer. Ein mit dem Gurtstraffer verbundenes Steuergerät benötigt ebenfalls einen zweiten Ausgang zur Ansteuerung der zweiten Zündstufe. Mittels der Impulsschraubantriebseinheit können beide Zündstufen des Gurtstraffers mit nur einem Kabelsatz und einer Überstromregelung aktiviert werden. Der Gurtstraffer weist somit eine einfache Ansteuerung auf und ist rein mechanisch ausgebildet.

Mit anderen Worten: Wir haben heute vor der Kollision und bei erkannter kritischer Situation eine reversible Aufrollstraffung in Fahrzeugen mit PRE-SAFE und reversiblem Aufrollstraffer. Während des Crashs wird dann der pyrotechnische Aufrollstraffer gezündet. Mit der Erfindung würde die PRE-SAFE Phase gleich bleiben und der Elektromotor den Gurt straffen. Neu ist das Aktivieren der 2. Zündstufe oder Auslösestufe vor oder im Crash. Sie setzt den beschriebenen Impulsmechanismus im gleichen Aggregat in Aktion.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel umfasst die die Impulsschraubantriebseinheit als Antriebskomponente einen Elektromotor, ein mit einer Hydraulikflüssigkeit gefülltes Behältnis und eine Abtriebskomponente, wobei der Elektromotor drehfest mit dem Behältnis verbunden ist und wobei die Abtriebskomponente zumindest teilweise im Behältnis angeordnet ist. Dadurch ist beim Aktivieren der zweiten Zündstufe eine hydraulische Kopplung zwischen dem Elektromotor und der Abtriebskomponente möglich, so dass ein höheres Drehmoment auf die Abtriebskomponente übertragbar ist, als der Elektromotor erzeugen kann. Bei Aktivierung der ersten Zündstufe sind der Elektromotor und die Abtriebskomponente mechanisch miteinander gekoppelt, da hierbei ein geringeres Drehmoment ausreichend ist. Der Elektromotor wird somit beim Aktivieren der zweiten Zündstufe mechanisch von der Abtriebskomponente entkoppelt. Ein derartiger Aufbau der Impulsschraubantriebseinheit ist bereits bekannt. Damit kann die Impulsschraubantriebseinheit auf einfache Art und Weise in den Gurtstraffer integriert werden.

Die Kraftübertragung vom Elektromotor auf die Abtriebskomponente erfolgt hierbei über die Hydraulikflüssigkeit im Behältnis, wobei die Hydraulikflüssigkeit z. B. ein Öl, insbesondere ein Hydrauliköl, ist. Das Behältnis umfasst zur Aufnahme der Hydraulikflüssigkeit einen Aufnahmebereich, welcher beispielsweise einen elliptischen Querschnitt aufweist. Ein Innendurchmesser des Aufnahmebereichs ist dabei mittels mindestens eines stegartigen Vorsprungs verkleinert, welcher radial nach innen ragt. Beispielsweise sind vier Vorsprünge vorgesehen, die über einen Umfang des Aufnahmebereichs gleichmäßig verteilt sind. Die Querschnittsausbildung und der verkleinerte Innendurchmesser ermöglicht dabei ein Abdichten bestimmter Bereiche des Aufnahmebereichs, so dass sich die Hydraulikflüssigkeit darin stauen und einen Druck auf die Abtriebskomponente ausüben kann.

Alternativ kann die Impulsschraubantriebseinheit auch anstelle einer Hydraulikflüssigkeit ein Federelement aufweisen, welches mit der Abtriebskomponente und dem Elektromotor gekoppelt ist. Der Elektromotor wird dabei beim Aktivieren der zweiten Zündstufe mechanisch von der Abtriebskomponente entkoppelt. Dadurch ist es möglich, dass eine Vorspannung des Federelements mittels des Elektromotors beeinflusst wird, wobei beim Lösen der Vorspannung eine impulsartige Drehbewegung der Abtriebskomponente erfolgt.

Die Abtriebskomponente durchsetzt den Aufnahmebereich und ist beispielsweise eine Spindel, die im Bereich des Behältnisses mindestens ein radial nach außen ragendes Treibelement aufweist. Insbesondere weist die Abtriebskomponente zwei sich in Umfangsrichtung gegenüberliegende Treibelemente auf. Mittels der Treibelemente weist die Abtriebskomponente einen bestimmten Außendurchmesser auf, welcher einem mittels zwei sich gegenüberliegender stegartiger Vorsprünge gebildeten Innendurchmesser des Aufnahmebereichs entspricht. Die Treibelemente dienen dabei der Kraftübertragung von der Hydraulikflüssigkeit auf die Abtriebskomponente bzw. vom Federelement auf die Abtriebskomponente.

Im Betrieb der Impulsschraubantriebseinheit wird das Behältnis mittels des Elektromotors um eine Rotationsachse gedreht. Eine Drehzahl des Behältnisses ist dabei konstant. Innerhalb der ersten Zündstufe wird gemeinsam mit dem Behältnis die Abtriebskomponente gedreht, da der Elektromotor hierbei noch direkt mechanisch mit der Abtriebskomponente gekoppelt ist. In der zweiten Zündstufe wird der Elektromotor von der Abtriebskomponente entkoppelt, so dass sich das Behältnis und damit auch der mit der Hydraulikflüssigkeit gefüllte Aufnahmebereich mit den Vorsprüngen relativ zur Abtriebskomponente bewegen. Erreichen die Vorsprünge während einer Umdrehung des Behältnisses die gleiche Winkellage wie die Treibelemente, werden Teilbereiche des Aufnahmebereichs voneinander abgedichtet, da die Treibelemente an den Vorsprüngen anliegen. Hierbei entstehen Kammern mit unterschiedlichen Drücken, da aufgrund der Trägheit die Hydraulikflüssigkeit weiter in Antriebsrichtung fließt und somit ein Druck in Antriebsrichtung auf die Treibelemente ausgeübt wird. Die Treibelemente werden somit von diesem Druck beaufschlagt, und geben diesen an die Abtriebskomponente weiter, mit der die Treibelemente fest verbunden sind. Daraus resultierend dreht sich die Abtriebskomponente relativ zum Behältnis bis die Treibelemente nicht mehr an den Vorsprüngen anliegen und die Hydraulikflüssigkeit wieder frei fließen kann. Diese kurze Drehbewegung erfolgt impulsartig. Da die Abtriebskomponente mit der Welle der

Gurtaufrollvorrichtung fest verbindbar ist, dreht sich diese im verbundenen Zustand ebenfalls impulsartig.

