

(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. Dezember 2016 (22.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/202731 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60R 21/015 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/063476

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Juni 2016 (13.06.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 007 555.1 16. Juni 2015 (16.06.2015) DE

(71) Anmelder: **TRW AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE];
Industriestraße 20, 73553 Alfdorf (DE).

(72) Erfinder: **ILG, Armin**; Brühlstraße 22, 73572
Heuchlingen (DE). **FRIEDEL, Stefan**; Bronnackerstraße
44, 73527 Schwäbisch-Gmünd (DE).

(74) Anwalt: **PREHN, Manfred**; Industriestraße 20, 73553
Alfdorf (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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: DEVICE FOR DETERMINING THE ABSOLUTE ROTATIONAL ANGLE OF A BELT REEL

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG DES ABSOLUTEN DREHWINKELS EINER GURTSPULE

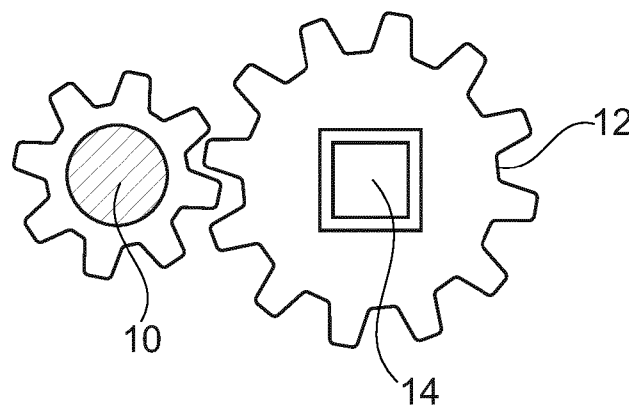


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a device for determining the absolute rotational angle of a belt reel comprising a belt reel (10), a gear mechanism, and a rotary element (12) coupled to the belt reel (10) by means of the gear mechanism. The gear mechanism has a step-up or step-down ratio between the belt reel (10) and the rotary element (12) which is not equal to 1. The device additionally comprises at least one first measuring unit (14), assigned to the rotary element (12), for measuring the rotational angle of the rotary element (12).

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zur Bestimmung des absoluten Drehwinkels einer Gurtspule umfasst eine Gurtspule (10), ein Getriebe und ein mittels des Getriebes an die Gurtspule (10) gekoppeltes Drehelement (12). Das

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/202731 A1



Getriebe hat ein Über- bzw. Untersetzungsverhältnis zwischen der Gurtspule (10) und dem Drehelement (12), das ungleich 1 ist. Die Vorrichtung umfasst außerdem wenigstens eine dem Drehelement (12) zugeordnete erste Messeinrichtung (14) zur Erfassung des Drehwinkels des Drehelements (12).

VORRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG DES ABSOLUTEN DREHWINKELS EINER GURTSPULE

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bestimmung des absoluten
5 Drehwinkels einer Gurtspule.

Es sind verschiedene Methoden zur Bestimmung der Auszugslänge eines auf
einer drehbaren Gurtspule eines Gurtaufrollers aufgewickelten Gurtbands eines
Sicherheitsgurts in einem Kraftfahrzeug bekannt. Die Bestimmung der
Gurtbandauszugslänge basiert in der Regel auf der Erfassung der Drehstellung
10 der Gurtspule, auf die das Gurtband aufgewickelt ist. Um den absoluten
Drehwinkel der Gurtspule bestimmen zu können, der - ausgehend von einer
Anfangsstellung - größer als 360° sein kann, wenn die Gurtspule mehr als eine
Umdrehung ausgeführt hat, ist es erforderlich, dass neben der Winkelstellung der
Gurtspule auch die Anzahl der Umdrehungen der Gurtspule in beide
15 Drehrichtungen erfasst werden kann.

