DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) Wirtschaftspatent

(19) DD (11) 249 497 A1

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) D 04 B 15/96

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

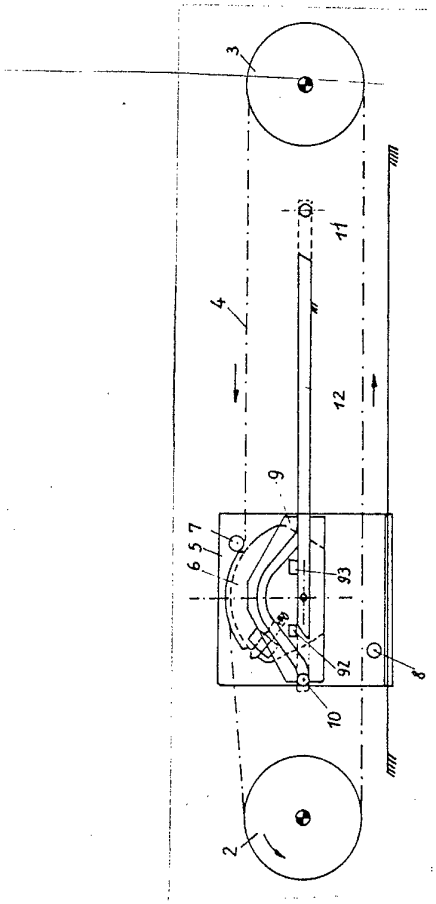
(21) WP D 04 B / 290 695 7 (22) 29.05.86 (44) 09.09.87

(71) VEB Kombinat Textima, 9010 Karl-Marx-Stadt, Altchemnitzer Straße 47, DD

(72) Chay, Pham van, Dr.-Ing., SR; Dresig, Hans, Prof. Dr. sc. techn., DD; Schneider, Manfred, DD; Kertzscher, Claus, DD

(54) Antriebsvorrichtung für den Schlitten von Flachstrickmaschinen

(57) Die Antriebsvorrichtung für den Schlitten von Flachstrickmaschinen mit kontinuierlich umlaufender Kette und einem umschaltbaren Zahnsegment, das im Wechsel mit den beiden Trums der Kette in Eingriff gebracht werden kann, soll mit dem Ziel der Erhöhung der Funktionssicherheit so gestaltet werden, daß die Zähne des Zahnsegmentes kollisionslos in die Glieder der Trums eingeführt werden können und die Massenkräfte in der Bewegungsumkehr reduziert werden. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß zur Vergrößerung des Eingriffswinkels für jedes Trum am Schlitten nahe am Kopfkreis des Zahnsegmentes Führungsrollen vorgesehen sind, daß der erste Zahn des Zahnsegmentes elastisch nach innen verschiebbar angeordnet ist, daß dem letzten Zahn ein zahnfreier Kreisbogenabschnitt benachbart ist und am Zahnsegment eine Kurvenplatte befestigt ist, deren Kurven im Bereich der Hubumkehr mit ortsfesten Kurvenrollen zusammenwirken. Zwischen den Bereichen der Hubumkehr wird das Zahnsegment durch eine gestellfeste Führungsschiene gegen Drehung gesichert, wobei sich Führungslager einseitig an dieser Schiene abstützen. Fig. 1



ISSN 0433-6461

8 Seiten

Erfindungsanspruch:

1. Antriebsvorrichtung für den Schlitten von Flachstrickmaschinen mit veränderbarem, umkehrbarem Hub, bestehend aus einer kontinuierlich, gleichsinnig umlaufenden endlosen Kette, die über zwei Umlenkräder geführt ist, einer lösbaren Kupplung zwischen der Kette und dem Schlitten, wobei die Kupplung durch ein am Schlitten drehbar gelagertes, mit einem der Trums der Kette in Eingriff stehendes Zahnsegment gebildet ist, das im Bereich der Hubumkehr durch Steuermittel in das jeweils andere Trum der Kette umschaltbar ist und das Zahnsegment zwischen den Bereichen der Hubumkehr gegen Drehung gesichert ist, **gekennzeichnet dadurch,** daß dem Zahnsegment (6) in an sich bekannter Weise am Schlitten gelagerte Führungsrollen (7; 8) für die Kette (4) nahe am Kopfkreis (62) des Zahnsegmentes (6) und mit einem seitlichen Abstand von der Bewegungsbahn des Drehpunktes (61) des Zahnsegmentes (6), der kleiner ist als der Radius des Kopfkreises (62), zugeordnet sind; daß der erste in das folgende Trum der Kette (4) eingreifende Zahn (631) des Zahnsegmentes (6) elastisch nach innen bewegbar angeordnet ist und dem letzten Zahn (635) des Zahnsegmentes (6) ein zahnfreier Kreisbogenabschnitt (64) von mindestens einer Zahnteilung etwa mit dem Radius des Grundkreises benachbart ist, und daß die Steuermittel aus einer Kurvenplatte (9) am Zahnsegment (6) und ortsfesten Kurvenrollen (10, 11) im Bereich der Hubumkehr bestehen.
2. Antriebsvorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß der Radius des Zahnsegmentes (6) diametral gegenüber dem Zahnabschnitt (63) und dem zahnfreien Kreisbogenabschnitt (64) verringert ist.
3. Antriebsvorrichtung nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Kurvenplatte (9) am Zahnsegment (6) eine Nutkurve (91) aufweist, die sich exzentrisch zum Drehpunkt (61) des Zahnsegmentes (6) über einen Winkelbereich von etwa 180 °C erstreckt und der Ein- und Auslauf (911; 912) dieser Nutkurve (91) etwa senkrecht zur Symmetrieachse (636) der Zahnabschnitte (63) ausgerichtet ist, und daß sich die Kurvenrollen (10; 11) in den Bereichen der Hubumkehr in der Ebene des Ein- und Auslaufes (911; 912) befinden, wenn die Sicherung des Zahnsegmentes (92; 12) gegen Drehung gelöst wird.
4. Antriebsvorrichtung nach Punkt 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Sicherung des Zahnsegmentes (6) gegen Drehung aus einer zwischen den Kurvenrollen (10; 11) gestellfest angeordneten Führungsschiene (12) besteht, an der sich vor und hinter dem Drehpunkt (61) des Zahnsegmentes (6), an diesem befestigte Führungslager (92; 93) einseitig führend abstützen und die Führungsschiene (12) in den Bereichen der Hubumkehr in der Bewegungsbahn der Führungslager abgesetzt ist.
5. Antriebsvorrichtung nach Punkt 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Nutkurve (91) im Bereich der Symmetrieachse (636) des Zahnabschnittes (63) einen Rastabschnitt (913) aufweist, in dem die Nutkurve (91) kreisbogenförmig – bezogen auf den Drehpunkt (61) des Zahnsegmentes (6) – ausgeführt ist.
6. Antriebsvorrichtung nach Punkt 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Führungsschiene (12) aus mindestens zwei Teilen (121; 122) besteht, sich die Teile der Führungsschiene (12) teilweise überlappen und gegeneinander verstellbar sind und an jedem äußeren Teil (121; 122) der Führungsschiene (12) eine der Kurvenrollen (10; 11) gelagert ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar für Antriebsvorrichtungen für den Schlitten von Flachstrickmaschinen mit veränderbarem, umkehrbarem Hub, bestehend aus einer kontinuierlich, gleichsinnig umlaufenden endlosen Kette, die über zwei Umlenkräder geführt ist,
einer lösbaren Kupplung zwischen der Kette und dem Schlitten, wobei die Kupplung durch ein am Schlitten drehbar gelagertes, mit einem der Trums der Kette in Eingriff stehendes Zahnsegment gebildet ist, daß mittels einer Kurvensteuerung im Bereich der Hubumkehr durch dort angeordnete Steuermittel in das jeweils andere Trum der Kette umschaltbar ist und das Zahnsegment zwischen den Bereichen der Hubumkehr gegen Drehung gesichert ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Durch die DD 46 921 ist eine Vorrichtung der o. a. Art bekannt geworden. Sie weist im Bereich der Hubumkehr Steuermittel in Form von Nutkurven auf, in die eine am Zahnsegment exzentrisch gelagerte Kurvenrolle einläuft. Zur Überwindung des Bereiches, in dem das Zahnsegment weder mit dem oberen noch mit dem unteren Trum der Kette in Eingriff steht, ist dort ein zweites in Grenzen frei