Nach der impulsartigen Drehbewegung der Abtriebskomponente rotiert das Behältnis weiter relativ zur Abtriebskomponente bis die Vorsprünge erneut die gleiche Winkellage wie die Treibelemente erreichen. Dieser Vorgang wiederholt sich mit jeder Umdrehung des Behältnisses. Mit einer zunehmenden Anzahl der Umdrehungen werden die impulsartigen Drehbewegungen bis zum Erreichen einer maximalen Größe asymptotisch größer. Damit kann ein maximales Drehmoment der Abtriebskomponente gegenüber einer direkten Kopplung mit einem Elektromotor erhöht werden. Das maximale Drehmoment ist dabei vergleichbar mit einem maximalen Drehmoment bei Verwendung eines pyrotechnischen Gurtstraffers.

Es ist weiterhin eine Sicherheitsgurtvorrichtung eines Fahrzeugs vorgesehen, die eine Gurtaufrollvorrichtung mit einer Welle zum Abwickeln und Aufwickeln eines Sicherheitsgurtes im Fahrzeug und einen erfindungsgemäßen Gurtstraffer oder ein Ausführungsbeispiel des Gurtstraffers umfasst.

Die derart ausgebildete Sicherheitsgurtvorrichtung ermöglicht die Verwendung eines reversiblen Gurtstraffers, welcher bei Aktivierung einer zweiten Zündstufe eine Straffkraft erzeugt, die vergleichbar hoch mit einer mittels eines pyrotechnischen Gurtstraffers erzeugbaren Straffkraft ist. Insbesondere kann dadurch die Straffkraft an einen Insassen und eine Kollisionsschwere angepasst werden.

Die Abtriebskomponente der Impulsschraubantriebseinheit ist dazu mit der Welle der Gurtaufrollvorrichtung drehfest verbunden, so dass ein maximales Drehmoment auf die Welle der Gurtaufrollvorrichtung übertragbar ist.

In einer Weiterbildung der Sicherheitsgurtvorrichtung umfasst diese eine Steuereinheit, die mit dem Gurtstraffer gekoppelt ist, wobei die Steuereinheit mit einer Anzahl von Erfassungseinheiten zur Erfassung kollisionsrelevanter Informationen gekoppelt ist, und wobei mittels der Steuereinheit in Abhängig erfasster kollisionsrelevanter Informationen ein Steuersignal zur Aktivierung des Gurtstraffers erzeugbar ist. Mittels der Steuereinheit kann somit die Straffkraft an einen Insassen und eine Kollisionsschwere angepasst werden. Des Weiteren ist es mittels der Steuereinheit möglich, den Gurtstraffer bereits vor Eintreten der Kollision zu aktivieren, so dass ein Zeitfenster bis zum Erreichen des maximalen Drehmoments optimal genutzt wird und der Insasse vergleichsweise früh an

einer kollisionsbedingten Gesamtverzögerung des Fahrzeuges teilnimmt. Eine Aktivierung der zweiten Zündstufe des Gurtstraffers ist dabei insbesondere bei einer als unvermeidbar eingestuften Kollision erforderlich.

Ferner ist ein Verfahren zum Betrieb einer Sicherheitsgurtvorrichtung eines Fahrzeugs vorgesehen, bei dem der Gurtstraffer vor Eintreten einer erfassten, dem Fahrzeug bevorstehenden Kollision aktiviert wird und in Abhängigkeit der kollisionsrelevanten Informationen eine erforderliche Straffkraft vorgegeben wird. Dabei wird bei einer bestimmten Straffkraft eine erste Zündstufe des Gurtstraffers aktiviert, bei der sich die Abtriebskomponente korrespondierend mit dem Elektromotor dreht. Bei einer weiteren bestimmten, insbesondere höheren, Straffkraft wird eine zweite Zündstufe des Gurtstraffers aktiviert, bei der sich die Abtriebskomponente impulsartig relativ zum Elektromotor dreht. Hierbei kann eine Zeitdauer bis zum Erreichen des maximalen Drehmoments optimal genutzt werden, so dass der Insasse vergleichsweise früh in Richtung einer Sitzlehne positioniert wird, wodurch die Gefahr eines Überdehnens der Halswirbelsäule, der sogenannte Peitschenhiebeffekt, im Wesentlichen vermieden oder zumindest verringert ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Sicherheitsgurtvorrichtung,

Fig. 2 schematisch eine Schnittdarstellung einer Impulsschraubantriebseinheit mit einer hydraulischen Kopplung zwischen einem Elektromotor und einer Abtriebskomponente und

Fig. 3 bis 5 schematische Schnittdarstellungen einer Impulsschraubantriebseinheit mit einer mechanischen Kopplung zwischen einem Elektromotor und einer Abtriebskomponente in verschiedenen Zuständen.

Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Sicherheitsgurtvorrichtung 1 eines nicht näher dargestellten Fahrzeugs.

Die Sicherheitsgurtvorrichtung 1 umfasst eine Gurtaufrollvorrichtung 2, einen Gurtstraffer 3 und eine Steuereinheit 4. Die Sicherheitsgurtvorrichtung 1 ist dabei in einem Innenraum des Fahrzeugs angeordnet und einem ebenfalls nicht näher gezeigten Fahrzeugsitz zugeordnet. Vorzugsweise ist jedem Fahrzeugsitz eine solche Sicherheitsgurtvorrichtung 1 zugeordnet.

Die Gurtaufrollvorrichtung 2 umfasst eine Welle 2.1 als Gurtrolle, auf der ein Sicherheitsgurt 2.2, auch als Gurtband bezeichnet, aufgerollt ist.