Aus der DE 298 20 086 U1 ist in einem anderen Zusammenhang ein
Gurtaufroller mit einer Schaltscheibe offenbart, die durch eine Untersetzung
derart mit der Gurtspule gekoppelt ist, dass sie etwa eine Umdrehung ausführt,
wenn die Gurtspule so viele Umdrehungen ausführt, wie zum vollständigen
20 Auszug des auf der Gurtspule aufgewickelten Gurtbandes erforderlich sind. Es
werden also sämtliche Umdrehungen der Gurtspule auf eine einzige Umdrehung
der Schaltscheibe abgebildet. Diese Konstruktion hat den Vorteil, dass bestimmte
Schaltfunktionen, wie etwa eine Kindersicherungsfunktion des Gurtaufrollers, bei

der nach vollständigem Auszug des Gurtbandes dieses zwar wieder auf die Gurtspule aufgewickelt, jedoch nicht mehr abgezogen werden kann, um einen Kindersitz zuverlässig an einem Fahrzeugsitz befestigen zu können, oder eine Blockierfunktion für den Sperrmechanismus des Gurtaufrollers, ohne aufwendiges Planetenradgetriebe realisiert werden können. Die mit Vorsprüngen und Vertiefungen versehene Schaltscheibe dient ausschließlich dazu, bestimmte Schaltfunktionen bei genau festgelegten Gurtbandauszugslängen auszuführen. Weitere Aufgaben erfüllt die Schaltscheibe nicht.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einem Gurtaufroller den absoluten Drehwinkel der Gurtspule und damit die zugehörige Gurtbandauszugslänge mit einfachen Mitteln, d. h. mit geringem vorrichtungstechnischem Aufwand hinreichend genau zu bestimmen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bestimmung des absoluten Drehwinkels einer Gurtspule umfasst eine Gurtspule, ein Getriebe und ein mittels des Getriebes an die Gurtspule gekoppeltes Drehelement. Das Getriebe hat ein Über- bzw. Untersetzungsverhältnis zwischen der Gurtspule und dem Drehelement, das ungleich 1 ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst außerdem wenigstens eine dem Drehelement zugeordnete erste Messeinrichtung zur Erfassung des Drehwinkels des Drehelements.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass die Ankopplung eines Drehelements an die Gurtspule, das ein von der Gurtspule abhängiges, aber von dieser abweichendes Drehverhalten aufweist, verschiedene Möglichkeiten eröffnet, den absoluten Drehwinkel der Gurtspule zu bestimmen. Das Über- bzw. Untersetzungsverhältnis zwischen der Gurtspule und dem Drehelement kann so gewählt werden, dass die Erfassung des Drehwinkels des Drehelement alleine oder in Kombination mit der Erfassung des Drehwinkels eines weiteren angekoppelten Drehelements oder der Gurtspule selbst in einem Messbereich von 0° bis 360° genügend Informationen liefert, um daraus den absoluten Drehwinkel der Gurtspule eindeutig zu bestimmen, insbesondere wenn dieser größer als 360° ist.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist das Über- bzw. Untersetzungsverhältnis des ersten Getriebes so gewählt, dass der vollständige Drehbereich der Gurtspule auf nicht mehr als eine Umdrehung des ersten Drehelements abgebildet wird. Somit ist es ausreichend, eine Messeinrichtung zur Verfügung zu stellen, die einen Messbereich von 0° bis $\leq 360^\circ$ abdeckt. Jeder Drehwinkel des ersten Drehelements in diesem Bereich entspricht eindeutig einem absoluten Drehwinkel der Gurtspule, der entsprechend dem Untersetzungsverhältnis deutlich größer als 360° sein kann.

Ein zweiter Aspekt der Erfindung sieht eine der Gurtspule zugeordnete zweite Messeinrichtung zur Erfassung des Drehwinkels der Gurtspule vor. Aufgrund des Über- bzw. Untersetzungsverhältnisses des Getriebes, das ungleich 1 ist, bedingt eine Drehung der Gurtspule eine Drehwinkeländerung beim Drehelement, die zwangsweise von der entsprechenden Drehwinkeländerung der Gurtspule verschieden ist. Jede absolute Drehwinkelposition der Gurtspule ist also durch eine Kombination eines erfassten Drehwinkels der Gurtspule und eines erfassten Drehwinkels des Drehelements gekennzeichnet. Aus diesen Drehwinkelkombinationen kann auf den absoluten Drehwinkel der Gurtspule geschlossen werden, wobei es ausreichend ist, dass die beiden Messeinrichtungen nur einen Messbereich von 0° bis 360° oder weniger abdecken.

