

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
22. November 2012 (22.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/156139 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
G01B 21/06 (2006.01) *B65G 43/02* (2006.01)
G01B 21/32 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2012/055382
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
27. März 2012 (27.03.2012)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2011 075 994.8 17. Mai 2011 (17.05.2011) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** LINDAUER DORNIER GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG [DE/DE]; Rickenbacher Str. 119, 88131 Lindau (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** URBANZYK, Kai [DE/DE]; Lindauer Str. 50, 88138 Weißenberg (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, 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:** APPARATUS AND METHOD FOR MEASURING THE STRETCH OF A CHAIN WHICH CIRCULATES ENDLESSLY IN THE APPARATUS

(54) **Bezeichnung :** VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR MESSUNG DER LÄNGUNG EINER KETTE, DIE ENDLOS IN DER VORRICHTUNG UMLÄUFT

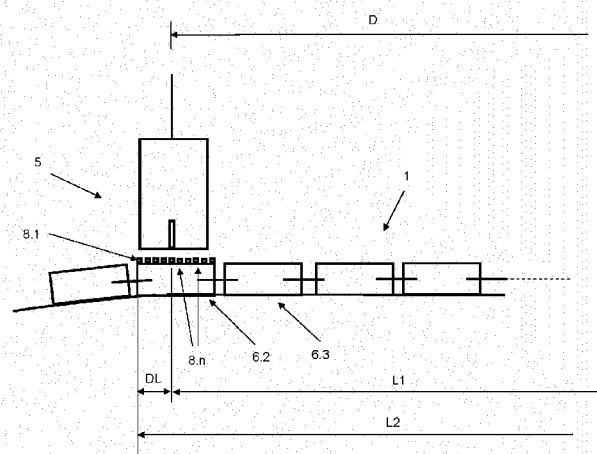


Fig. 4

(57) **Abstract:** An apparatus (2) having a chain (1), which is arranged such that it is endlessly circulatable in the apparatus (2), contains a measurement apparatus (3) for measuring the stretch of the chain (1) with a first signal pickup (4) and with a second signal pickup (5), which are arranged with a distance (D) between them which extends in the running direction over a plurality of chain members (6) of the chain (1). A first element for signal generation (7) is arranged on a first chain member (6.1) such that, in the case of a circulating chain (1), a signal is generated when the element passes the first signal pickup (4). A plurality of further elements for signal generation (8) are arranged on a second chain member (6.2) such that, in the case of a circulating chain (1), a further signal is generated with each of these further elements (8) when they pass the second signal pickup (5). Within a circulation of the chain (1), the number (NS2) of signals at the second signal pickup (5) which are generated before a first signal is generated at the first signal pickup (4) is counted.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/156139 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Eine Vorrichtung (2) mit einer Kette (1), die endlos in der Vorrichtung (2) umlaufbar angeordnet ist, enthält eine Messvorrichtung (3) zur Messung der Längung der Kette (1) mit einem ersten Signalaufnehmer (4) und mit einem zweiten Signalaufnehmer (5), die in einem Abstand (D) zueinander angeordnet sind, der sich in Laufrichtung über mehrere Kettenglieder (6) der Kette (1) erstreckt. Es ist ein erstes Element zur Signalerzeugung (7) an einem ersten Kettenglied (6.1) derartig angeordnet, dass bei umlaufender Kette (1) beim Vorbeilaufen am ersten Signalaufnehmer (4) ein Signal erzeugt wird. An einem zweiten Kettenglied (6.2) sind mehrere weitere Elemente zur Signalerzeugung (8) derartig angeordnet, dass mit jedem dieser weiteren Elemente (8) bei umlaufender Kette (1) beim Vorbeilaufen am zweiten Signalaufnehmer (5) ein weiteres Signal erzeugt wird. Innerhalb eines Umlaufs der Kette (1) wird die Anzahl (NS2) von Signalen am zweiten Signalaufnehmer (5) gezählt, die erzeugt werden, bevor ein erstes Signal am ersten Signalaufnehmer (4) erzeugt wird.

**Vorrichtung und Verfahren zur Messung der Längung einer Kette, die endlos
in der Vorrichtung umläuft**

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Messung der Längung einer Kette, die endlos in der Vorrichtung umläuft. Derartige Vorrichtungen und Verfahren werden zum Beispiel in Anlagen zum Querrecken von Kunststofffolien – sogenannte Folienreckanlagen – verwendet.
- 10 Bei Folienreckanlagen ist im Stand der Technik bekannt, Kettenglieder die zu einer Kette miteinander verbunden sind, in der Folienreckanlage endlos umlaufbar anzuordnen. Üblich ist die Verwendung von zwei parallel laufenden Systemen von Ketten, die aus Kettengliedern bestehen, an denen Klemmen für den Folienrand, sogenannte Kluppen angeordnet sind. Mit Hilfe der Kluppen wird die Folie durch die
- 15 Folienreckanlage transportiert. Die beiden Kettensysteme sind dabei so angeordnet, dass sich ihr Abstand quer zur Folientransportrichtung allmählich vergrößert. Am Eingang und am Ausgang der Anlage sind Antriebs- und Umlenkeinrichtungen für jedes der beiden Kettensysteme vorgesehen. Nach Freigeben der Folie durch die Kluppen am Ausgang der Anlage kehren die Kettenglieder mit den Kluppen
- 20 außerhalb der Folientransportbahn zum Eingang der Anlage zurück. Die Kettenglieder laufen mit hoher Geschwindigkeit und unter erhöhter Temperatur. Daher unterliegen die Verbindungsgelenke zwischen den einzelnen Kettengliedern einem unerwünschten Verschleiß. Durch diesen Verschleiß wird der Abstand zwischen den Kettengliedern größer. Es entsteht eine Längung der jeweiligen Kette,
- 25 die bei Überschreitung bestimmter Größenordnungen zu Laufstörungen und zu Fehlern im Folienreckprozess führt. Um diese Störungen zu vermeiden, ist es erforderlich, rechtzeitig Wartungsmaßnahmen auszuführen. Um den Zeitpunkt für diese Wartungsmaßnahmen zu bestimmen, sind im Stand der Technik Meßsysteme bekannt, mit denen eine
- 30 Längung der Kette im laufenden Betrieb der Kette ermittelt werden kann.