Der Gurtstraffer 3 ist reversibel ausgebildet und umfasst eine Impulsschraubantriebseinheit 3.1 mit einem Elektromotor 3.3, wobei die Impulsschraubantriebseinheit 3.1 in Figur 2 näher dargestellt und beschrieben ist. Die Impulsschraubantriebseinheit 3.1 ist dabei mit der Welle 2.1 der Gurtaufrollvorrichtung 2 gekoppelt, so dass mittels des Gurtstraffers 3 der Sicherheitsgurt 2.2 bei einer erfassten, dem Fahrzeug bevorstehenden Kollision oder bei einer erfassten Kollision automatisch derart straffbar ist, dass der Sicherheitsgurt 2.2 gestrafft am Körper eines Insassen anliegt. Dies ermöglicht eine Rückhaltewirkung des Sicherheitsgurtes 2.2, bei der der Insasse vergleichsweise früh an einer kollisionsbedingten Gesamtverzögerung des Fahrzeuges teilnimmt.

Zur Erfassung einer dem Fahrzeug bevorstehenden Kollision ist die Steuereinheit 4 vorgesehen, die mit einer Anzahl von im und/oder am Fahrzeug angeordneten Erfassungseinheiten 5, z. B. Radarsensoren, Ultraschallsensoren, Kamera usw., gekoppelt ist. Die Steuereinheit 4 ist dabei in der Lage, anhand erfasster Kollisionsinformationen eine Schwere der bevorstehenden Kollision zu ermitteln. Ferner kann der Steuereinheit 4 mittels weiterer Erfassungseinheiten (nicht gezeigt) und/oder mittels anderer Steuerelemente Information bezüglich eines Insassen, z. B. Gewicht, Größe etc., zugeführt werden. Die Steuereinheit 4 ist dabei mit der Impulsschraubantriebseinheit 3.1 gekoppelt, so dass eine Aktivierung des Gurtstraffers 3 bereits vor dem Eintreten der Kollision in Abhängigkeit der erfassten Kollisionsinformationen möglich ist. Insbesondere können mittels der Impulsschraubantriebseinheit 3.1 mindestens zwei Zündstufen realisiert werden, wobei eine zweite Zündstufe bei einer unvermeidbaren Kollision aktiviert wird und damit eine

maximale Straffkraft erzeugbar ist, mittels welcher kollisionsbedingte Verletzungen des Insassen zumindest verringerbar sind.

Figur 2 zeigt eine Schnittdarstellung, insbesondere einen Querschnitt eines Ausführungsbeispiels der Impulsschraubantriebseinheit 3.1.

Die Impulsschraubantriebseinheit 3.1 umfasst als Antriebskomponente den Elektromotor 3.3, ein mit einer Hydraulikflüssigkeit 3.1.1 gefülltes Behältnis 3.1.2 und eine Abtriebskomponente 3.1.3.

Der Elektromotor 3.3 ist beispielsweise ein Gleichstrommotor und drehfest mit dem Behältnis 3.1.2 verbunden. Da ein Bauraum zur Anordnung des Gurtstraffers 3 in modernen Fahrzeugen sehr begrenzt ist, können nur Elektromotoren mit einer geringen Leistungsaufnahme eingesetzt werden. D. h., ein maximales Drehmoment des Elektromotors 3.3 ist im Vergleich zu Elektromotoren mit einer größeren Leistungsaufnahme gering. Bei einer direkten, mechanischen Kopplung des Elektromotors 3.3 mit der Abtriebskomponente 3.1.3 ist somit auch nur das maximale Drehmoment des Elektromotors 3.3 übertragbar. Die Abtriebskomponente 3.1.3 dreht sich entsprechend dem vom Elektromotor 3.3 erzeugten Drehmoment und der Sicherheitsgurt 2.2 wird auf die Welle 2.1 aufgerollt. Beim Aufrollen wird in Abhängigkeit des Drehmoments der Welle 2.1 eine Straffkraft erzeugt.

Mittels pyrotechnischen Gurtstraffern kann ein Drehmoment auf die Abtriebskomponente 3.1.3 übertragen werden, welches gegenüber der Verwendung eines Elektromotors 3.3, der mechanisch mit der Abtriebskomponente 3.1.3 gekoppelt ist, signifikant erhöht ist. Damit ist auch eine Straffkraft erhöht. Um eine mit einem pyrotechnischen Gurtstraffer vergleichbar hohe Straffkraft auf den Sicherheitsgurt 2.2 zu übertragen, wird ein Elektromotor 3.3 in Abhängigkeit kollisionsrelevanter Informationen nicht mechanisch, sondern hydraulisch mit der Abtriebskomponente 3.1.3 verbunden, welche drehfest mit der Welle 2.1 der Gurtaufrollvorrichtung 2 verbunden ist. Eine Kraftübertragung vom Elektromotor 3.3 auf die Abtriebskomponente 3.1.3 erfolgt somit über die Hydraulikflüssigkeit 3.1.1, welche z. B. ein Öl, insbesondere ein Hydrauliköl, ist. Mit anderen Worten: Üblicherweise ist der Elektromotor 3.3 mechanisch direkt mit der Abtriebskomponente 3.1.3 gekoppelt, so dass das maximale Drehmoment des Elektromotors 3.3 direkt auf die Abtriebskomponente 3.1.3 übertragen wird. Dabei drehen sich die Abtriebskomponente 3.1.3 und das Behältnis 3.1.2 gemeinsam mit gleicher Geschwindigkeit. Wird jedoch eine bevorstehende, unvermeidbare Kollision erfasst, so

dass eine maximale Straffkraft erforderlich ist, wird der Elektromotor 3.3 von der Abtriebskomponente 3.1.3 mechanisch entkoppelt und hydraulisch mit der Abtriebskomponente 3.1.3 gekoppelt. Die hydraulische Kopplung des Elektromotors 3.3 und der Abtriebskomponente 3.1.3 wird im Folgenden näher beschrieben.