Vorzugsweise ist dabei das Über- bzw. Untersetzungsverhältnis des ersten Getriebes so gewählt, dass über den gesamten Drehbereich der Gurtspule jede Kombination von Drehwinkeln der Gurtspule und des ersten Drehelements nur einmal auftritt. Das bedeutet, dass innerhalb der (eingeschränkten) Messbereiche der Messeinrichtungen jede Kombination von erfassten Drehwinkeln nicht mehrfach, sondern nur genau einmal vorkommt. Dieser Umstand macht die Bestimmung des absoluten Drehwinkels der Gurtspule eindeutig, sodass keine weiteren Unterscheidungs- oder Ausschlusskriterien notwendig sind.

Gemäß einer alternativen Ausprägung des zweiten Aspekts der Erfindung ist vorgesehen, dass die dem ersten Drehelement zugeordnete erste Messeinrichtung einen Drehwinkelbereich, der kleiner als der maximale Drehwinkelbereich der Gurtspule ist, insbesondere 0° bis 360° , fein auflösen kann, und die der Gurtspule zugeordnete zweite Messeinrichtung wenigstens die

Anzahl der vollführten Drehungen der Gurtspule ausgehend von einer Anfangsstellung erfassen kann. Dieses Mindestkriterium für die zweite Messeinrichtung besagt, dass diese zumindest zwischen definierten absoluten Drehwinkelintervallen unterscheiden kann, z. B. ob die Gurtspule insgesamt eine, 5 zwei, drei, ... Umdrehungen vollführt hat. Eine genauere Auflösung innerhalb dieser Intervalle ist nicht erforderlich, da dafür die zweite Messeinrichtung vorgesehen ist.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist bei der Vorrichtung zur Bestimmung des absoluten Drehwinkels der Gurtspule neben dem über ein 10 erstes Getriebe an die Gurtspule angekoppelten ersten Drehelement zusätzlich ein durch ein zweites Getriebe an die Gurtspule gekoppeltes zweites Drehelement vorgesehen. Das zweite Getriebe hat ein Über- bzw. Untersetzungsverhältnis, das ungleich dem Über- bzw. Untersetzungsverhältnis des ersten Getriebes ist. Außerdem ist eine dem zweiten Drehelement 15 zugeordnete zweite Messeinrichtung zur Erfassung des Drehwinkels des zweiten Drehelements vorgesehen. Aufgrund der unterschiedlichen Über- bzw. Untersetzungsverhältnisse ergibt sich für jeden absoluten Drehwinkel der Gurtspule eine bestimmte Kombination von Drehwinkeln der beiden Drehelemente, die mittels der zugeordneten Messeinrichtungen erfasst werden.

20 Auch hier sind vorzugsweise die Über- bzw. Untersetzungsverhältnisse des ersten Getriebes und des zweiten Getriebes so gewählt, dass über den gesamten Drehbereich der Gurtspule jede Kombination von Drehwinkeln des ersten Drehelements und des zweiten Drehelements nur einmal auftritt. Wie weiter oben bereits ausgeführt ist dadurch sichergestellt, dass innerhalb der 25 (eingeschränkten) Messbereiche der Messeinrichtungen jede Kombination von erfassten Drehwinkeln nicht mehrfach, sondern nur genau einmal vorkommt, sodass für eine eindeutige Bestimmung des absoluten Drehwinkels der Gurtspule keine weiteren Unterscheidungs- oder Ausschlusskriterien notwendig sind.

