

(19)



(11)

EP 2 612 832 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.07.2013 Patentblatt 2013/28

(51) Int Cl.:
B65H 20/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13000024.3**

(22) Anmeldetag: **04.01.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **PZH Produktionstechnisches Zentrum
GmbH**
30823 Garbsen (DE)

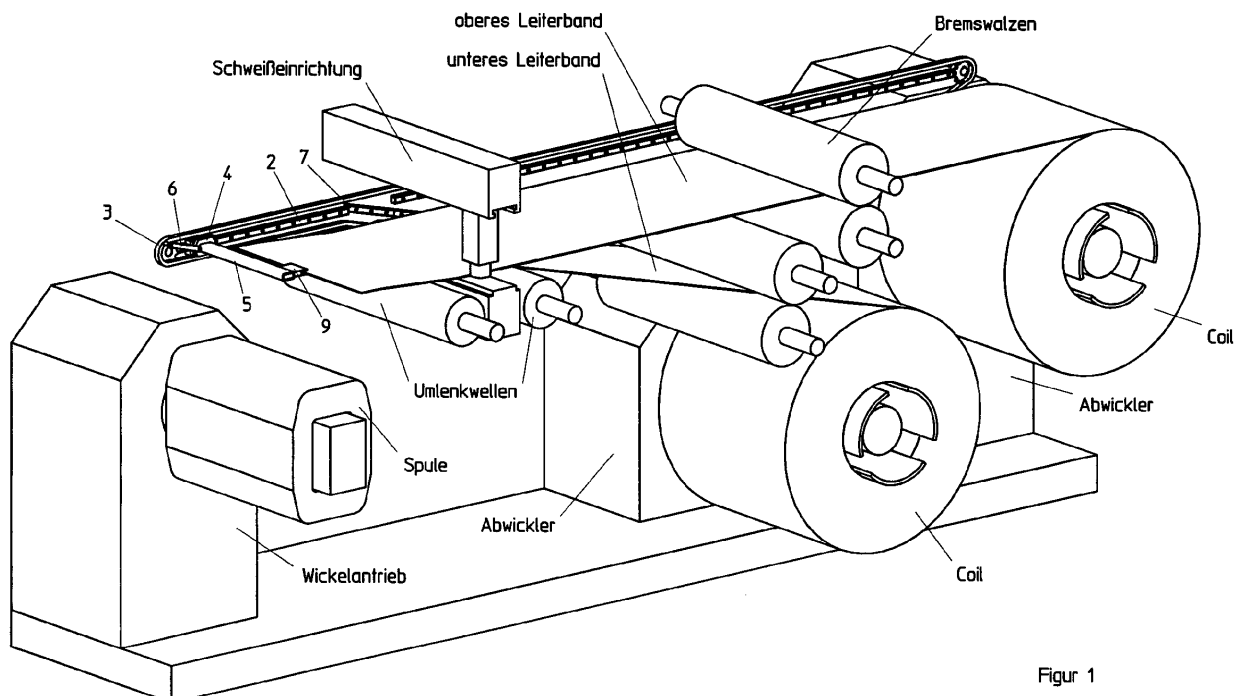
(72) Erfinder:
• **Dietze, Joachim**
30851 Langenhagen (DE)
• **Ulbrich, Edgar**
30855 Langenhagen (DE)

(30) Priorität: **06.01.2012 DE 102012000128**

(54) Einzugsvorrichtung einer Bandwickelmaschine

(57) Die Erfindung betrifft eine Zugvorrichtung (1) für bandförmiges Material bestehend aus einer Antriebseinheit, wobei diese aus Linearführung (2), Zugmitteltrieb (3) und Förderschlitten (4) besteht und einem mit dem

Förderschlitten verbundenen Ausleger (5) dadurch gekennzeichnet, dass der Ausleger (5) nur einseitig mit der Antriebseinheit verbunden ist und der Förderschlitten (4) mit dem Zugmitteltrieb (3) verbunden ist.



Figur 1

EP 2 612 832 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zugvorrichtung für bandförmiges Material gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Der durch die Entwicklung mechatronischer Systeme hervorgerufene Innovationsschub im Bereich der Produktionstechnik ist einer der größten der letzten Jahrzehnte.

[0003] Die Kombinationen aus Sensorik, Prozessork, Aktorik, Mechanik, Elektronik und Informatik können dabei als Eckpunkte der Gesamtheit der Mechatronik gesehen werden. So sind im Übergangsbereich zwischen Mechanik und Elektronik Elektromotoren und damit "Stromverbraucher" Mittler zwischen den einzelnen Disziplinen. Der Trend zu elektrischen Systemen ist dabei durch die hierdurch erzeugbare Präzision nicht aufzuhalten.

[0004] Bedingt durch innovative Technologien ist zwar der Stromverbrauch der einzelnen Verbraucher gesunken, aber der Stromverbrauch durch den quantitativ verstärkten Einsatz von elektronischen /mechatronischen Systemen im industriellen Bereich gestiegen.