Das Behältnis 3.1.2, welches die Hydraulikflüssigkeit 3.1.1 aufnimmt, ist ein zylindrisches Element mit einem Aufnahmebereich 3.1.2.1, in welchem die Hydraulikflüssigkeit 3.1.1 eingefüllt ist. Der Aufnahmebereich 3.1.2.1 weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen elliptischen Querschnitt auf. Eine Innenwand des Aufnahmebereichs 3.1.2.1 weist dabei mehrere stegartige Vorsprünge 3.1.2.2 auf, die radial nach innen ragen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind vier Vorsprünge 3.1.2.2 vorgesehen, die über einen Umfang des Aufnahmebereichs 3.1.2.1 gleichmäßig verteilt sind.

Weiterhin ist im Behältnis 3.1.2, insbesondere im Aufnahmebereich 3.1.2.1, die Abtriebskomponente 3.1.3 oder zumindest ein Teil der Abtriebskomponente 3.1.3 angeordnet. Die Abtriebskomponente 3.1.3 ist dabei z. B. eine Spindel und koaxial im Behältnis 3.1.2 angeordnet. Des Weiteren umfasst die Abtriebskomponente 3.1.3 zwei radial nach außen ragende Treibelemente 3.1.3.1, die in Umfangsrichtung sich gegenüberliegend angeordnet sind sowie zwei radial nach außen ragende Nasen 3.1.3.2, die sich ebenfalls in Umfangsrichtung gegenüberliegend angeordnet sind. Mittels der Treibelemente 3.1.3.1 weist die Abtriebskomponente 3.1.3 einen ersten Außendurchmesser d_{A1} auf. Mittels der Nasen 3.1.3.2 weist die Abtriebskomponente 3.1.3 einen zweiten Außendurchmesser d_{A2} auf, welcher kleiner ist als der erste Außendurchmesser d_{A1}. Der erste Außendurchmesser d_{A1} der Abtriebskomponente 3.1.3 entspricht dabei einem mittels zwei sich gegenüberliegender stegartiger Vorsprünge 3.1.2.2 gebildeten ersten Innendurchmesser des Aufnahmebereichs 3.1.2.1. Der zweite Außendurchmesser d_{A2} der Abtriebskomponente 3.1.3 entspricht dabei einem mittels zwei sich gegenüberliegender stegartiger Vorsprünge 3.1.2.2 gebildeten zweiten Innendurchmesser des Aufnahmebereichs 3.1.2.1.

Wird die zweite Zündstufe aktiviert, wird das Behältnis 3.1.2 mittels des Elektromotors 3.3 in der gezeigten Pfeilrichtung um dessen Rotationsachse gedreht. Eine Drehzahl des Behältnisses 3.1.2 ist dabei konstant. Da die Abtriebskomponente 3.1.3 mechanisch nicht mehr direkt mit dem Elektromotor 3.3 gekoppelt ist, bewegt sich das Behältnis 3.1.2 und damit auch der mit der Hydraulikflüssigkeit 3.1.1 gefüllte Aufnahmebereich 3.1.2.1 mit den Vorsprüngen 3.1.2.2 relativ zur Abtriebskomponente 3.1.3. Erreichen die Vorsprünge 3.1.2.2 während einer Umdrehung des Behältnisses 3.1.2 die gleiche

Winkellage wie die Treibelemente 3.1.3.1 und die Nasen 3.1.3.2, werden Teilbereiche des Aufnahmebereichs 3.1.2.1 voneinander abgedichtet, da die Treibelemente 3.1.3.1 und die Nasen 3.1.3.2 an den Vorsprüngen 3.1.2.2 anliegen. Hierbei entstehen Kammern K1 bis K4 mit unterschiedlichen Drücken, da aufgrund der Trägheit die Hydraulikflüssigkeit 3.1.1 weiter in Antriebsrichtung fließt und somit ein Druck in Antriebsrichtung auf die Treibelemente 3.1.3.1 ausgeübt wird. Insbesondere in Antriebsrichtung hinter den Treibelementen 3.1.3.1 liegende Kammern K1, K3 weisen gegenüber den anderen Kammern K2, K4 einen erhöhten Druck auf.

Die Treibelemente 3.1.3.1 werden von diesem Druck beaufschlagt und geben diesen an die Abtriebskomponente 3.1.3 weiter, mit der die Treibelemente 3.1.3.1 fest verbunden sind. Daraus resultierend dreht sich die Abtriebskomponente 3.1.3 relativ zum Behältnis 3.1.2 bis die Treibelemente 3.1.3.1 und Nasen 3.1.3.2 nicht mehr an den Vorsprüngen 3.1.2.2 anliegen und die Hydraulikflüssigkeit 3.1.1 wieder frei fließen kann. Diese kurze Drehbewegung erfolgt impulsartig. Da die Abtriebskomponente 3.1.3 mit der Welle 2.1 der Gurtaufrollvorrichtung 2 fest verbunden ist, dreht sich diese ebenfalls impulsartig.

Nach der impulsartigen Drehbewegung der Abtriebskomponente 3.1.3 rotiert das Behältnis 3.1.2 weiter relativ zur Abtriebskomponente 3.1.3 bis die Vorsprünge 3.1.2.2 erneut die gleiche Winkellage wie die Treibelemente 3.1.3.1 und die Nasen 3.1.3.2 erreichen. Dieser Vorgang wiederholt sich mit jeder Umdrehung des Behältnisses 3.1.2. Mit einer zunehmenden Anzahl der Umdrehungen werden die impulsartigen Drehbewegungen bis zum Erreichen einer maximalen Größe asymptotisch größer. Damit kann ein maximales Drehmoment der Abtriebskomponente 3.1.3 gegenüber einer direkten Kopplung mit einem Elektromotor 3.3 erhöht werden. Das maximale Drehmoment ist dabei vergleichbar mit einem maximalen Drehmoment bei Verwendung eines pyrotechnischen Gurtstraffers.

Die Figuren 3 bis 5 zeigen ein alternatives Ausführungsbeispiel der Impulsschraubantriebseinheit 3.1, bei der der Elektromotor 3.3 beim Aktivieren der zweiten Zündstufe mechanisch mit der Abtriebskomponente 3.1.3 gekoppelt wird.