Eine derartige Messvorrichtung zeigt zum Beispiel die JP 2010 190578 A1.

Diese Messvorrichtung arbeitet mit zwei Sensoren, die Konturen der Kettenglieder bzw. der Kluppen abtasten. Aus einer Zeitdifferenz zwischen zwei Sensorsignalen und der aktuellen Kettengeschwindigkeit wird eine geometrische Länge für eine
5 bestimmte Anzahl von Kettengliedern ermittelt.

Auch die Vorrichtung zur Überwachung eines Fördergurtes gemäß DE 199 02 759 A1 arbeitet mit der Auswertung von Zeitdifferenzen zwischen
Sensorsignalen.

10 Eine Vorrichtung zur Bestimmung einer Längung einer Kette offenbart auch die JP 07-268843 A. Darin wird jedoch anstelle eines Erfassungszeitunterschiedes zweier Sensoren ein Intensitätsunterschied von Signalen ausgewertet. Der Intensitätsunterschied ergibt sich aufgrund unterschiedlicher Lage der an der Kette angebrachten Elemente zur Signalerzeugung.

15 Die EP 1 873 088 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Ermittlung von Verschleiß bedingten Veränderungen an der Lauffläche eines Riemens. Dabei werden von magnetischen Signalerzeugern, die in den Riemen eingebettet sind, bestimmte Magnetkraftverläufe erzeugt, die durch einen oder mehrere Sensoren erfasst und elektronisch ausgewertet werden.

20

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer Vorrichtung und eines Verfahrens zur Längenmessung an einer Kette, die unabhängig von der Kettengeschwindigkeit arbeitet.

25 Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung und einem Verfahren nach den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

Die Vorrichtung enthält eine Kette, die endlos in der Vorrichtung umlaufbar angeordnet ist. Zur Messung der Längung der Kette bzw. der Längendifferenz, die
30 sich zwischen einem ersten und einem zweiten Betriebszustand einstellt, ist eine Messvorrichtung mit einem ersten Signalaufnehmer und mit einem zweiten Signalaufnehmer vorgesehen, die in einem Abstand zueinander angeordnet sind, der sich in Laufrichtung über mehrere Kettenglieder der Kette erstreckt.

An einem ersten Kettenglied ist ein erstes Element zur Signalerzeugung derartig angeordnet, dass bei umlaufender Kette beim Vorbeilaufen am ersten Signalaufnehmer ein Signal erzeugt wird.

Dieses Element zur Signalerzeugung kann zum Beispiel ein Element sein, mit dem optische Signale erzeugbar sind. Dazu genügt es, wenn Elemente am Kettenglied
5 vorhanden sind, die beim Vorbeilaufen des Kettengliedes an einem optischen Signalaufnehmer, zum Beispiel einer Lichtschranke, einen Lichtstrahl unterbrechen oder reflektieren. Dazu können mechanische Konturen des Kettengliedes dienen oder mechanische Konturen der Elemente zum Erfassen und Klemmen einer Folie,
10 den Kluppen, die an den Kettengliedern der Kluppenkette in einer Folienanlage angebracht sind.

Wenn der Signalaufnehmer eine Lichtschranke ist, wandelt er die aufgenommenen optischen Signale in elektrische Signale um, die anschließend an die Auswerteeinheit weiter geleitet werden. Denkbar ist jedoch auch, mit Hilfe von
15 mechanischen Konturen des Kettengliedes oder der Kluppen beim Vorbeilaufen einen elektrischen Schalter, der als Signalaufnehmer dient, mechanisch zu betätigen. Dem Fachmann ist klar, dass auch andere Prinzipien zur Signalerzeugung und Signalaufnahme möglich sind, wie zum Beispiel ein
20 metallisches Element zum berührungslosen Betätigen eines Magnet- oder Induktionsschalters oder piezoelektrische bzw. kapazitive Signalerzeugungs- und Signalaufnahmeprinzipien.

Die Messvorrichtung weist ein zweites Element zur Signalerzeugung auf, das an einem zweiten Kettenglied derartig angeordnet ist, dass bei umlaufender Kette beim Vorbeilaufen am zweiten Signalaufnehmer ein zweites Signal erzeugbar ist. Die
25 möglichen Ausführungsformen von Elementen zur Signalerzeugung und zur Signalaufnahme entsprechen denen, die für das erste Kettenglied beschrieben wurden.

An dem zweiten Kettenglied sind erfindungsgemäß mehrere weitere Elemente zur Signalerzeugung derartig angeordnet, dass mit jedem dieser weiteren Elemente bei
30 umlaufender Kette beim Vorbeilaufen am zweiten Signalaufnehmer ein weiteres Signal erzeugbar ist.

Bei der Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird innerhalb eines Umlaufs der Kette die Anzahl von Signalen am zweiten Signalaufnehmer gezählt,

die erzeugt werden, bevor ein erstes Signal am ersten Signalaufnehmer erzeugt wird. Bei einer Längung der Kette nimmt die Anzahl dieser Signale zu.

An der erfindungsgemäßen Messvorrichtung ist eine Auswerteinheit vorhanden, mit der diese Anzahl von Signalen am zweiten Signalaufnehmer zählbar ist.

- 5 Im Langsamlauf der Kette wäre aber auch ein Zählen der Anzahl von Signalen am zweiten Signalaufnehmer durch den Bediener denkbar.

Zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es vorteilhaft, wenn der Abstand der beiden Signalaufnehmer derartig bemessen ist, dass in einem ersten, ungelängten Betriebszustand der Kette innerhalb eines Umlaufs der Kette ein erstes
10 Signal und ein zweites Signal erzeugt werden, bevor am zweiten Signalaufnehmer ein weiteres Signal erzeugt wird. Im Idealfall werden im ersten ungelängten Betriebszustand beide Signale gleichzeitig erzeugt. In diesem Fall ermittelt die Auswerteinheit innerhalb eines Umlaufs der Kette keine Signale am zweiten
15 Signalaufnehmer, die erzeugt werden, bevor ein erstes Signal am ersten Signalaufnehmer erzeugt wird. Dies hängt von der Präzision der Position der Signalaufnehmer und von den Toleranzen der beteiligten Kettenglieder ab.

Daher ist es vorteilhaft, den Abstand der beiden Signalaufnehmer so einstellbar
20 zumachen, dass er dem Abstand zwischen dem ersten und zweiten Element zur Signalerzeugung in einem ersten, ungelängten Betriebszustand der Kette entspricht. Durch das Längen der Kette vergrößert sich der Abstand zwischen dem ersten und dem zweiten Element zur Signalerzeugung. Das liegt daran, dass diese beiden Elemente an verschiedenen Kettengliedern angebracht sind und dass deren
25 Abstand sich durch Verschleiß in den Gelenken oder Verbindungselementen zwischen den Kettengliedern vergrößert.

Das heißt, dass bei einem zweiten, gelängten Betriebszustand der Kette der Abstand zwischen dem ersten und zweiten Element zur Signalerzeugung größer ist als im ersten, ungelängten Betriebszustand.

30 Sobald durch den Verschleiß die Abstandsvergrößerung bzw. Verlängerung der Kette größer ist als der Abstand zwischen dem zweiten und den weiteren Elementen zur Signalerzeugung, die auf dem gleichen Kettenglied angeordnet sind, wird innerhalb eines Umlaufs der Kette durch eines dieser weiteren Elemente am

zweiten Signalaufnehmer ein weiteres Signal erzeugt, bevor durch das erste Element zur Signalerzeugung ein Signal am ersten Signalaufnehmer erzeugt wird.

Wenn große Längendifferenzen der Kette zu erwarten sind, kann es vorteilhaft sein, weitere Elemente zur Signalerzeugung an weiteren Kettengliedern derartig anzuordnen, dass mit jedem dieser weiteren Elemente bei umlaufender Kette beim Vorbeilaufen am zweiten Signalaufnehmer ein weiteres Signal erzeugbar ist. Die Präzision der Messung wird in diesem Fall zusätzlich vom aktuellen Abstand zwischen den mit Elementen zur Signalerzeugung ausgerüsteten einzelnen Kettengliedern beeinflusst. Der Kettengliedabstand dieser Messkettenglieder kann jedoch bei der Auswertung der Signale von vorne herein, zum Beispiel durch Eingabe in die Auswerteeinheit, berücksichtigt werden. Die Änderung dieses Kettengliedabstandes der Messkettenglieder durch Verschleiß im Betrieb der Kette ist dabei gegenüber der Gesamtlängung einer Kette mit mehreren 100 Kettengliedern zu vernachlässigen. Somit ist auch in diesem Fall das Ergebnis der Messung der Längung hinreichend genau.

Um dem Bediener die Information über den aktuellen Zustand der Kette zu geben, ist eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Auswerteeinheit aus den Signalen eine geometrische Länge berechenbar und dem Bediener anzeigbar ist. Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass diese Berechnung unter Verwendung der Anzahl derjenigen Signale am zweiten Signalaufnehmer erfolgt, die vor dem Signal am ersten Signalaufnehmer erzeugt werden.

Denkbar ist jedoch auch, dass lediglich die Anzahl von Signalen angezeigt wird, die innerhalb eines Umlaufs der Kette am zweiten Signalaufnehmer erzeugt werden, bevor ein erstes Signal am ersten Signalaufnehmer erzeugt wird. Je mehr Signale gezählt werden, desto größer ist die Längung der Kette und der Bediener kann bei Überschreitung einer vorgegebenen Anzahl von Signalen die Wartung der Kette durchführen.

Für die erwähnte Berechnung einer geometrischen Länge bzw. der Längung der Kette wird die Anordnung und Abmessung der Elemente zur Signalerzeugung verwendet.

Ein Berechnungsbeispiel soll dies verdeutlichen:

Angenommen es sind 10 Elemente zur Signalerzeugung in einem Abstand von $A = 5$ mm auf dem zweiten Kettenglied bzw. auf einer Kluppe angeordnet und diese Elemente sind $B = 5$ mm breit. Wenn nun die Auswerteinheit zum Beispiel feststellt, dass innerhalb eines Umlaufs der Kette am zweiten Signalaufnehmer $NS_2 = 5$ Signale erzeugt werden, bevor ein erstes Signal am ersten Signalaufnehmer erzeugt wird, so wird eine geometrische Länge nach der Gleichung

$$DL = (NS_2 - 1) \times (A + B)$$

berechnet. Im vorliegenden Beispiel ergibt sich $DL = 40$ mm.

Das ist die Längung der Kette in dem Teilbereich, der sich in der aktuellen Laufrichtung in der Vorrichtung vom ersten Element zur Signalerzeugung zum zweiten Element zur Signalerzeugung an der Kette erstreckt. Bei dem im aktuellen Betriebszustand ermittelten Wert für diese Längung DL handelt es sich um die Längendifferenz im Teilbereich der Messstrecke gegenüber dem vorhergehenden Betriebszustand der Kette, in dem innerhalb eines Umlaufs der Kette beide Signale am ersten und zweiten Signalaufnehmer gleichzeitig erzeugt werden bzw. gegenüber dem Zustand, in dem das erste Signal am ersten Signalaufnehmer erzeugt wird, bevor mehr als ein Signal am zweiten Signalaufnehmer erzeugt wird. Die auf diese Weise ermittelte Längung DL der Kette in dem von der Messung erfassten Teilbereich kann bei Bedarf anschließend noch auf die gesamte Länge der Kette umgerechnet werden. Dazu wird der Wert DL im Verhältnis zwischen der Anzahl der Kettenglieder, die im Teilbereich liegen und der gesamten Anzahl der Kettenglieder in eine Gesamtlängung umgerechnet.