drehbares Zahnsegment vorgesehen, das vorlaufend in das folgende Trum eingeführt wird und über Anschläge das erste Zahnsegment nachzieht.
Befindet sich das erste Zahnsegment dann wieder im vollen Eingriff mit dem Trum der Kette, wird es durch kurvengesteuerte Kupplungsstifte blockiert.
Diese Vorrichtung hat entscheidende Nachteile. Sie bestehen darin, daß das erste Zahn des Zahnsegmentes beim Eingriff in das folgende Trum wegen der Längung der Kette nicht mit Sicherheit teilungsgerecht eingreifen kann und erhebliche Zerstörungen die zwangsläufige Folge sind.
Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß das Stillsetzen des Zahnsegmentes durch die ortsfeste Kurve im Bereich der Hubumkehr sehr ungenau ist und damit das Sichern des Zahnsegmentes gegen Drehung nicht mit Sicherheit gewährleistet werden kann.
Weitere Nachteile sind ungünstige Übertragungswinkel der Kurvensteuerung und die Stöße, die durch die gegenseitigen Anschläge der beiden Zahnsegmente ausgelöst werden. Außerdem ist der Aufwand zur Veränderung des Schlittenhubes sehr erheblich.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Funktion zu sichern, Havarien zu vermeiden und den Wartungs- und Reparaturaufwand zu reduzieren und damit die Verfügbarkeit der Vorrichtung zu erhöhen.

Wesen der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, den Eingriffswechsel vom oberen zum unteren Trum der Kette – und umgekehrt – einfach und störungsfrei zu gestalten und die Steuerkurven dafür so anzuordnen und auszubilden, daß für den Schlitten optimale Bewegungsgesetze realisiert werden können und daß der Aufwand zur Veränderung des Schlittenhubes minimiert werden kann.
Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß dem Zahnsegment in an sich bekannter Weise Führungsrollen für die Kette an dem Schlitten nahe am Kopfkreis des Zahnsegmentes und mit einem Abstand von der Bewegungsbahn des Drehpunktes des Zahnsegmentes, der kleiner ist als der Radius des Kopfkreises, zugeordnet sind;
daß der erste, in das folgende Trum der Kette eingreifende Zahn des Zahnsegmentes elastisch nach innen bewegbar angeordnet ist und dem letzten Zahn des Zahnsegmentes ein kreisbogenförmiger Abschnitt von mindestens einer Zahnteilung etwa mit dem Radius des Grundkreises benachbart ist;
und daß die Steuermittel aus einer Kurvenplatte am Zahnsegment und ortsfesten Kurvenrollen im Bereich der Hubumkehr bestehen.
Der Vorteil dieser Ausführung besteht darin, daß der erste Zahn des Zahnsegmentes das Zahnsegment nachgiebig auf die Teilung des folgenden Trums ausrichtet und daß der Antrieb des Zahnsegmentes in diesem Abschnitt lediglich durch die Reibung der Kette an dem zahnfreien Kreisbogenabschnitt mit dem Grundkreisdurchmesser teilungsunabhängig gesichert wird.
Um zu vermeiden, daß die Kette mit ihrem jeweils nicht aktiven Trum mit hoher Geschwindigkeit am Zahnsegment reibt, ist der Durchmesser des Zahnsegmentes diametral gegenüber dem Zahnabschnitt und dem zahnfreien Kreisbogenabschnitt verringert.
Die Kurvenplatte am Zahnsegment besitzt eine Nutkurve, die sich exzentrisch zum Drehpunkt des Zahnsegmentes über einen Winkelbereich von 180° erstreckt und der Ein- und Auslauf dieser Nutkurve etwa senkrecht zur Symmetrieachse des Zahnabschnittes ausgerichtet ist.
In den Bereichen der Hubumkehr befinden sich die ortsfest gelagerten Kurvenrollen in der Ebene des Ein- und Auslaufes der Nutkurve, wenn die Sicherung gegen Drehung des Zahnsegmentes gelöst wird.
Zwischen diesen Kurvenrollen ist gestellfest eine Führungsschiene angeordnet, an der sich die vor und hinter dem Drehpunkt des Zahnsegmentes am Zahnsegment angeordneten Führungslager zwischen den Bereichen der Hubumkehr einseitig gleitend oder rollend abstützen und somit das Zahnsegment gegen Drehung sichern.
Im Bereich der Hubumkehr gleiten die Führungslager von den Schienenenden ab und ermöglichen so das gesteuerte Verschwenken der Zahnsegmente durch Nutkurve und Kurvenrolle. Die Nutkurve weist im Bereich der Symmetrieachse des Zahnabschnittes einen Rastabschnitt auf, in dem die Nutkurve kreisbogenförmig – bezogen auf den Drehpunkt des Zahnsegmentes – ausgebildet ist.
Diese Gestaltung der Nutkurve gestattet es, während des Übergangs des Eingriffs vom oberen zum unteren Trum, die Belastung des Zahnsegmentes durch die Massenkräfte des Schlittens zu vermeiden. Eine einfache Verstellung der Hubgröße ist dann möglich, wenn die Führungsschiene mindestens zweiteilig ausgeführt ist, die zwei Teile der Führungsschiene gegeneinander verstellbar sind und an jedem Teil der Führungsschiene eine Kurvenrolle gelagert ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.
In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine schematische Gesamtansicht der Antriebsvorrichtung von der Maschinenrückseite gesehen,
Fig. 2: eine schematische Draufsicht zu Fig. 1,
Fig. 3: eine Funktionsdarstellung des Zahnsegmentes und seiner Elemente beim Erreichen des Bereiches der Hubumkehr (links) und
Fig. 4: eine Funktionsdarstellung des Zahnsegmentes beim Umschalten des Eingriffes des Zahnsegmentes in das folgende Trum der Kette.