[0005] Aber auch durch eine steigende Weltbevölkerung mit einer Tendenz zur Erhöhung des individuellen Lebensstandards vergrößert sich der Weltstromverbrauch.

[0006] Zur Stromversorgung werden dabei Transformatoren benötigt, die als Spulen gewickelt werden und im besonderen Fall aus einem großen Blechstreifen der durch Isoliermaterial die einzelnen Abschnitte gegeneinander isoliert bestehen. Diese Kupferbleche wiederum werden von Vorratsspulen (Coils) abgewickelt, um dann weiterverarbeitet zu werden.

[0007] So war es in der Vergangenheit besonders schwierig den Bandanfang neuer Vorratsspulen durch die in der Wickelmaschine vorhandenen Bearbeitungseinrichtungen wie Bremswalzen, Schweißeinrichtung, Schleifrichtung etc. zu ziehen.

[0008] So gilt es nämlich die Bleche mit einer ausreichenden mechanischen Spannung zu beaufschlagen, wofür oben erwähnte Bremswalzen verwendet werden, um sie so präzise transportieren zu können, dass sie anschließend z.B. durch eine Schweißeinrichtung verschweißt werden können.

[0009] Da die Beförderungseinrichtungen solcher Wickelmaschinen im Allgemeinen große Kräfte und Momente aufnehmen müssen, sind diese beidseitig gelagert ausgeführt, was die Zugänglichkeit erschwert.

[0010] Bisher bekannte Einzugsseinrichtungen der Beförderungseinheiten bestehen daher aus zwei an Gestellwänden durch Zahnräder angetriebenen umlaufenden Ketten, die synchron angetrieben werden. Zwischen den Ketten ist eine Querstange angeordnet, an die der Bandanfang mittels z.B. einer Klemme befestigt ist.

[0011] Ein motorischer Antrieb der Kette erlaubt nun das Einziehen des Bandanfangs. Die Bearbeitungseinrichtungen müssen dabei den für die Querstange und

Klemme erforderlichen Bewegungsfreiraum gewährleisten, sodass sowohl im Bereich der Abwickler, als auch im Bereich des Wickelantriebes diese Querstange nicht beidseitig geführt werden kann, wenn man die Zugänglichkeit der Maschine nicht erheblich einschränkt. So ist die Zugänglichkeit z.B. zum Be- und Entladen der Vorratsspulen als auch der fertig gewickelten Spule zwingend erforderlich.

[0012] Weiterhin gibt es in der Maschine Bearbeitungseinrichtungen, die zwar in eine linke oder rechte Endlage gefahren werden können, aber insgesamt den freien Durchgang der Querstange verhindern.

[0013] Dies führt dazu, dass es im Abwickler- und Wickelbereich jeweils eine mehr als 1 m lange Wegstrecke gibt, die nicht durch diese Einzugsanordnung bedient werden kann.

[0014] Des Weiteren lehrt DE 3017552 C2 eine Vorrichtung zum lagerichtigen Transport von Bandanfängen aufzuwickelnder Metallbänder zu einer Haspeltrommel.

[0015] US 4987830 A wiederum zeigt eine Vorrichtung zum Einziehen von Papier in Rotationspressen.

[0016] US 3995553 A beschreibt hingegen eine Vorrichtung zum Einziehen von Materialbahnen in Rotationsdruckmaschinen.

[0017] Dem Stand der Technik ist gemein, dass entweder, aufgrund der Prämisse große Kräfte aufbringen zu können eine beidseitige und damit unzugängliche Ausführungsform gewählt wird, oder aber bei einseitiger, zugänglicher Ausführungsform nicht ausreichend große Kräfte kontinuierlich auf die zu transportierenden Werkstücke übertragen werden können.

[0018] Somit hat die Erfindung die Aufgabe die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden.

[0019] Dies wird durch eine Zugvorrichtung für bandförmiges Material bestehend aus einer Antriebseinheit, wobei diese aus Linearführung, Zugmitteltrieb und Förderschlitten besteht und einem mit dem Förderschlitten verbundenen Ausleger gelöst, bei der der Ausleger nur einseitig mit der Antriebseinheit, und der Förderschlitten mit dem Zugmitteltrieb verbunden ist.

Unter einem Zugmitteltrieb ist dabei eine Vorrichtung zu verstehen, die Drehmomente zwischen zwei Wellen mit Hilfe eines beide Wellenenden umschlingenden Zugmittels überträgt. Die Bezeichnung "Zugmitteltrieb" schließt somit die Übertragung von Druckkräften nicht zwingend aus. Dies können somit z.B. Zahnriemen wie auch Ketten sein.

Unter Förderschlitten ist dabei eine vom Zugmitteltrieb unabhängige Vorrichtung zu verstehen, die zumindest abschnittsweise linear geführt wird.

[0020] Als Ausleger wird in diesem Zusammenhang eine mit dem Förderschlitten verbundene Vorrichtung bezeichnet, die über ein freies Ende verfügt und mit der Zugkräfte und/oder Momente auf das zu befördernde Material übertragen werden können.