Das Behältnis 3.1.2 ist hierbei analog zu Figur 2 als ein zylindrisches Element mit einem Aufnahmebereich 3.1.2.1 ausgebildet, wobei im Aufnahmebereich 3.1.2.1 hierbei keine Hydraulikflüssigkeit 3.1.1 eingefüllt ist. Die Innenwand des Aufnahmebereichs 3.1.2.1 weist ebenfalls mehrere stegartige Vorsprünge 3.1.2.2 auf, die radial nach innen ragen.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind analog zu Figur 2 vier Vorsprünge 3.1.2.2 vorgesehen, die über einen Umfang des Aufnahmebereichs 3.1.2.1 gleichmäßig verteilt sind.

Weiterhin ist im Behältnis 3.1.2, insbesondere im Aufnahmebereich 3.1.2.1, die Abtriebskomponente 3.1.3 oder zumindest ein Teil der Abtriebskomponente 3.1.3 angeordnet, wobei diese aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht vollständig dargestellt ist. Die Abtriebskomponente 3.1.3 umfasst die radial nach außen ragenden Treibelemente 3.1.3.1, die sich in Umfangsrichtung gegenüberliegend angeordnet sind.

Die Treibelemente 3.1.3.1 sind hierbei mit einem Federelement 3.2 gekoppelt, welches koaxial im Aufnahmebereich 3.1.3 angeordnet ist. Das Federelement 3.2 ist dabei insbesondere zwischen den Treibelementen 3.1.3.1 angeordnet. Beispielsweise ist das Federelement 3.2 eine Torsionsfeder. Des Weiteren ist das Federelement 3.2 in nicht dargestellter Art und Weise mit dem Elektromotor 3.3 gekoppelt, so dass mittels des Elektromotors 3.3 eine Vorspannung des Federelements 3.2 beeinflussbar ist. Beispielsweise ist das Federelement 3.2 mit einer Abtriebswelle des Elektromotors 3.3 direkt verbunden.

Analog zu Figur 2 ist auch hier der Elektromotor 3.3 üblicherweise mechanisch direkt mit der Abtriebskomponente 3.1.3 gekoppelt, so dass das maximale Drehmoment des Elektromotors 3.3 direkt auf die Abtriebskomponente 3.1.3 übertragen wird. Dabei drehen sich die Abtriebskomponente 3.1.3 und das Behältnis 3.1.2 gemeinsam mit gleicher Geschwindigkeit, wie es in Figur 3 gezeigt ist. Wird jedoch eine bevorstehende, unvermeidbare Kollision erfasst, so dass eine maximale Straffkraft erforderlich ist, wird die zweite Zündstufe aktiviert, wobei der Elektromotor 3.3 von der Abtriebskomponente 3.1.3 mechanisch entkoppelt wird.

Wird die zweite Zündstufe aktiviert, wird das Behältnis 3.1.2 mittels des Elektromotors 3.3 in der gezeigten Pfeilrichtung um dessen Rotationsachse gedreht. Eine Drehzahl des Behältnisses 3.1.2 ist dabei konstant. Da die Abtriebskomponente 3.1.3 mechanisch nicht mehr direkt mit dem Elektromotor 3.3 gekoppelt ist, bewegt sich das Behältnis 3.1.2 und damit auch der Aufnahmebereich 3.1.2.1 mit den Vorsprüngen 3.1.2.2 relativ zur Abtriebskomponente 3.1.3 und damit zu den Treibelementen 3.1.3.1. Erreichen die Treibelemente 3.1.3.1 während einer Umdrehung des Behältnisses 3.1.2 die gleiche Winkellage wie zwei sich gegenüberliegende Vorsprünge 3.1.2.2, wird die Relativbewegung des Behältnisses 3.1.2 zu den Treibelementen 3.1.3.1 gestoppt, so

dass das mit dem Elektromotor 3.3 verbundene Federelement 3.2 vorgespannt wird. Die Vorspannung des Federelements 3.2 bewirkt dabei ein Zusammenziehen der Treibelemente 3.1.3.1 radial nach innen, wie es Figur 4 zeigt. Dadurch können die Treibelemente 3.1.3.1 die Vorsprünge 3.1.2.2 überwinden, und die Abtriebskomponente 3.1.3 kann sich kurzzeitig relativ zum Behältnis 3.1.2 drehen bis die Treibelemente 3.1.3.1 die Vorsprünge 3.1.2.2 überwunden haben.

Diese kurze Drehbewegung erfolgt impulsartig und wird in Abhängigkeit von Geschwindigkeitsunterschieden zwischen dem Behältnis 3.1.2 und den Treibelementen 3.1.3.1, insbesondere bei Überschreiten eines definierten Drehmoments, sowie einer Masse der Treibelemente 3.1.3.1 erzeugt. Da die Abtriebskomponente 3.1.3 mit der Welle 2.1 der Gurtaufrollvorrichtung 2 fest verbunden ist, dreht sich diese ebenfalls impulsartig.

Nach der impulsartigen Drehbewegung der Abtriebskomponente 3.1.3 rotiert das Behältnis 3.1.2 weiter relativ zur Abtriebskomponente 3.1.3 bis die Treibelemente 3.1.3.1 erneut die gleiche Winkellage wie zwei weitere Vorsprünge 3.1.2.2 erreichen, wie es Figur 5 zeigt. Dieser Vorgang wiederholt sich mit jeder Umdrehung des Behältnisses 3.1.2. Mit einer zunehmenden Anzahl der Umdrehungen werden die impulsartigen Drehbewegungen bis zum Erreichen einer maximalen Größe asymptotisch größer. Die hier beschriebene Impulsschraubantriebseinheit 3.1 mit dem Federelement 3.2 ist besonders günstig und mit einem geringen Gewicht herstellbar.

Ferner kann die Impulsschraubantriebseinheit 3.1 mit einer Verrastung (nicht dargestellt), z. B. Sperrklinken, versehen sein, die einen Rücksprung der Abtriebskomponente 3.1.3 zumindest verringern.

Daimler AG

Patentansprüche

1. Gurtstraffer (3) zur Straffung eines Sicherheitsgurtes (2.2) in einem Fahrzeug, gekennzeichnet durch eine Impulsschraubantriebseinheit (3.1).