Unabhängig von den oben erläuterten Erfindungsaspekten kann für die 30 Bestimmung des absoluten Drehwinkels der Gurtspule ein Referenzpunkt am Gurtband vorgesehen sein, der einen eindeutigen absoluten Drehwinkel der Gurtspule markiert und mittels einer geeigneten ortsfesten Einrichtung erfasst werden kann. Sobald bei einem Gurtbandauszug der Referenzpunkt detektiert

wird, ist in diesem Moment der absolute Drehwinkel der Gurtspule bekannt. Die bis dahin und anschließend erfassten Drehwinkeländerungen können dann auf den Referenzpunkt bezogen werden, sodass der absolute Drehwinkel der Gurtspule eindeutig bestimmbar ist.

5 Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den beigefügten Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen schematisch:

- Figur 1 ein erstes Konzept zur Erfassung eines absoluten Drehwinkels einer Gurtspule;

10 - Figur 2 ein zweites Konzept zur Erfassung eines absoluten Drehwinkels einer Gurtspule;

- Figur 3 ein drittes Konzept zur Erfassung eines absoluten Drehwinkels einer Gurtspule; und

15 - Figur 4 ein viertes Konzept zur Erfassung eines absoluten Drehwinkels einer Gurtspule.

In den Figuren 1 bis 4 sind vier Konzepte gezeigt, mit denen der absolute Drehwinkel einer Gurtspule 10 eines Kraftfahrzeug-Gurtaufrollers bestimmt werden kann.

20 Gemäß dem in Figur 1 gezeigten Konzept wird der maximale Drehbereich der Gurtspule 10, der z. B. zwölf Umdrehungen umfassen kann, mittels eines Untersetzungsgetriebes auf einen Drehbereich eines Drehelements 12, z. B. einer Zahnradscheibe, übertragen, der nicht größer als 360° ist. Das Untersetzungsverhältnis i ist konstant, sodass jedem absoluten Drehwinkel der Gurtspule 10, der bei zwölf Umdrehungen im Bereich von 0° bis 4320° liegen kann, genau ein Drehwinkel des Drehelements 12 zwischen 0° und maximal 360° entspricht.

30 Die Drehung des Drehelements 12 kann mittels einer dem Drehelement 12 zugeordneten Messeinrichtung 14 erfasst werden, deren Messbereich lediglich den oben definierten maximalen Drehbereich des Drehelements 12 umfassen muss. Insbesondere muss die Messeinrichtung 14 keinen über 360° hinausgehenden Messbereich aufweisen. Die Messeinrichtung 14 kann entweder

nur eine Drehwinkeländerung oder auch die Drehgeschwindigkeit und/oder -beschleunigung erfassen.

Eine andere Möglichkeit, den absoluten Drehwinkel der Gurtspule 10 zu bestimmen, ist in Figur 2 gezeigt. Die Gurtspule 10 ist wiederum über ein
5 Getriebe an ein Drehelement 12 gekoppelt, wobei das Über- bzw. Untersetzungsverhältnis ungleich 1 ist ($i \neq 1$). Sowohl dem Drehelement 12 als auch der Gurtspule 10 ist jeweils eine Messeinrichtung 14 bzw. 16 mit einem Messbereich zugeordnet, der kleiner oder gleich 360° ist.

Aus den beiden erfassten Drehwinkeln, die beide kleiner als 360° sind, kann
10 auf den absoluten Drehwinkel der Gurtspule 10 geschlossen werden. Je nach Über- bzw. Untersetzungsverhältnis i ist es nicht auszuschließen, dass eine messtechnisch erfasste Kombination von Drehwinkeln oder Drehwinkeländerungen innerhalb des maximalen Drehbereichs der Gurtspule 10 mehrfach vorkommt. In solchen Fällen müssten dann weitere Kriterien zur
15 absoluten Drehwinkelbestimmung hinzugezogen werden, um ein eindeutiges Ergebnis zu erhalten. Bei geeigneter Wahl des Über- bzw. Untersetzungsverhältnisses i können solche Fälle aber ganz ausgeschlossen werden, d. h. jeder absolute Drehwinkel der Gurtspule 10 wird eindeutig durch genau eine Kombination von Drehwinkeln des Drehelements 12 und der
20 Gurtspule 10 repräsentiert.