Die Antriebsvorrichtung für den Schlitten 1 der Flachstrickmaschine besteht aus einer über zwei ortsfest gelagerte Umlenkräder 2, 3 geführten endlosen Kette 4. Eines der Umlenkräder 2, 3 wird über einen nicht dargestellten Antrieb mit einer vorbestimmbaren Drehzahl angetrieben.

Mit dem Schlitten 1 starr verbunden ist eine Getriebeplatte 5, an der ein Zahnsegment 6 und zwei Führungsrollen 7, 8 drehbar gelagert sind.
Dabei befindet sich der Drehpunkt 61 des Zahnsegmentes 6 etwa im Zentrum der Getriebeplatte. Die Lager der Führungsrollen 7, 8 sind so angeordnet, daß sie in der Lage sind, das auflaufende Trum der Kette 4 nahe am Kopfkreis 62 des Zahnsegmentes 6 zu führen und einen Eingriffswinkel der Kette 4 von mindestens 15° (bis max. etwa 40°) zu gewährleisten.
Der Kopfkreis 62 des Zahnsegmentes 6 ist größer als der der Umlenkräder 2; 3.
Das Zahnsegment 6 besitzt einen Zahnabschnitt 63, wobei der in Drehrichtung des Zahnsegmentes vorn liegende erste Zahn 631 in einer Führung 632 gegen eine Feder 633 elastisch nach innen verschiebbar ist. Der Weg des Zahnes 631 nach außen ist durch einen Anschlag 634 an der Führung 632 begrenzt.
Dem letzten Zahn 635 des Zahnabschnittes 63 folgt ein zahnloser Kreisbogenabschnitt 64, dessen Radius etwa dem des Grundkreises des Zahnabschnittes 63 entspricht. Der verbleibende Umfangsbereich des Zahnsegmentes 6 ist stark nach innen abgesetzt, damit das jeweils unwirksame Trum der Kette 4 nicht am Zahnsegment 6 schleift.
Mit dem Zahnsegment 6 starr verbunden ist eine Kurvenplatte 9, in die eine Nutkurve 91 eingearbeitet ist. Die Nutkurve 91 weist einen Ein- und Auslauf (911, 912) auf, der auf einer Geraden liegt, die etwa senkrecht zur Symmetrieachse 636 des Zahnabschnittes 63 gerichtet ist. Vom Einlauf 911 beginnend nähert sich die Nutkurve 91 nach optimierbaren Kurvenformen bei einem minimalen Abstand vom Drehpunkt 61 des Zahnsegmentes 6 einem Rastabschnitt 913 im Bereich der Symmetrieachse 636 des Zahnabschnittes 63 und führt etwa in spiegelbildlicher Form zum Auslauf 912. In den Bereichen der Hubumkehr sind in der Ebene der Bewegungsbahn des Drehpunktes 61 des Zahnsegmentes 6 ortsfest Kurvenrollen 10; 11 gelagert, die in der Lage sind, in die Nutkurve 91 einzugreifen und sie und damit das Zahnsegment 6 zu verdrehen.
Damit sich das Zahnsegment zwischen den Wirkungsbereichen der Kurvenvollen 10; 11 nicht verdreht, sind an der Kurvenplatte 9 seitlich vorstehende Führungslager 92; 93 vor und hinter dem Drehpunkt 61 des Zahnsegmentes 6 – bezogen auf dessen Bewegungsbahn – angeordnet.
Diese Führungslager 92; 93 stützen sich an jeweils einer Fläche einer ortsfesten Führungsschiene 12 ab, die in der Ebene der Bewegungsbahn des Drehpunktes 61 des Zahnsegmentes 6 am Gestell befestigt ist.