[0021] "Einseitig verbunden" bedeutet wiederum, dass nur an einer Seite des Auslegers dreidimensionale Kräfte und Momente während des Beförderungsvorganges

durch die Verbindung mit dem Förderschlitten auf diesen übertragen werden.

[0022] Durch die erfindungsgemäße Ausführung kann man sich den Umstand zunutze machen, dass Zugmitteltrieb und Förderschlitten zwei Bauteile sind, so dass Förderschlitten und Zugmitteltrieb unabhängig voneinander gelagert werden können.

Dies hat zur Folge, dass der Zugmitteltrieb nur durch Zug- oder Druckkräfte belastet wird, was zur Konsequenz hat, dass große Kräfte oder Momente nicht von den Lagern des Zugmitteltriebes aufgenommen werden müssen. Die den Zugmitteltrieb tragende Gestellwand kann außerdem soweit erweitert werden, dass auch der Abwickler- und Wickelbereich überdeckt wird. Die andere Gestellwand kann ihre ursprüngliche Größe behalten, sodass die Zugänglichkeit zur Maschine erhalten bleibt. Durch die Verbindung von Zugmitteltrieb und Förderschlitten ist es nun möglich über die gesamte Transportstrecke kontinuierlich eine konstante Zugkraft auf ein zu beförderndes Bauteil aufzubringen.

Dadurch, dass Förderschlitten und Zugmitteltrieb durch ein Koppellement miteinander verbunden sind, kann dieses als Mittler zwischen Zugmitteltrieb und Förderschlitten fungieren. Durch die Koppelfunktion werden lediglich die für den Transport erforderlichen Verbindungskräfte zwischen Zugmitteltrieb und Koppellement übertragen - auftretende Lagerbelastungen nicht.

In der schlupflosen Ausführungsvariante des Zugmitteltriebs kann weiterhin durch die Verwendung eines Zug- und Druckkraft übertragenden Koppellements auch nach einem Richtungswechsel des Koppellements nach einem Rollenumlauf Kraft auf den Ausleger übertragen werden.

Das wiederum kann dadurch gewährleistet werden, dass das Koppellement drehbar mit dem Zugmitteltrieb und dem Koppellement verbunden ist. Hierdurch kann der Abstand zwischen Zugmitteltrieb und Förderschlitten konstant gehalten werden, da das Koppellement so starr wie möglich, aber so flexibel wie nötig Zugmitteltrieb und Förderschlitten miteinander verbindet. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist dabei die Linearführung abschnittsweise schwenkbar ausgeführt. Dies hat den Vorteil, dass je nach Bedarf der Förderschlitten seine Richtung wechseln kann und z.B. eine andere Linearführung "anfahen" kann.

Folglich ist hierfür das Vorhandensein zweier sich schneidender Linearführungsabschnitte notwendig. Dadurch können z.B. verschiedene Vorratsspulen vom Ausleger über eine "Weiche" angefahren werden und hierdurch zwei verschiedene Bleche eingezogen werden. Was den Begriff der "Weiche" betrifft gilt es zu beachten, dass hierbei nicht eine klassische Weiche des Schienenverkehrs gemeint ist. Verglichen mit dem Schienenverkehr wäre der Begriff der Drehschleife passender.

Hierbei ist die Ausführungsvariante der sich schneidenden Linearführungsabschnitte im schwenkbaren Übergangsbereich als radiale Passungen von besonderem Vorteil. So sind die Radien der Passungen um den Dreh-

punkt der "Weiche" als Mittelpunkt zu wählen. Dies gilt für die Radien, die nahe dem Drehpunkt liegen sowie für solche Radien, die am Ende der Weiche vorgesehen sind.

Bei einer Überführung des Förderschlittens über die Weiche gilt es die statische und dynamische Lagerungsstabilität des Förderschlittens aufrechtzuerhalten.

Unter statisch wird dabei der mechanische, undynamische Belastungsfall der Vorrichtung angenommen. Unter dynamisch versteht man in diesem Zusammenhang die durch die Bewegungen der Vorrichtungen auftretenden Belastungen.

So wird bei einem "Führungswechsel" linear die Weiche überfahren, der schwenkbare Führungsabschnitt gedreht und anschließend wiederum linear verlassen.

Vorzugsweise ist dabei die längliche Ausdehnung des Förderschlittens $\leq$ der länglichen Ausdehnung des abschnittsweise schwenkbaren Linearführungsabschnitts. Um die dynamische und statische Stabilität des Förderschlittens zu gewährleisten ist es besonders vorteilhaft,

den Förderschlitten durch wenigstens zwei Kugelumlaufketten mit der Linearführung zu verbinden. Unter "verbunden" ist dabei vorzugsweise eine formschlüssige Verbindung zu verstehen. Dadurch, dass hierbei zwei Kugelumlaufketten verwendet werden, wird der Förderschlitten statisch wie dynamisch auch bei einer Richtungsänderung der Bewegungsrichtung so gelagert, dass er auch hierbei die notwendigen Kräfte und Momente aufnehmen kann.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform ist insbesondere dann anzunehmen, wenn der Förderschlitten durch wenigstens vier Kugelumlaufketten mit der Linearführung verbunden ist.