Eine weitere Alternative zur absoluten Drehwinkelbestimmung der Gurtspule 10 zeigt die Figur 3. Die Gurtspule 10 ist über zwei unterschiedliche Getriebe an zwei verschiedene Drehelemente 12 bzw. 18 gekoppelt. Die jeweiligen Über- bzw. Untersetzungsverhältnisse i_1 und i_2 sind nicht gleich ($i_1 \neq i_2$). Beiden
25 Drehelementen 12, 18 ist jeweils eine Messeinrichtung 14 bzw. 16 mit einem Messbereich kleiner gleich 360° zugeordnet.

Aus den erfassten Drehwinkeln des ersten Drehelements 12 und des zweiten Drehelements 18, die beide kleiner als 360° sind, kann auf den absoluten Drehwinkel der Gurtspule 10 geschlossen werden. Auch hier ist es nicht
30 auszuschließen, dass eine Kombination von Drehwinkeln oder Drehwinkeländerungen der beiden Drehelemente 12, 18 innerhalb des maximalen Drehbereichs der Gurtspule 10 mehrfach vorkommt. Deshalb sind die

Über- bzw. Untersetzungsverhältnisse $i1$ und $i2$ so gewählt, dass jeder absolute Drehwinkel der Gurtspule 10 eindeutig durch genau eine Kombination von Drehwinkeln der beiden Drehelemente 12, 18 repräsentiert wird.

In Figur 4 ist eine Kombination zweier Messeinrichtungen 14, 16 gezeigt, von denen die eine Messeinrichtung 14 einen Drehwinkelbereich fein auflösen kann, der kleiner als der maximal mögliche Drehwinkelbereich der Gurtspule 10 ist (z. B. 0° bis 360°), und die andere Messeinrichtung 16 die Anzahl der insgesamt möglichen Drehungen der Gurtspule 10 oder einen Endanschlag oder dergleichen erfassen kann, der den maximalen absoluten Drehwinkel der Gurtspule 10 bzw. den größtmöglichen Gurtbandauszug markiert.

Die feinauflösende Messeinrichtung 14 ist bei dem in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel einem Drehelement 12 zugeordnet, das über ein Untersetzungsgetriebe an die Gurtspule 10 gekoppelt ist (ähnlich wie in Figur 1), während die andere Messeinrichtung 16 direkt der Gurtspule 10 zugeordnet ist. Das Untersetzungsverhältnis i ist so gewählt, dass mithilfe der zweiten Messeinrichtung 16 ein bestimmtes Intervall ermittelt werden kann, in dem sich der absolute Drehwinkel der Gurtspule 10 befindet (z. B. $[0^\circ; 360^\circ]$, $[360^\circ; 720^\circ]$; $[720^\circ; 1080^\circ]$ etc.). Die erste Messeinrichtung 14 liefert einen Drehwinkel innerhalb eines Bereichs, der nicht größer als die genannten einzelnen Intervallbereiche ist.

Der absolute Drehwinkel der Gurtspule 10 ergibt sich dann aus der Addition des mithilfe der feinauflösenden Messeinrichtung 14 bestimmten Winkels zur Untergrenze des mithilfe der anderen Messeinrichtung 16 bestimmten Intervalls (z. B. $60^\circ + 360^\circ = 420^\circ$).

Eine weiteres, nicht konkret in den Figuren gezeigtes Konzept sieht eine Kombination einer Messeinrichtung 16 zur Erfassung des Drehwinkels der Gurtspule 10 vor, die keinen festen Bezugspunkt zu einer Absolutposition (z. B. Null- oder Maximalstellung) aufweist, mit mindestens einem Referenzpunkt am Gurtband, der einen eindeutigen absoluten Drehwinkel der Gurtspule 10 markiert. Als Referenzpunkt eignet sich beispielsweise ein absoluter Drehwinkel der Gurtspule 10, der einer Gurtbandauszugslänge entspricht, die etwas größer als die minimale Gurtbandauszugslänge (bei nicht eingesteckter Steckzunge des Sicherheitsgurts) ist. Ein solcher Referenzpunkt wird beim typischen Gebrauch

des Sicherheitsgurts anfangs erkannt, sobald der Sicherheitsgurt erstmals ausgezogen wird. Die bis dahin und anschließend erfassten Drehwinkeländerungen können dann auf den Referenzpunkt bezogen werden, sodass der absolute Drehwinkel der Gurtspule 10 eindeutig bestimmt werden kann. Für die Erfassung des Referenzpunkts ist eine geeignete, relativ zum Gurtbandauszug ortsfeste Einrichtung vorgesehen, die das Passieren des Referenzpunktes erkennt.