Signale, die bei einem Umlauf der Kette am ersten Signalaufnehmer durch die Elemente zur Signalerzeugung des zweiten Kettenglieds erzeugt werden, werden von der Auswerteinheit ignoriert. Ebenso wird das Signal ignoriert, das bei einem Umlauf der Kette am zweiten Signalaufnehmer durch das Element zur Signalerzeugung des ersten Kettenglieds erzeugt wird.

Eine derartige Vorrichtung ist überall einsetzbar, wo die Längenänderung einer endlos umlaufenden Kette ohne Berücksichtigung der Kettengeschwindigkeit bestimmt werden soll. Besonders vorteilhaft ist die Anwendung in einer Folienrekanlage. Wenn auf Grund des Messergebnisses rechtzeitig eine Wartung oder ein Austausch der Kluppenkette erfolgt, werden Qualitätseinbußen oder

Produktionsverluste vermieden. Denkbar ist der Einsatz dieser Messvorrichtung auch, um die Signale bezüglich der Längung von zwei parallel laufenden Kluppenketten den Antriebseinheiten für diese Kluppenketten in der Folienreckanlage zu zuleiten. Mit Hilfe dieser Signale kann somit beim Transport
5 einer Folie der synchrone Lauf durch die beiden Ketten unterstützt werden.

Figur 1 Schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

10 **Figur 2** vergrößerte Ansicht der Vorrichtung gemäß Figur 1 im Bereich des ersten Signalaufnehmers,

Figur 3 vergrößerte Ansicht der Vorrichtung gemäß Figur 1 im Bereich des zweiten Signalaufnehmers bei ungelängter Kette,

15

Figur 4 vergrößerte Ansicht der Vorrichtung gemäß Figur 3 im Bereich des zweiten Signalaufnehmers bei gelängter Kette.

Figur 1 zeigt eine Vorrichtung 2, die Elemente zum Antreiben und Umlenken einer
20 endlos in der Vorrichtung 2 umlaufenden Kette 1 aufweist. Die Kettenglieder sind in den Figuren schematisch nur in den hier interessierenden Teilbereichen der Kette dargestellt.

Die Vorrichtung 2 gemäß Figur 1 könnte zum Beispiel Bestandteil einer Folienreckanlage sein, in der dann allerdings zwei solcher Vorrichtungen 2 spiegelbildlich
25 angeordnet werden müssen, sodass zwischen den beiden parallel laufenden Ketten 1 eine Folie transportiert werden kann.

Figur 1 zeigt die Messvorrichtung 3 mit den beiden Signalaufnehmer 4 und 5, die in einem großen Abstand D voneinander angeordnet sind. In einer Folienreckanlage erfolgt diese Anordnung am besten in dem Bereich, in dem die Kluppenkette 1
30 außerhalb des Folienbereichs vom einen Ende zum anderen Ende der Anlage zurückläuft.

Die Signalaufnehmer 4, 5 sind mit einer zur Messvorrichtung 3 gehörenden Auswerteinheit 9 elektrisch verbunden. Bei den in der Messvorrichtung 3 der vorliegenden Ausführungsform verwendeten Signalaufnehmern 4, 5 handelt es sich

um induktive Näherungssensoren, die ein elektrisches Signal abgeben, wenn ein metallischer Gegenstand daran in geringer Distanz vorbeigeführt wird. Die Befestigung der Sensoren erfolgt auf eine Art und Weise, die eine Einstellung des Abstandes D in Laufrichtung der Kette 1 ermöglicht.

5

Figur 2 zeigt vergrößert den Bereich der Vorrichtung 2, in der der erste Signalaufnehmer 4, der induktive Sensor, in geringem Abstand zu den Kettengliedern 6 angeordnet ist. Das erste Kettenglied 6.1 ist mit einem ersten Element zur Signalerzeugung 7 ausgestattet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung 2 bestehen die an den Kettengliedern 6 angeordneten Elemente zur Signalerzeugung 7, 8 aus kleinen Metallklötzen, die an der den Signalaufnehmern 4, 5 zugewandten Seite der Kettenglieder 6 angebracht sind. In einer Folienreckanlage werden die klotzartige Signalerzeuger 7 an einer passenden Fläche der Kluppen, die Kettenglieder 6 bilden, angebracht.

10

15 Die Bedeutung der Abstände $L1$ und $L2$ geht aus den Figuren 3 und 4 hervor.

Figur 3 zeigt die Vorrichtung 2 gemäß Figur 1 in einer vergrößerten Teilansicht in einem ersten Betriebszustand der Kette 1. Es ist ein zweiter Signalaufnehmer 5 vorhanden, der im Abstand D vom ersten Signalaufnehmer 4 in der Messvorrichtung 3 angeordnet ist.

20

Weiterhin ist ein zweites Element zur Signalerzeugung 8.1, ein klotzartiger Signalerzeuger, an einem zweiten Kettenglied 6.2 angebracht. Der Abstand D ist in diesem ersten Betriebszustand auf das gleiche Maß eingestellt wie der Abstand $L1$ zwischen dem ersten Element zur Signalerzeugung 7 und dem zweiten Element zur Signalerzeugung 8.1 am ersten bzw. zweiten Kettenglied 6.1 bzw. 6.2. Der erste Betriebszustand ist vorzugsweise der ungelängte Zustand der noch nicht verschlissenen Kette 1. Bei Bedarf kann der Bediener jedoch den Abstand D in jedem Betriebszustand der Kette 1 auf den aktuellen Abstand $L1$ neu einstellen. Erfindungsgemäß weist das zweite Kettenglied 6.2 mehrere weitere Elemente zur Signalerzeugung 8.2...8.n auf. Diese sind alle derartig angebracht, dass bei Vorbeilaufen am zweiten Signalaufnehmer 5 ein elektrisches Signal erzeugt wird, das an die Auswerteinheit 9 weiter geleitet wird.