So können durch die Verwendung von Kugelumlaufketten als "Abrollkörper" Momente im Bereich von wenigstens 600 Nm in drei Dimensionen übertragen werden. Die Positionierung solcher Kugelumlaufketten erfolgt dabei nach den Kriterien der Drehmomentbelastung.

Um einem Schlupfen des Zugmittelbetriebs zu begegnen, ist es von Vorteil den Zugmitteltrieb als umlaufenden Kettentrieb auszuführen.

Gerade bei schwereren Blechen ist dabei eine gelenkfreie Verbindung des Auslegers mit dem Förderschlitten vorteilhaft.

Dabei überträgt der Ausleger die auftretenden Kräfte und Momente auf den Förderschlitten, der wiederum durch die Kugelumlaufketten mit der Linearführung verbunden ist.

Zur Befestigung von Bandmaterial verfügt dabei der Ausleger über einen Klemmmechanismus in dem das Bandmaterial zum Transport festgeklemmt werden kann. Um dabei auch verschieden breite Bandprofile einzuziehen zu können ist es von Vorteil, wenn der Klemmmechanismus über die Länge des Auslegers verstellbar ausgeführt ist.

[0023] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Beispielen und zugehörigen Abbildungen näher erläutert. Dies dient allein der Veranschaulichung der Erfindung ohne Beschränkung der Allgemeinheit.

[0024] Es zeigen:

FIG 1 die Einzugsvorrichtung mit einigen Bearbeitungsstationen innerhalb der Maschine ohne Gestellwände.

FIG 2 die Einzugsvorrichtung wie sie innerhalb einer kompletten Maschine ohne Bearbeitungsstationen eingesetzt wird. Auch hier fehlen die Gestellwände.

FIG 3 die Einzugsvorrichtung ohne Bearbeitungsstationen außerhalb der Maschine.

FIG 4 die Lagerung des Förderschlittens

[0025] In den Figuren werden gleiche Bezugszeichen für einander entsprechende Elemente verwendet.

[0026] Figur 1 zeigt eine Einzugsvorrichtung mit einem Wickelantrieb eine Spule, Umlenkwellen einem Abwickler einen oberen Leiterband und einem unteren Leiterband sowie einer Schweißeinheit, Bremswalzen und einem Abwickler. Ein einzuziehendes Profil wird dabei von einem Abwickler ausgehend in die Klemmvorrichtung des Auslegers geklemmt, vom Zugmitteltrieb geführt durch die anschließend sich schließenden Bremswalzen geführt, um dann z.B. eine Schweißstation zu passieren und anschließend zum zu wickelnden Bauteil (z.B. Transformatorspule) geführt zu werden.

[0027] Figur 2 zeigt eine Einzugsvorrichtung (1) mit einer streckenweise abzweigenden Linearführung (2), einem Zugmitteltrieb (3) und einem Förderschlitten (4), sowie einem Ausleger (5) mit einer Klemmvorrichtung (9) ohne Bearbeitungsstation innerhalb der Maschine. Im vorliegenden Beispiel wurde auf die Stellwände verzichtet. Die Einzugsmaschine besteht hierbei aus einer Spule, einem Antrieb und zwei Abwicklern sowie der Einzugsvorrichtung (1).

[0028] Figur 3 zeigt die Einzugsvorrichtung in einer detaillierten Version. Hierbei ist ein Klemmmechanismus (9) am Ausleger vorgesehen, der mit dem Förderschlitten (4) verbunden ist. Durch Antriebszahnräder wird dabei der Zugmitteltrieb (3) angetrieben.

Der Förderschlitten (4) wiederum ist mit einer Koppelsange (5) verbunden, die mit dem Zugmitteltrieb (3) verbunden ist. Dieser ist abschnittsweise um einen Drehpunkt schwenkbar, sodass zwei verschiedene Linearführungen über eine Weiche angefahren werden können. Hierbei ist das Spiel zwischen den radialen Passungen (7) 1/10mm.

Bei einem "Führungswechsel" wird der Förderschlitten (4) linear auf den abschnittsweise schwenkbaren Teil der Linearführung (2) gefahren und mit diesem Teil zur anderen Linearführung (2) geschwenkt. Anschließend kann der Förderschlitten (4) linear weiter gefahren werden.