Selbstverständlich können bestimmte Aspekte der oben beschriebenen Ausführungsformen miteinander kombiniert werden.

10 Für alle Ausführungsformen der Erfindung ist es unerheblich, welches konkrete Messprinzip zur Drehwinkelermessung zur Anwendung kommt, d. h. welche Arten von Sensoren verwendet werden. Wenn mehrere Messeinrichtungen 14, 16 zum Einsatz kommen, können diese auf dem gleichen oder auf unterschiedlichen Messprinzipien basieren. Die Signale bzw. Messdaten
15 der Messeinrichtungen 14, 16 werden einer Steuereinheit zugeführt, in der der absolute Drehwinkel der Gurtspule 10 bzw. die Drehwinkeländerung und ggf. die Drehgeschwindigkeit und/oder -beschleunigung bestimmt wird bzw. werden. Aus dem Drehwinkel bzw. der Drehwinkeländerung kann mithilfe weiterer bekannter Parameter, wie etwa dem Gurtspulendurchmesser, die Gurtbandauszugslänge
20 berechnet werden. Ebenso können ggf. aus der Drehgeschwindigkeit und der Drehbeschleunigung die Geschwindigkeit des Gurtbandauszugs bzw. die Beschleunigung des Gurtbandauszugs berechnet werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung erlaubt also neben der Bestimmung der Gurtbandauszugslänge auch die qualitative und quantitative Erfassung einer
25 Gurtbewegung.

Bezugszeichenliste

- 10 Gurtspule
- 12 erstes Drehelement
- 14 erste Messeinrichtung
- 5 16 zweite Messeinrichtung
- 18 zweites Drehelement

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bestimmung des absoluten Drehwinkels einer Gurtspule,
mit
einer Gurtspule (10),
5 einem ersten Getriebe, und
einem mittels des ersten Getriebes an die Gurtspule (10) gekoppelten ersten
Drehelement (12),
wobei das erste Getriebe ein Über- bzw. Untersetzungsverhältnis zwischen
der Gurtspule (10) und dem ersten Drehelement (12) hat, das ungleich 1 ist, und
10 einer dem ersten Drehelement (12) zugeordneten ersten Messeinrichtung
(14) zur Erfassung des Drehwinkels des ersten Drehelements (12).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Über-
bzw. Untersetzungsverhältnis des ersten Getriebes so gewählt ist, dass der
vollständige Drehbereich der Gurtspule (10) auf nicht mehr als eine Umdrehung
15 des ersten Drehelements (12) abgebildet wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine der
Gurtspule (10) zugeordnete zweite Messeinrichtung (16) zur Erfassung des
Drehwinkels der Gurtspule (10).
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Über-
20 bzw. Untersetzungsverhältnis des ersten Getriebes so gewählt ist, dass über den
gesamten Drehbereich der Gurtspule (10) jede Kombination von Drehwinkeln der
Gurtspule (10) und des ersten Drehelements (12) nur einmal auftritt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die
erste Messeinrichtung (14) einen Drehwinkelbereich, der kleiner als der
25 maximale Drehwinkelbereich der Gurtspule (10) ist, insbesondere 0° bis 360°,
fein auflösen kann, und die zweite Messeinrichtung (16) wenigstens die Anzahl
der vollführten Drehungen der Gurtspule (10) ausgehend von einer
Anfangsstellung erfassen kann.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch ein zweites
30 Getriebe und ein mittels des zweiten Getriebes an die Gurtspule (10) gekoppeltes

zweites Drehelement (18), wobei das zweite Getriebe ein Über- bzw. Untersetzungsverhältnis zwischen der Gurtspule (10) und dem zweiten Drehelement (18) hat, das ungleich dem Über- bzw. Untersetzungsverhältnis des ersten Getriebes ist, und einer dem zweiten Drehelement (18) zugeordneten
5 zweiten Messeinrichtung (16) zur Erfassung des Drehwinkels des zweiten Drehelements (18).