25

30

Zur Ermittlung größerer Längungen ist die Anordnung zusätzlicher Elemente zur Signalerzeugung 8.m an einem weiteren Kettenglied 6.3 jederzeit möglich, jedoch in

den Figuren nicht dargestellt. Denkbar ist auch der Austausch ganzer Kettenglieder 6 ohne Elemente zur Signalerzeugung 8 gegen solche Kettenglieder, die mehrere Elemente zur Signalerzeugung 8 aufweisen.

- 5 Figur 4 zeigt die Vorrichtung 2 gemäß Figur 3 in einem zweiten Betriebszustand der Kette 1. Dieser zweite Betriebszustand ist durch eine Längung der Kette 1 um den Betrag DL gegenüber dem ersten Betriebszustand gekennzeichnet.
- Durch diese Längung vergrößert sich der Abstand zwischen dem ersten Element zur Signalerzeugung 7 am ersten Kettenglied 6.1 und dem zweiten Element zur
- 10 Signalerzeugung 8.1 am zweiten Kettenglied 6.2; aus dem Maß L1 wird das Maß L2.
- Bei einem Umlauf der Kette 1 in der Vorrichtung 2 in dem zweiten Betriebszustand laufen folgende Vorgänge ab:
- das zweite Element zur Signalerzeugung 8.1 am zweiten Kettenglied 6.2 erzeugt

15 am zweiten Signalaufnehmer 5 ein Signal;

 - weitere Elemente zur Signalerzeugung 8.2... 8.n am zweiten Kettenglied 6.2 erzeugen am zweiten Signalaufnehmer 5 weitere Signale;
 - das erste Element zur Signalerzeugung 7 am ersten Kettenglied 6.1 erzeugt

 am ersten Signalaufnehmer 4 ein Signal;

20 - die Auswerteinheit 9 zählt die Anzahl der Signale am zweiten Signalaufnehmer 5, die dort erzeugt werden, bevor das erste Signal am ersten Signalaufnehmer 4 erzeugt wird;

 - aus der Anzahl der gezählten Signale und aus der geometrischen Anordnung der klotzartigen Elemente zur Signalerzeugung 8 am zweiten Kettenglied 6.2 wird die

25 Längung DL im Teilbereich der Messtrecke berechnet;

 - aus der Längung DL im Teilbereich und aus dem Verhältnis zwischen der Anzahl der Kettenglieder, die im Teilbereich liegen und der gesamten Anzahl der Kettenglieder wird eine Gesamtlängung der Kette berechnet;
 - die Gesamtlängung wird numerisch an einer nicht dargestellten Anzeigeeinheit der

30 Messvorrichtung 3 angezeigt;

 - bei Überschreiten einer bestimmten Gesamtlängung im laufenden Betrieb der Vorrichtung 2 wird dem Bediener ein optisches Warnsignal gegeben.

Bezugszeichen

	1	Kette
5	2	Vorrichtung, in der die Kette umläuft
	3	Messvorrichtung
	4	erster Signalaufnehmer
	5	zweiter Signalaufnehmer
	6.1, 6.2, 6.3	Kettenglieder
10	7	erstes Element zur Signalerzeugung
	8.1	zweites Element zur Signalerzeugung
	8.2, 8.3,...8.n, 8.m	weitere Elemente zur Signalerzeugung
	9	Auswerteeinheit
15	D	Abstand zwischen Signalaufnehmern
	L1	Abstand zwischen dem ersten und dem zweiten Element zur Signalerzeugung im ersten Betriebszustand der Kette
	L2	Abstand zwischen dem ersten und dem zweiten Element zur Signalerzeugung im zweiten Betriebszustand der Kette
20	DL	Differenz zwischen L2 und L1
	NS2	Anzahl Signale am Sensor 2

Patentansprüche

1. Vorrichtung (2) mit einer Kette (1), die endlos in der Vorrichtung (2) umlaufbar
5 angeordnet ist und mit einer Messvorrichtung (3) mit einem ersten Signalaufnehmer
(4) und mit einem zweiten Signalaufnehmer (5), die in einem Abstand (D)
zueinander angeordnet sind, der sich in Laufrichtung über mehrere Kettenglieder (6)
der Kette (1) erstreckt und mit einem ersten Element zur Signalerzeugung (7), das
10 an einem ersten Kettenglied (6.1) derartig angeordnet ist, dass bei umlaufender
Kette (1) beim Vorbeilaufen am ersten Signalaufnehmer (4) ein Signal erzeugbar ist
und mit einem zweiten Element zur Signalerzeugung (8.1), das an einem zweiten
Kettenglied (6.2) derartig angeordnet ist, dass bei umlaufender Kette (1) beim
Vorbeilaufen am zweiten Signalaufnehmer (5) ein zweites Signal erzeugbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass an dem zweiten Kettenglied (6.2) mehrere weitere
15 Elemente zur Signalerzeugung (8.2... 8.n) derartig angeordnet sind, dass mit jedem
dieser weiteren Elemente (8.2... 8.n) bei umlaufender Kette (1) beim Vorbeilaufen
am zweiten Signalaufnehmer (5) ein weiteres Signal erzeugbar ist und dass eine
Auswerteinheit (9) vorhanden ist, mit der innerhalb eines Umlaufs der Kette (1) die
Anzahl (NS2) von Signalen am zweiten Signalaufnehmer (5) zählbar ist, die erzeugt
20 werden, bevor ein erstes Signal am ersten Signalaufnehmer (4) erzeugt wird.

2. Vorrichtung (2) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (D)
zwischen den beiden Signalaufnehmern (4, 5) derartig einstellbar ist, dass er dem
Abstand (L1) zwischen dem ersten und zweiten Element zur Signalerzeugung (7,
25 8.1) in einem ersten, ungelängten Betriebszustand der Kette (1) entspricht.