Ein vorzugsweise elektrischer Antrieb treibt dabei die Zahnräder an, die ihre Bewegung an den Zugmitteltrieb (3) weitergeben. Dieser gibt seine Zug/Druckkraft an das mit dem Zugmitteltrieb und dem Förderschlitten drehbar

verbundene Koppелеlement (6) weiter, welches Zug/Druckkraft an den Förderschlitten (4) weiterleitet. Der Förderschlitten (4) wiederum überträgt seine Bewegung an den Ausleger (5), der seine Zugkraft an die Klemmvorrichtung (9) weitergibt. Hiermit wird das zu transportierende und durch die Bremswalzen vorgespannte Material parallel zur Einzugsvorrichtung gezogen. Mechanisch (statisch/dynamisch) wird durch die Klemmvorrichtung eine Kraft auf das zu transportierende Material ausgeübt.

Die Gegenkraft hierzu wird durch den Ausleger an den Förderschlitten übertragen, genau wie die durch den Ausleger hervorgerufenen Momente. Diese werden durch die Kugelumlaufketten auf die Linearführung übertragen. Wobei die Kugelumlaufketten statische sowie dynamische Kräfte übertragen. Die Figur 4 zeigt einen Querschnitt des Förderschlittens mit den Kugelumlaufketten der Linearführung. Bei einer Längsbewegung des Förderschlittens (4) rollen die Kugelumlaufketten (8) auf den Nuten der Linearführung (2) und den Nuten des Förderschlittens (4). Durch diesen Rollvorgang bewegt sich der äußere Teil der Kugelumlaufkette (8) in der Bewegungsrichtung des Förderschlittens (4) bis zum Umkehrpunkt der Umlaufkette (8). Danach wird der vorerst äußere Teil zum inneren Teil der Umlaufketten (8). Dabei bewegt er sich entgegen der Bewegungsrichtung des Förderschlittens (4) bis zum anderen Umkehrpunkt, von wo er sich wiederum in Bewegungsrichtung des Förderschlittens (4) bewegt. Durch die Ausführungsvariante der Antriebseinheit mit zwei Kugelumlaufketten (8) ist auf Seiten der Linearführung eine Abrollfläche von 270° des Kugelumfanges realisierbar, die sich aus 180° Abrollfläche der unteren Umlaufkette und 90° der oberen Umlaufkette zusammensetzt. Als Pendant hierzu beträgt die Abrollfläche des Förderschlittens 180° sowie 270°. Durch die Verwendung zweier Kugelumlaufketten (8) auf beiden Seiten des Förderschlittens (4) können größere Kräfte und Momente übertragen werden.

Patentansprüche

1. Anspruch

Zugvorrichtung (1) für bandförmiges Material bestehend aus einer Antriebseinheit, wobei diese aus Linearführung (2), Zugmitteltrieb (3) und Förderschlitten (4) besteht und einem mit dem Förderschlitten verbundenen Ausleger (5) **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Ausleger (5) nur einseitig mit der Antriebseinheit verbunden ist und der Förderschlitten (4) mit dem Zugmitteltrieb (3) verbunden ist.