2. Gurtstraffer (3) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Impulsschraubantriebseinheit (3.1)
- einen Elektromotor (3.3),
- ein mit einer Hydraulikflüssigkeit (3.1.1) gefülltes Behältnis (3.1.2) und
- eine Abtriebskomponente (3.1.3) aufweist, wobei der Elektromotor (3.3) drehfest mit dem Behältnis (3.1.2) verbunden ist und wobei die Abtriebskomponente (3.1.3) zumindest teilweise innerhalb des Behältnisses (3.1.2) angeordnet ist.

3. Gurtstraffer (3) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das Behältnis (3.1.2) einen Aufnahmebereich (3.1.2.1) zur Aufnahme der Hydraulikflüssigkeit (3.1.1) umfasst, wobei der Aufnahmebereich (3.1.2.1) einen elliptischen Querschnitt aufweist.

4. Gurtstraffer (3) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Impulsschraubantriebseinheit (3.1)
- einen Elektromotor (3.3),
- ein Behältnis (3.1.2),
- ein mit dem Elektromotor (3.3) gekoppeltes Federelement (3.2) und
- eine mit dem Federelement (3.2) gekoppelte Abtriebskomponente (3.1.3) aufweist, wobei der Elektromotor (3.3) drehfest mit dem Behältnis (3.1.2) verbunden ist und wobei die Abtriebskomponente (3.1.3) zumindest teilweise innerhalb des Behältnisses (3.1.2) angeordnet ist.

5. Gurtstraffer (3) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (3.2) mit dem Elektromotor (3.3) gekoppelt ist.

6. Gurtstraffer (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abtriebskomponente (3.1.3) eine Spindel ist, die im Bereich des Behältnisses (3.1.2) mindestens ein radial nach außen ragendes Treibelement (3.1.3.1) aufweist, wobei die Abtriebskomponente (3.1.3) mittels der Treibelemente (3.1.3.1) mindestens einen Außendurchmesser (d_{A1}, d_{A2}) aufweist, welcher einem aus mittels zwei sich gegenüberliegenden stegartigen Vorsprüngen (3.1.2.2) gebildeten Innendurchmesser des Aufnahmebereichs (3.1.2.1) entspricht.

7. Sicherheitsgurtvorrichtung (1) eines Fahrzeugs mit
- einer Gurtaufrollvorrichtung (2) mit einer Welle (2.1) zum Abwickeln und Aufwickeln eines Sicherheitsgurtes (2.2) im Fahrzeug und
- einem Gurtstraffer (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

8. Sicherheitsgurtvorrichtung (1) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abtriebskomponente (3.1.3) der Impulsschraubantriebseinheit (3.1) mit der Welle (2.1) drehfest verbunden ist.

9. Sicherheitsgurtvorrichtung (1) nach Anspruch 7 oder 8,
gekennzeichnet durch eine Steuereinheit (4), die mit dem Gurtstraffer (3) gekoppelt ist, wobei
- die Steuereinheit (4) mit einer Anzahl von Erfassungseinheiten (5) zur Erfassung kollisionsrelevanter Informationen gekoppelt ist und
- mittels der Steuereinheit (4) in Abhängigkeit erfasster kollisionsrelevanter Informationen ein Steuersignal zur Aktivierung des Gurtstraffers (3) erzeugbar ist.

10. Verfahren zum Betrieb einer Sicherheitsgurtvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei
- der Gurtstraffer (3) vor Eintreten einer erfassten, dem Fahrzeug bevorstehenden Kollision aktiviert wird und in Abhängigkeit der kollisionsrelevanten Informationen eine erforderliche Straffkraft vorgegeben wird,

- bei einer bestimmten Straffkraft eine erste Zündstufe des Gurtstraffers (3) aktiviert wird, bei der sich die Abtriebskomponente (3.1.3) korrespondierend mit dem Elektromotor (3.3) dreht und
- bei einer weiteren bestimmten Straffkraft eine zweite Zündstufe des Gurtstraffers (3) aktiviert wird, bei der sich die Abtriebskomponente (3.1.3) impulsartig relativ zum Elektromotor (3.3) dreht.