3. Vorrichtung (2) nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass bei einem
zweiten, gelängten Betriebszustand der Kette (1) der Abstand (L2) zwischen dem
ersten und zweiten Element zur Signalerzeugung (7, 8.1) größer ist als der Abstand
30 (L1) im ersten, ungelängten Betriebszustand.

4. Vorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch
gekennzeichnet, dass an mindestens einem weiteren Kettenglied (6.3) mehrere
weitere Elemente zur Signalerzeugung (8.m) derartig angeordnet sind, dass mit

jedem dieser weiteren Elemente bei umlaufender Kette (1) beim Vorbeilaufen am zweiten Signalaufnehmer (5) ein weiteres Signal erzeugbar ist.

5 5. Vorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Auswerteinheit (9) aus der Anzahl der Signale (NS2) eine geometrische Länge (DL) berechenbar und dem Bediener anzeigbar ist.

10 6. Folienrekanlage mit einer Vorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kettenglieder (6) Elemente zum Erfassen und Klemmen einer Folie aufweisen.

15 7. Verfahren zur Messung der Längung einer Kette (1), die endlos in einer Vorrichtung (2) umläuft mit einem ersten Signalaufnehmer (4) und einem zweiten Signalaufnehmer (5), die in einem Abstand zueinander angeordnet sind, der sich in Laufrichtung über mehrere Kettenglieder (6) der Kette (1) erstreckt, wobei von einem ersten Element zur Signalerzeugung (7), das an einem ersten Kettenglied (6.1) angeordnet ist, ein erstes Signal am ersten Signalaufnehmer (4) erzeugt wird und wobei von einem zweiten Element zur Signalerzeugung (8.1), das an einem zweiten Kettenglied (6.2) angeordnet ist, ein zweites Signal am zweiten
20 Signalaufnehmer (5) erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb eines Umlaufs der Kette (1) durch mehrere Elemente zur Signalerzeugung (8.1, 8.2... 8.n), die ebenfalls an dem zweiten Kettenglied (6.2) angeordnet sind, mehrere Signale am zweiten Signalaufnehmer (5) erzeugt werden, bevor ein erstes Signal am ersten Signalaufnehmer (4) erzeugt wird und dass innerhalb eines Umlaufs der Kette (1)
25 die Anzahl (NS2) von Signalen am zweiten Signalaufnehmer (5) gezählt wird, die erzeugt werden, bevor ein erstes Signal am ersten Signalaufnehmer (4) erzeugt wird.

30 8. Verfahren nach Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (D) zwischen den beiden Signalaufnehmern (4, 5) derartig eingestellt wird, dass er dem Abstand (L1) zwischen dem ersten und zweiten Element zur Signalerzeugung (7, 8.1) in einem ersten, ungelängten Betriebszustand der Kette (1) entspricht.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8 dadurch gekennzeichnet, dass aus der Anzahl (NS2) der Signale am zweiten Signalaufnehmer (5), die vor dem Signal am ersten Signalaufnehmer (4) erzeugt werden, mittels einer Auswerteeinheit (9) eine geometrische Länge (DL) berechnet und an weitere Elemente der

5 Vorrichtung (2) weiter geleitet wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9 dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (2) Bestandteil einer Folienrekanlage ist, wobei die Kettenglieder (6) Elemente zum Erfassen und Klemmen einer Folie aufweisen.