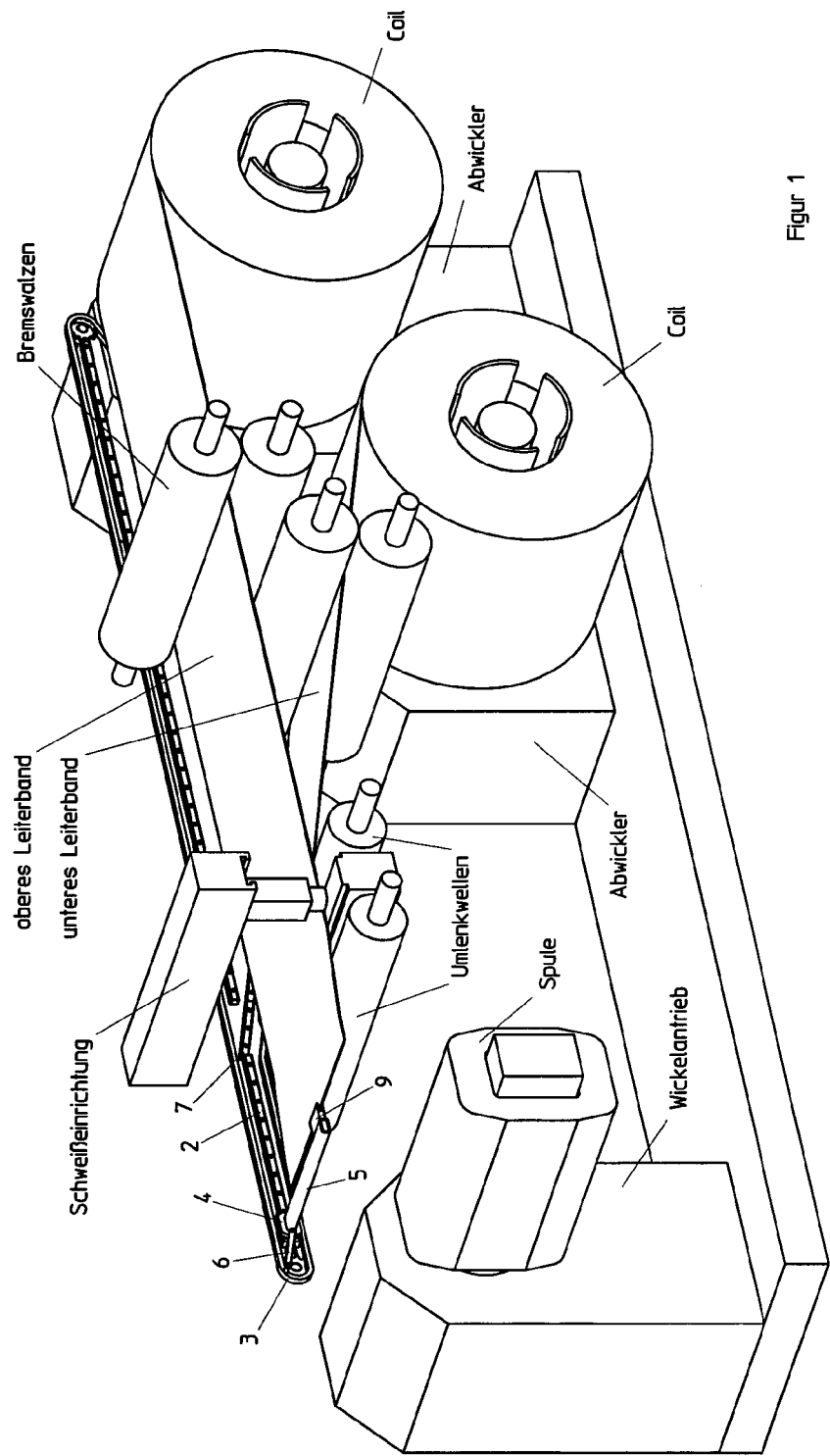
2. Anspruch

Einzugsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch

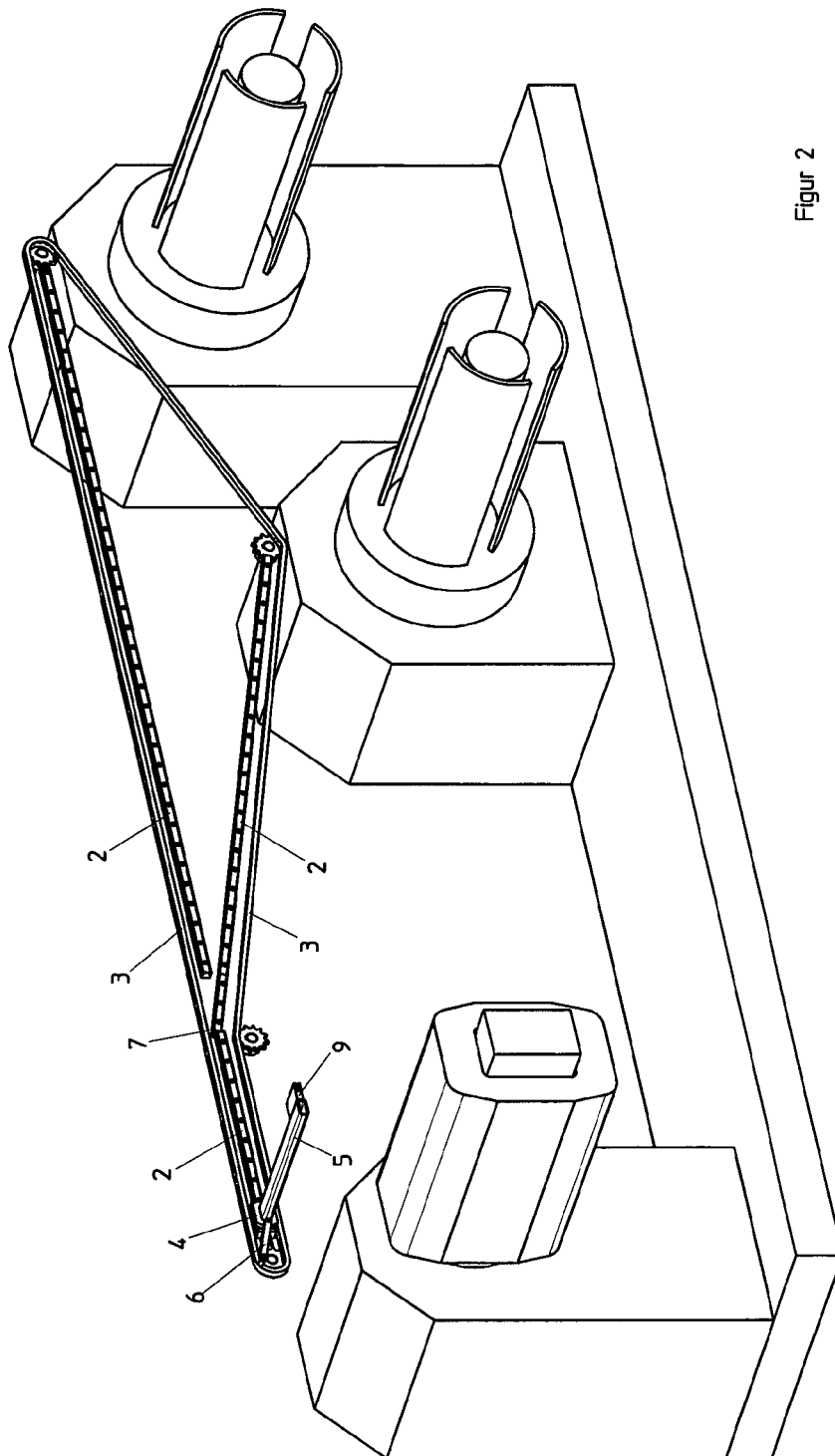
dadurch gekennzeichnet, dass

Förderschlitten (4) und Zugmitteltrieb (3) durch ein

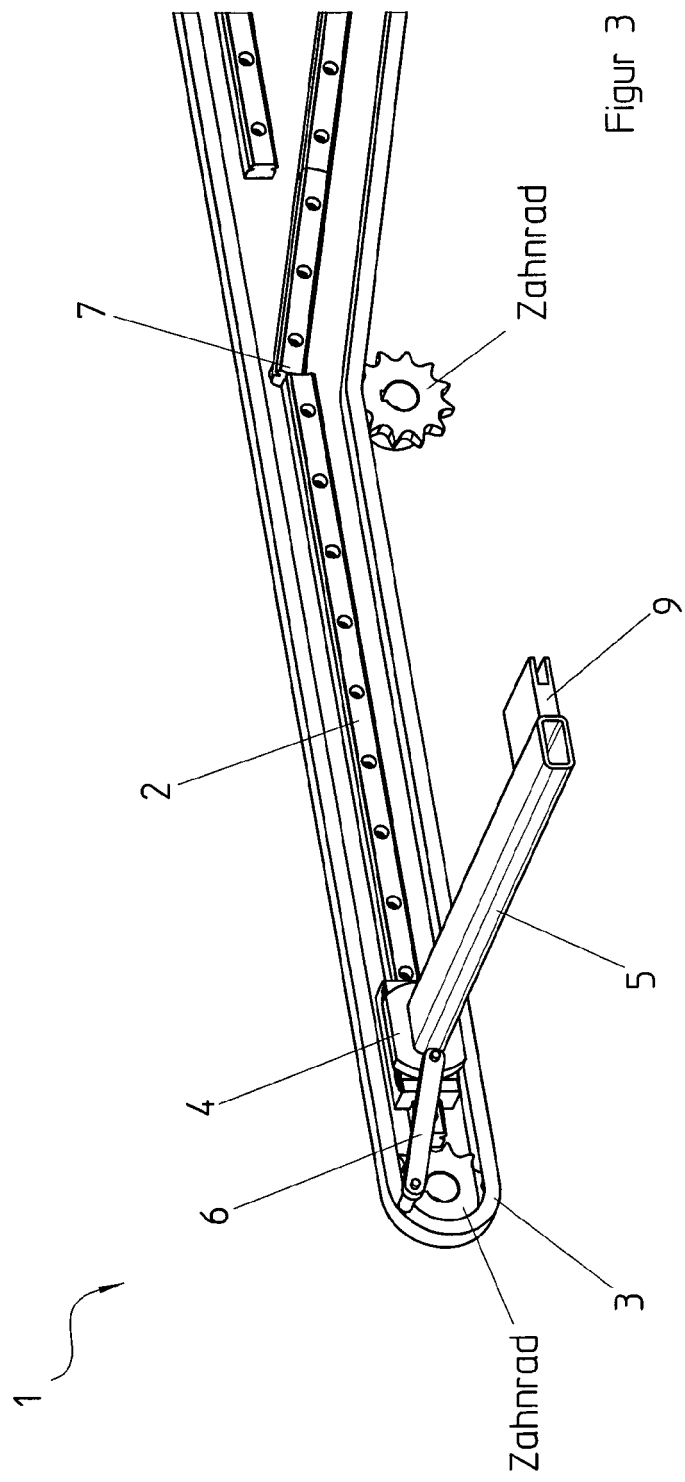
- Koppelement (6) miteinander verbunden sind.
3. Anspruch
Einzugsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch
dadurch gekennzeichnet, dass
das Koppelement (6) Zug und Druckkräfte übertragen kann.
4. Anspruch
Einzugsvorrichtung nach den Ansprüchen 2 oder 3
dadurch gekennzeichnet, dass
das das Koppelement (6) drehbar mit dem Zugmitteltrieb (3) und dem Förderschleppen (4) verbunden ist.
5. Anspruch
Einzugsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Linearführung (2) abschnittsweise schwenkbar ausgeführt ist.
6. Anspruch
Einzugsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Linearführung (2) aus wenigstens zwei sich schneidenden Linearführungsabschnitten besteht.
7. Anspruch
Einzugsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die sich schneidenden Linearführungsabschnitte im schwenkbaren Übergangsbereich radiale Passungen (7) aufweisen.
8. Anspruch
Einzugsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die längliche Ausdehnung des Förderschleppens (4) $\leq$ der länglichen Ausdehnung des abschnittsweise schwenkbaren Linearführungsabschnitts ist.
9. Anspruch
Einzugsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
der Förderschleppen (4) durch wenigstens zwei Kugelumlaufketten (8) mit der Linearführung (2) verbunden ist.
10. Anspruch
Einzugsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1-4
dadurch gekennzeichnet, dass
der Förderschleppen (4) durch wenigstens vier Kugel-
- umlaufketten (8) mit der Linearführung (2) verbunden ist.
11. Anspruch
Einzugsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
Koppelement (6), Zugmitteltrieb (3) und Förderschleppen (4) beweglich miteinander verbunden sind.
12. Anspruch
Einzugsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
der Zugmitteltrieb (3) ein umlaufender Kettentrieb ist.
13. Anspruch
Einzugsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
der Ausleger (5) gelenkfrei mit dem Förderschleppen (4) verbunden ist.
14. Anspruch
Einzugsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
der Ausleger (5) über einen Klemmmechanismus (9) zur Befestigung von Bandmaterial verfügt.
15. Anspruch
Einzugsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch
dadurch gekennzeichnet, dass
der Klemmmechanismus (9) über die Länge des Auslegers (5) verstellbar ausgeführt ist.