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Über- bzw. Untersetzungsverhältnisse des ersten Getriebes und des zweiten Getriebes so gewählt sind, dass über den gesamten Drehbereich der Gurtspule (10) jede
10 Kombination von Drehwinkeln des ersten Drehelements (12) und des zweiten Drehelements (18) nur einmal auftritt.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Referenzpunkt am Gurtband, der einen eindeutigen absoluten Drehwinkel der Gurtspule (10) markiert und mittels einer geeigneten ortsfesten
15 Einrichtung erfasst werden kann.

1/1

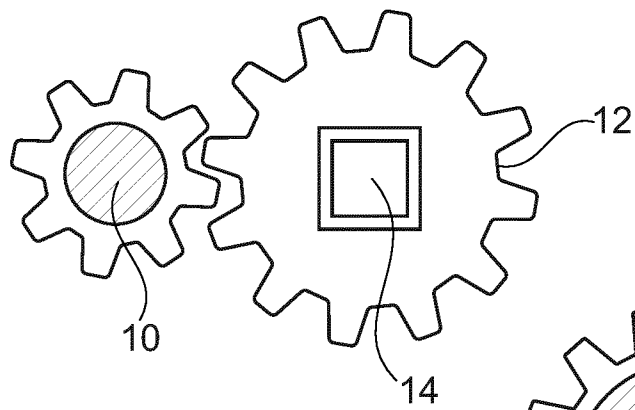


Fig. 1

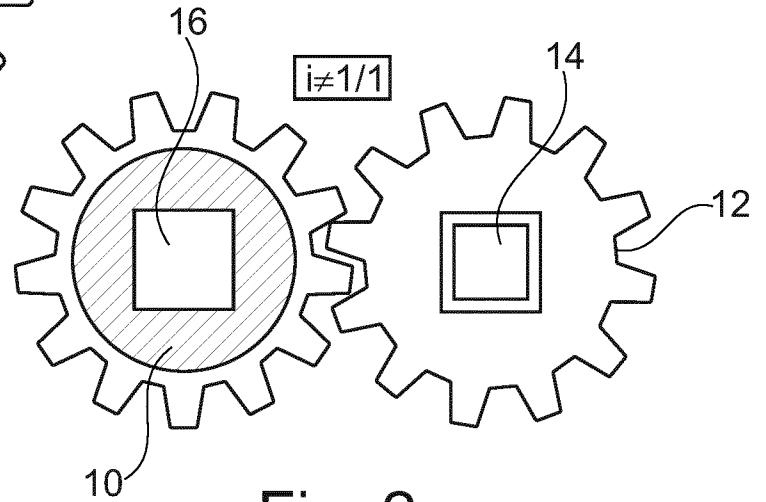


Fig. 2

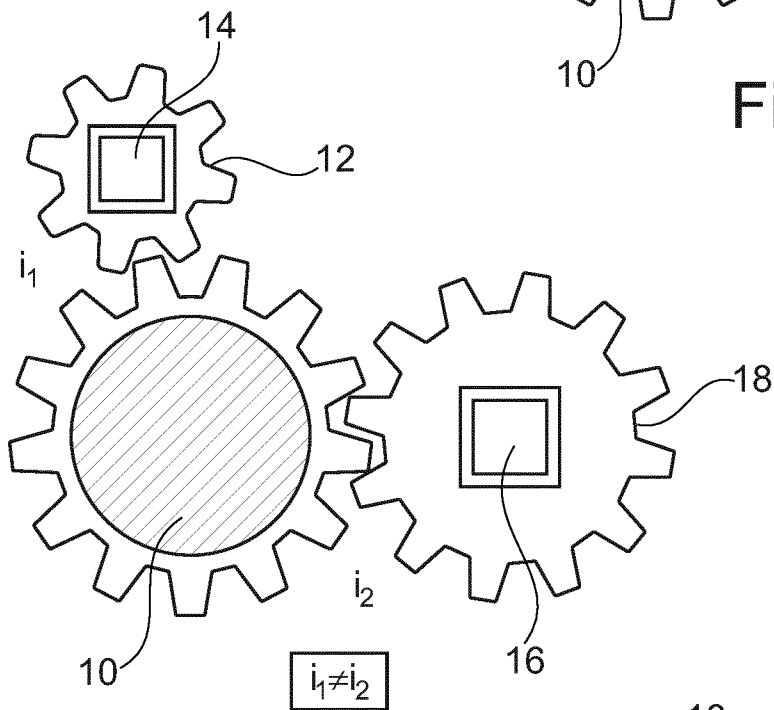


Fig. 3

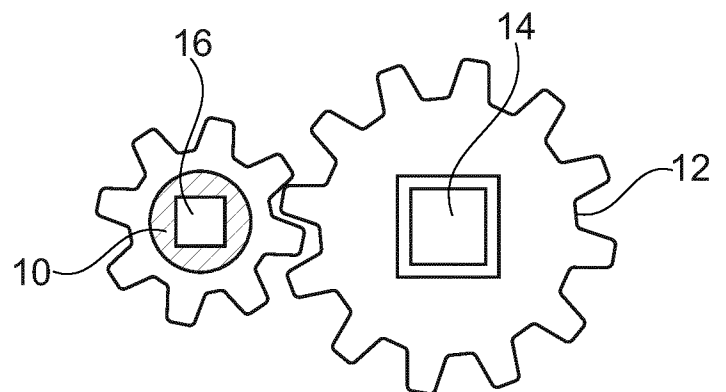


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/063476

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60R21/015
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, 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 199 22 720 A1 (TRW REPA GMBH [DE]) 30 November 2000 (2000-11-30) column 1, line 3 - line 7; figure 2 column 2, line 51 - column 3, line 32 -----	1-8
X	DE 10 2005 017282 A1 (TRW AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 19 October 2006 (2006-10-19) paragraph [0034] - paragraph [0035]; figure 8 -----	1,2
X	US 2008/012285 A1 (HOLBEIN WOLFGANG [DE] ET AL) 17 January 2008 (2008-01-17) paragraph [0023] - paragraph [0034]; figures 1-5 -----	1,2



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

23 August 2016

Date of mailing of the international search report

29/08/2016

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