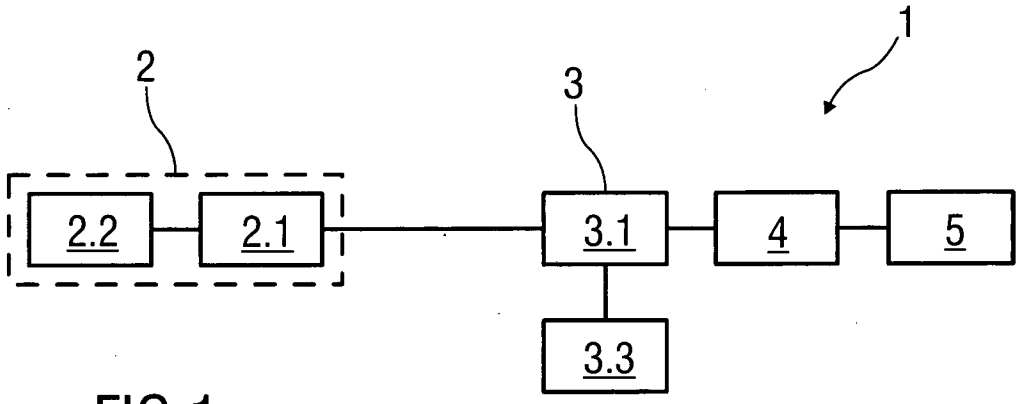

1
2
3
2.2
2.1
3.1
4
5
3.3

FIG 1

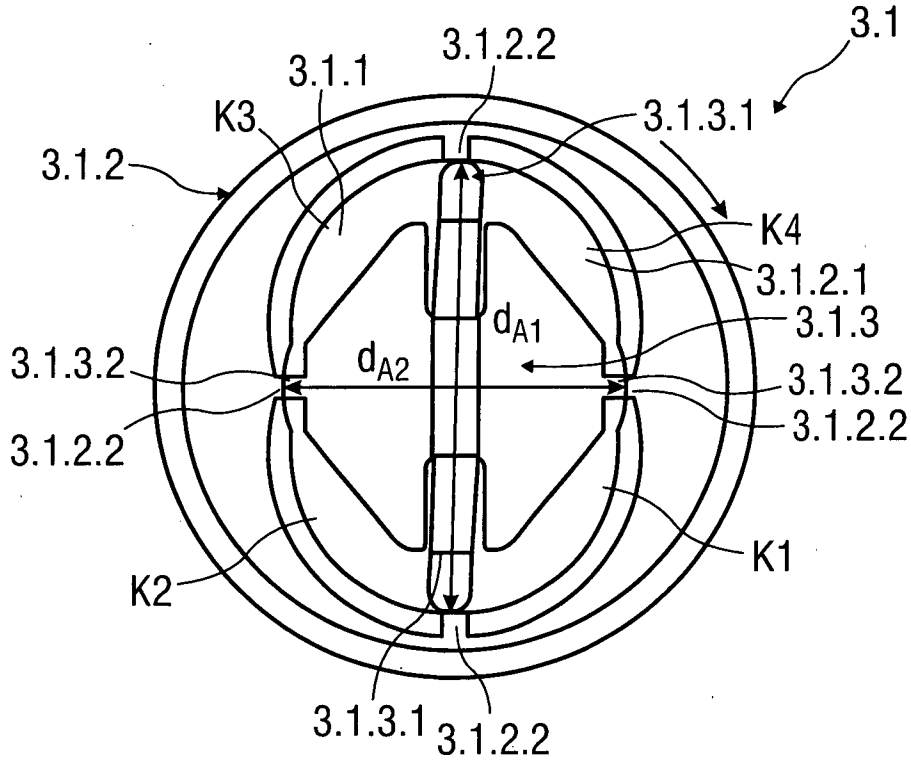

3.1
3.1.2.2
3.1.1
K3
3.1.3.1
3.1.2
K4
3.1.2.1
d_{A1}
3.1.3
3.1.3.2
d_{A2}
3.1.3.2
3.1.2.2
3.1.2.2
K1
K2
3.1.3.1
3.1.2.2