Diese Führungsschiene 12 ist an ihren Enden so abgesetzt, daß sie das vorangehende Führungslager 91 freigibt, wenn die Kurvenrolle 10; 11 gerade in die Nutkurve 91 eingelaufen ist und das nachfolgende Führungslager 92 wieder erfaßt, bevor die Kurvenrolle 10; 11 die Nutkurve 91 wieder verläßt.
Zum Zwecke der Veränderung des Schlittenhubes ist die Führungsschiene 12 aus mehreren Teilen zusammengesetzt.
Die beiden äußeren Teile 121 und 122 tragen über die Lager 124, 125 die Kurvenrollen 10; 11 und stützen sich über die gestellfesten Halteschienen 126 und 127 ab. Das Mittelstück 123 stellt die Verbindung zwischen den äußeren Teilen 121, 122 der Führungsschiene 12 her und sichert im Übergang der beiden Teile 121, 122 das Stützen der Führungslager 92 und 93.
Soll der Hub des Schlittens verändert werden, werden die nicht dargestellten Verbindungsschrauben zwischen den Teilen 121, 122 und dem Mittelstück sowie zwischen den Lagern 124, 125 und den Halteschienen 126, 127 gelöst und nach Neueinstellung des Hubes wieder angezogen.
Natürlich ist es auch möglich, diese Hubverstellung auch während des Betriebes der Flachstrickmaschine auszuführen. In diesem Falle müßten dann jedoch für die Verstellung der äußeren Teile 121, 122 der Führungsschienen 12 Spindeln o. dgl. vorgesehen werden, die programmgemäß geschalten werden.
Die Arbeitsweise der Vorrichtung ist folgende:
Wie in Fig. 1 dargestellt, ist beim Hub des Schlittens 1 nach links das Zahnsegment 6 mit dem oberen Trum der Kette 4 in Eingriff. Das Zahnsegment 6 ist durch die oben auf der Führungsschiene 12 aufliegenden Führungslager 92; 93 gegen Drehung gesichert. Erreicht der Schlitten 1 den Bereich der Hubumkehr, gelangt die Kurvenrolle 10 in den Einlauf 911 der Nutkurve 91. Fast im gleichen Augenblick erreicht das vorlaufende Führungslager 92 das Ende der Führungsschiene 12 und wird für eine Bewegung nach unten freigegeben. Durch das Zusammenwirken der Kette 4 und der Geradführung des Schlittens einerseits und der Kurvenrolle 10 mit der Nutkurve 91 andererseits wird das Zahnsegment 6 nach links verdreht. Innerhalb einer Schwenkung von etwa 90° wird der Drehpunkt 61 des Zahnsegmentes 6 und damit der Schlitten 1 zum Stillstand gebracht.
Die Kurvenrolle 10 erreicht dabei den Rastabschnitt 913 der Nutkurve 91. Unmittelbar nachdem der letzte Zahn 635 des Zahnabschnittes 63 das obere Trum der Kette verläßt, gelangt der erste Zahn 631 des Zahnabschnittes in den Bewegungsbereich der Kette 4 im unteren Trum. In der Regel trifft dieser Zahn 631 die Lücke zwischen zwei Kettenrollen und orientiert das Zahnsegment 6 automatisch auf die Kettenteilung im unteren Trum.
Es gibt jedoch auch Fälle, in denen eine Kettenrolle unter einem sehr ungünstigen Winkel auf den ersten Zahn trifft, so daß dieser nicht in Umfangsrichtung mit dem Zahnsegment ausweichen kann.