10

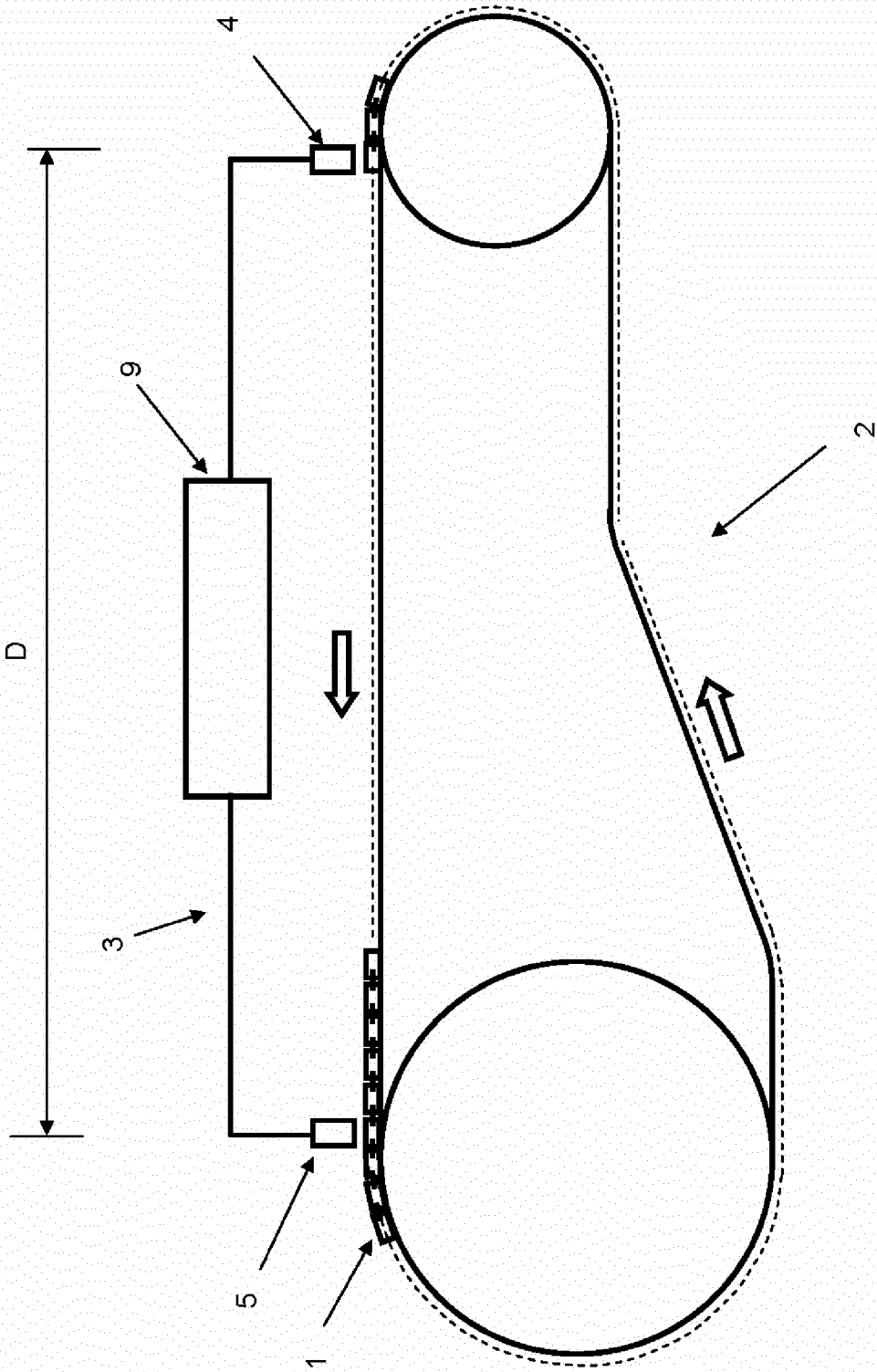


Fig. 1

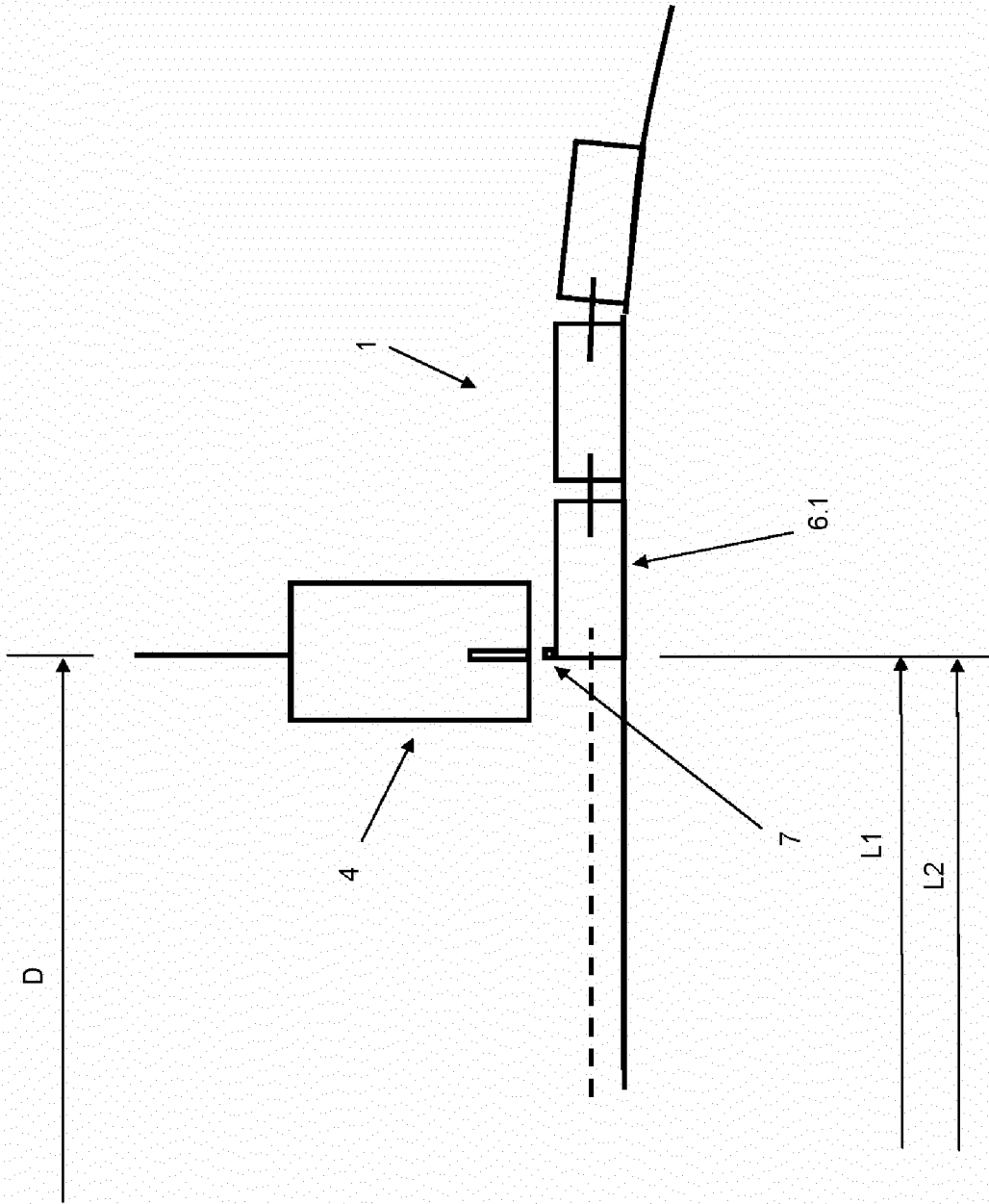


Fig. 2

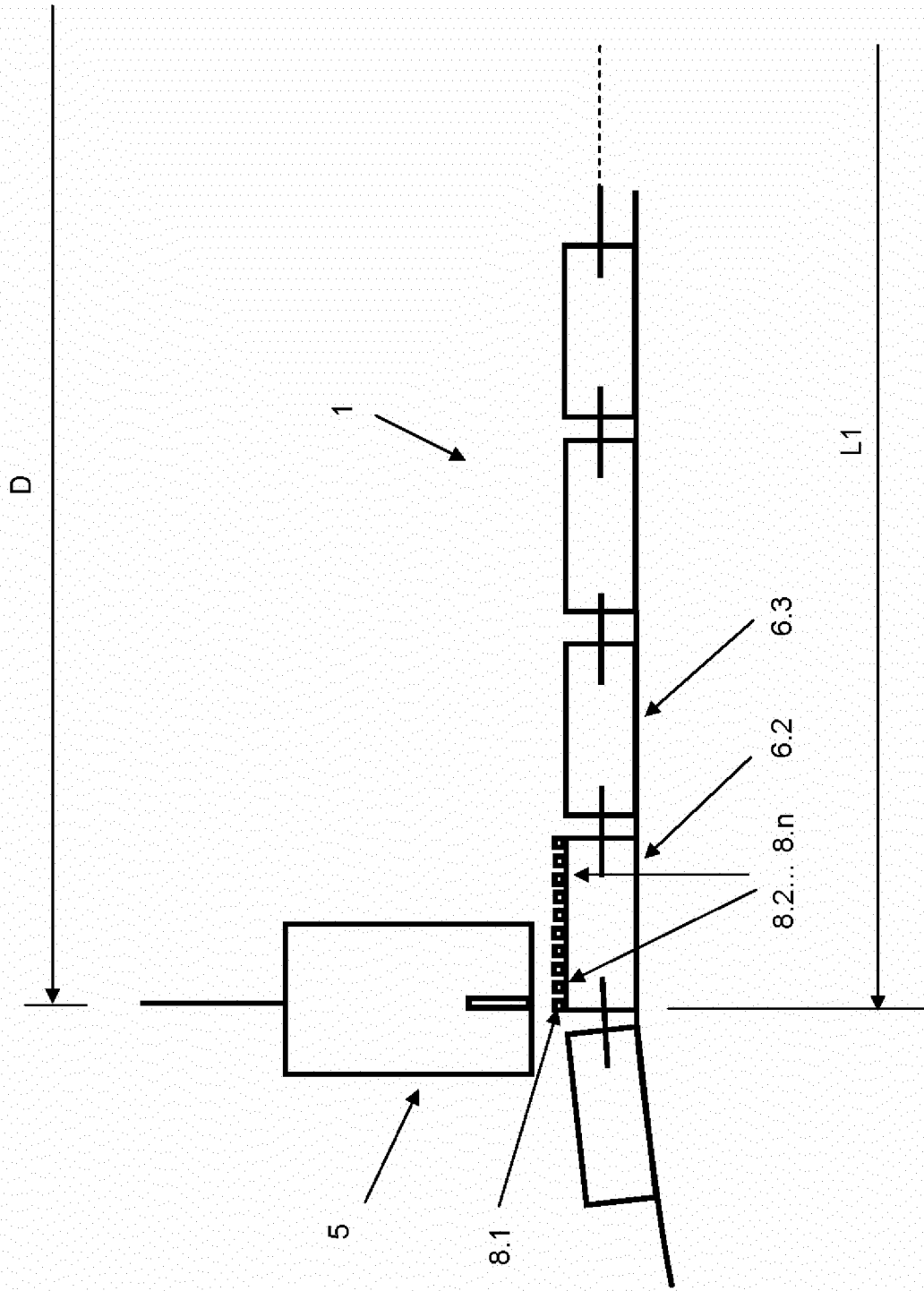


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/055382

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G01B21/06 G01B21/32 B65G43/02
 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)
 G01B B65G

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.
A	EP 1 464 919 A1 (RENOLD PLC [GB]) 6 October 2004 (2004-10-06) paragraphs [0011] - [0014], [0017] abstract; figure 1 -----	1-10
A	GB 2 406 844 A (RENOLD PLC [GB]) 13 April 2005 (2005-04-13) pages 6-8 abstract; figure -----	1-10
A	JP 59 078007 A (TSUBAKIMOTO CHAIN CO) 4 May 1984 (1984-05-04) abstract; figures 1,2 -----	1-10
A	US 5 291 131 A (SUZUKI KENSHI [JP] ET AL) 1 March 1994 (1994-03-01) column 2, line 51 - column 4, line 48 abstract; figure 1 -----	1-10



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

21 May 2012

Date of mailing of the international search report

30/05/2012

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

Passier, Martinus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/055382

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1464919	A1	06-10-2004	AT 362608 T 15-06-2007
			DE 602004006459 T2 17-01-2008
			EP 1464919 A1 06-10-2004
			GB 2400090 A 06-10-2004
			US 2004226805 A1 18-11-2004

GB 2406844	A	13-04-2005	GB 2377918 A 29-01-2003
			GB 2406843 A 13-04-2005
			GB 2406844 A 13-04-2005

JP 59078007	A	04-05-1984	NONE

US 5291131	A	01-03-1994	JP 8002565 Y2 29-01-1996