FIG 2

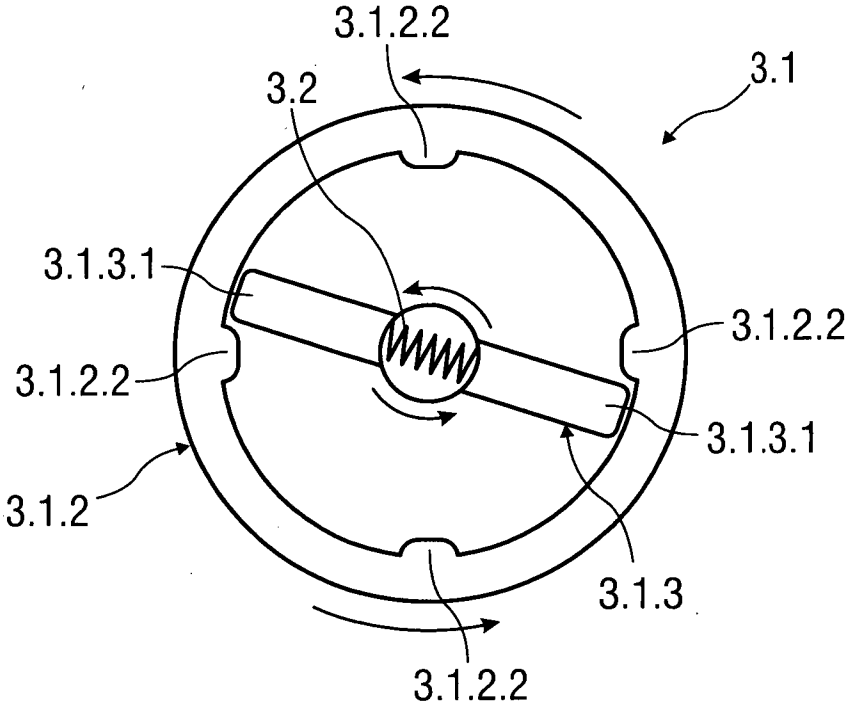

3.1.2.2
3.2
3.1
3.1.3.1
3.1.2.2
3.1.2.2
3.1.3.1
3.1.2
3.1.3
3.1.2.2

FIG 3

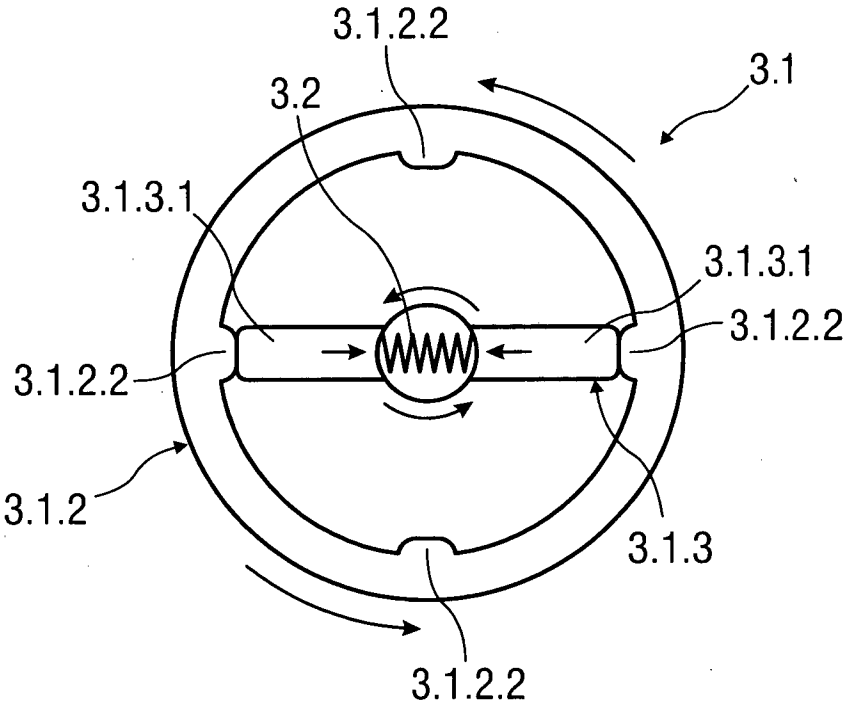

3.1.2.2
3.2
3.1
3.1.3.1
3.1.3.1
3.1.2.2
3.1.2.2
3.1.2
3.1.3
3.1.2.2

FIG 4

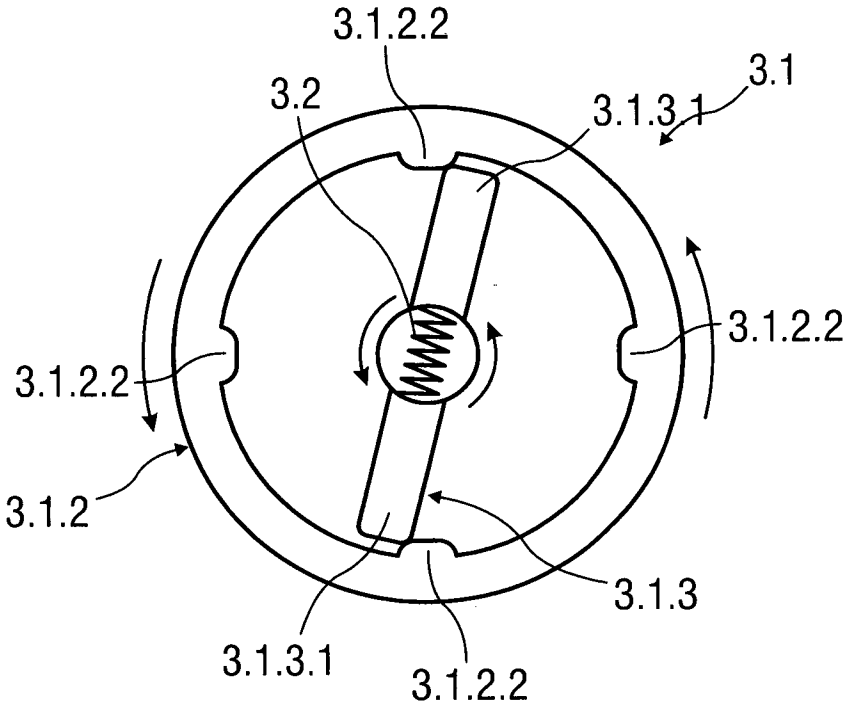


FIG 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000950

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60R22/46
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 B25B F15B

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, 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	DE 10 2007 032714 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 15 January 2009 (2009-01-15)	10
A	paragraph [0021] paragraph [0038] - paragraph [0039]; claim 16 paragraph [0058]; figures 1-4	1-9
A	EP 1 475 280 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 10 November 2004 (2004-11-10) paragraph [0017] - paragraph [0031]; figure 1	1-10
A	EP 0 569 344 A1 (ATLAS COPCO TOOLS AB [SE]) 10 November 1993 (1993-11-10) column 2, line 3 - column 3, line 40; figures 1, 2	1-10

-/--

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

[X] 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	Date of mailing of the international search report
4 October 2017	10/10/2017

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, Fax: (+31-70) 340-3016	Ekblom, Henrik

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000950

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 254 699 A1 (ATLAS COPCO AB [SE]) 27 January 1988 (1988-01-27) column 1, line 44 - column 2, line 40; figure 1 -----	1-10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/000950

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007032714 A1	15-01-2009	AT 522403 T	15-09-2011
		DE 102007032714 A1	15-01-2009
		EP 2014521 A2	14-01-2009
EP 1475280 A1	10-11-2004	AT 300449 T	15-08-2005
		DE 50300866 D1	01-09-2005
		EP 1475280 A1	10-11-2004
EP 0569344 A1	10-11-1993	DE 69303972 D1	19-09-1996
		DE 69303972 T2	03-04-1997
		EP 0569344 A1	10-11-1993
		JP 3590640 B2	17-11-2004
		JP H06109034 A	19-04-1994
		SE 469322 B	21-06-1993
		US 5429553 A	04-07-1995
EP 0254699 A1	27-01-1988	DE 3761749 D1	05-04-1990
		EP 0254699 A1	27-01-1988
		JP S6374575 A	05-04-1988
		SE 450222 B	15-06-1987
		US 4761151 A	02-08-1988

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/000950

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60R22/46
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60R B25B F15B

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

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	DE 10 2007 032714 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 15. Januar 2009 (2009-01-15) Absatz [0021] Absatz [0038] - Absatz [0039]; Anspruch 16 Absatz [0058]; Abbildungen 1-4	10 1-9
A	EP 1 475 280 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 10. November 2004 (2004-11-10) Absatz [0017] - Absatz [0031]; Abbildung 1	1-10
A	EP 0 569 344 A1 (ATLAS COPCO TOOLS AB [SE]) 10. November 1993 (1993-11-10) Spalte 2, Zeile 3 - Spalte 3, Zeile 40; Abbildungen 1, 2	1-10

-/--

[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" 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. Oktober 2017	10/10/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ekblom, Henrik

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/000950

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 254 699 A1 (ATLAS COPCO AB [SE]) 27. Januar 1988 (1988-01-27) Spalte 1, Zeile 44 - Spalte 2, Zeile 40; Abbildung 1 -----	1-10

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/000950

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007032714 A1	15-01-2009	AT 522403 T	15-09-2011
		DE 102007032714 A1	15-01-2009
		EP 2014521 A2	14-01-2009
EP 1475280 A1	10-11-2004	AT 300449 T	15-08-2005
		DE 50300866 D1	01-09-2005
		EP 1475280 A1	10-11-2004
EP 0569344 A1	10-11-1993	DE 69303972 D1	19-09-1996
		DE 69303972 T2	03-04-1997
		EP 0569344 A1	10-11-1993
		JP 3590640 B2	17-11-2004
		JP H06109034 A	19-04-1994
		SE 469322 B	21-06-1993
		US 5429553 A	04-07-1995
EP 0254699 A1	27-01-1988	DE 3761749 D1	05-04-1990
		EP 0254699 A1	27-01-1988
		JP S6374575 A	05-04-1988
		SE 450222 B	15-06-1987
		US 4761151 A	02-08-1988