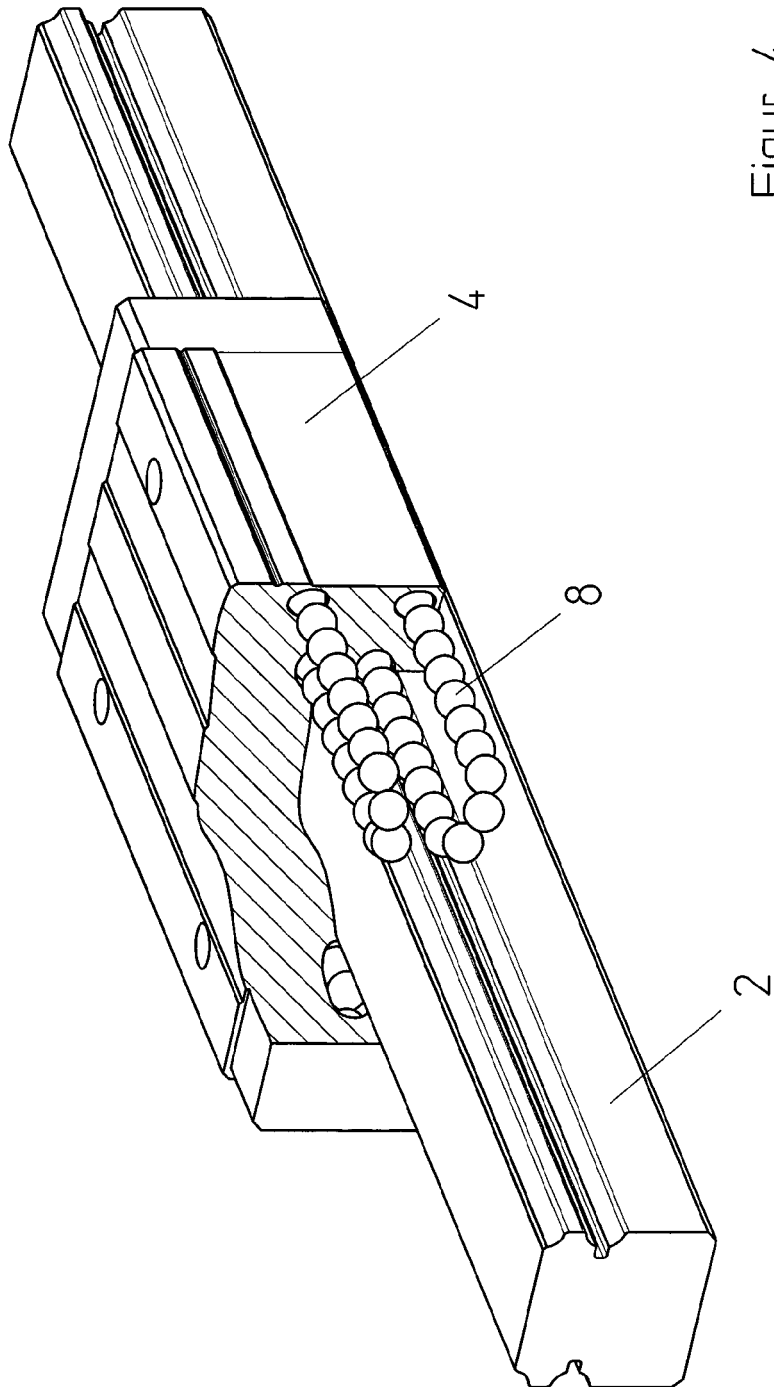


Figur 1



Figur 2





Figur 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3017552 C2 [0014]
- US 4987830 A [0015]
- US 3995553 A [0016]