Eklom, Henrik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/063476

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19922720 A1	30-11-2000	DE 19922720 A1	30-11-2000
		JP 2000344050 A	12-12-2000
		US 6425541 B1	30-07-2002

DE 102005017282 A1	19-10-2006	DE 102005017282 A1	19-10-2006
		US 2006231663 A1	19-10-2006

US 2008012285 A1	17-01-2008	DE 102006032066 A1	24-01-2008
		US 2008012285 A1	17-01-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60R21/015
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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 22 720 A1 (TRW REPA GMBH [DE]) 30. November 2000 (2000-11-30) Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 7; Abbildung 2 Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 32 -----	1-8
X	DE 10 2005 017282 A1 (TRW AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 19. Oktober 2006 (2006-10-19) Absatz [0034] - Absatz [0035]; Abbildung 8 -----	1,2
X	US 2008/012285 A1 (HOLBEIN WOLFGANG [DE] ET AL) 17. Januar 2008 (2008-01-17) Absatz [0023] - Absatz [0034]; Abbildungen 1-5 -----	1,2



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

23. August 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/08/2016

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

Eklom, Henrik

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/063476

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19922720 A1	30-11-2000	DE 19922720 A1	30-11-2000
		JP 2000344050 A	12-12-2000
		US 6425541 B1	30-07-2002

DE 102005017282 A1	19-10-2006	DE 102005017282 A1	19-10-2006
		US 2006231663 A1	19-10-2006

US 2008012285 A1	17-01-2008	DE 102006032066 A1	24-01-2008
		US 2008012285 A1	17-01-2008