			JP H0581627 U 05-11-1993
			US 5291131 A 01-03-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/055382

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G01B21/06 G01B21/32 B65G43/02
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G01B B65G

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.
A	EP 1 464 919 A1 (RENOLD PLC [GB]) 6. Oktober 2004 (2004-10-06) Absätze [0011] - [0014], [0017] Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-10
A	GB 2 406 844 A (RENOLD PLC [GB]) 13. April 2005 (2005-04-13) Seiten 6-8 Zusammenfassung; Abbildung -----	1-10
A	JP 59 078007 A (TSUBAKIMOTO CHAIN CO) 4. Mai 1984 (1984-05-04) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1-10
A	US 5 291 131 A (SUZUKI KENSHI [JP] ET AL) 1. März 1994 (1994-03-01) Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 48 Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-10

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
21. Mai 2012	30/05/2012

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 Passier, Martinus
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/055382

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1464919	A1	06-10-2004	AT 362608 T 15-06-2007
			DE 602004006459 T2 17-01-2008
			EP 1464919 A1 06-10-2004
			GB 2400090 A 06-10-2004
			US 2004226805 A1 18-11-2004

GB 2406844	A	13-04-2005	GB 2377918 A 29-01-2003
			GB 2406843 A 13-04-2005
			GB 2406844 A 13-04-2005

JP 59078007	A	04-05-1984	KEINE

US 5291131	A	01-03-1994	JP 8002565 Y2 29-01-1996
			JP H0581627 U 05-11-1993
			US 5291131 A 01-03-1994