In einem solchen Falle wird der erste Zahn 631 elastisch gegen die Feder 633 nach innen gedrückt.
Während dieses Vorganges ändert sich der Übertragungswinkel zwischen Rolle und dem ersten Zahn 631 und das Zahnsegment 6 paßt sich automatisch der Teilung des unteren Trums der Kette 4 an. Während des ununterbrochenen Betriebes der Flachstickmaschine überwindet das Zahnsegment – durch die Massenträgheit desselben – die Phase zwischen dem Eingriff mit dem oberen bis zum Eingriff mit dem unteren Trum.
Wird die Maschine jedoch in dieser Phase stillgesetzt, wäre ein Hilfsantrieb für das Zahnsegment 6 erforderlich.
Dieser Hilfsantrieb erfolgt durch den zahnfreien Kreisbogenabschnitt 64 am Zahnsegment 6 in Fig. 4 in Verbindung mit dem bogenförmige darüber hinweggeführten oberen Trum der Kette 4.
Durch die Reibung zwischen beiden Elementen gelangt der erste Zahn 631 in den Bereich des unteren Trums der Kette 4 und der Prozeß des Schlittenantriebes setzt sich in der beschriebenen Weise fort.
An der rechten Seite der Maschine (Fig. 1) erfolgt dieser Prozeß ausgelöst durch die Kurvenrolle 11. Sie löst das Zahnsegment 6 aus dem unteren Trum der Kette 4 und führt es in das obere Trum der Kette 4 ein.
Ist das Zahnsegment 6 jeweils soweit geschwenkt, daß die Symmetrieachse 636 des Zahnabschnittes 63 etwa senkrecht zur Bewegungsbahn des Drehpunktes 61 gerichtet ist, erreicht auch das nachfolgende Führungslager 93 die Führungsfläche der Führungsschiene 12 und verhindert so das erneute Drehen des Zahnsegmentes. Das Stillsetzen des Zahnsegmentes erfolgt dabei nach optimierbaren Bewegungsgesetzen durch die Nutkurve 91 im Bereich des Auslaufes 912.
Anstelle der gleitenden Führungslager 92 und 93 können auch Führungsrollen verwendet werden, die zum Zwecke der Verringerung der Belastung möglichst weit vom Drehpunkt 61 entfernt angeordnet werden sollen.

Die Gestaltung des Zahnsegmentes 6 kann auch als Rad erfolgen, wobei am Umfang nur ein Teil mit Zähnen besetzt ist. Zur Verringerung der Reibung des jeweils unwirksamen Trums am Umfang des zahnfreien Bereiches sollten jedoch Führungsrollen am Zahnsegment vorgesehen werden.
Die Gestaltung der Nutkurve 91 kann nach optimierten Bewegungsgesetzen erfolgen. So wurden zum Beispiel bei Anwendung einer Cosinusfunktion die Kräfte für das Stillsetzen und Beschleunigen des Schlittens um etwa 50 % gegenüber der kreisbogenförmigen Umenkung an einem Kettenrad in Verbindung mit einem Kreuzschieber erreicht.
Die Vorteile der Erfindung bestehen einerseits in einer überschaubaren einfachen Konstruktion der Vorrichtung,
in einer beliebigen Veränderung und Verlagerung des Schlittenhubes, ohne eine ständige Kontrolle und Einstellung der Kettenteilung vorzunehmen,
in einer nahezu störungsfreien Funktion über einen langen Zeitraum und in der Reduzierung des Energiebedarfs für den Schlittenantrieb.

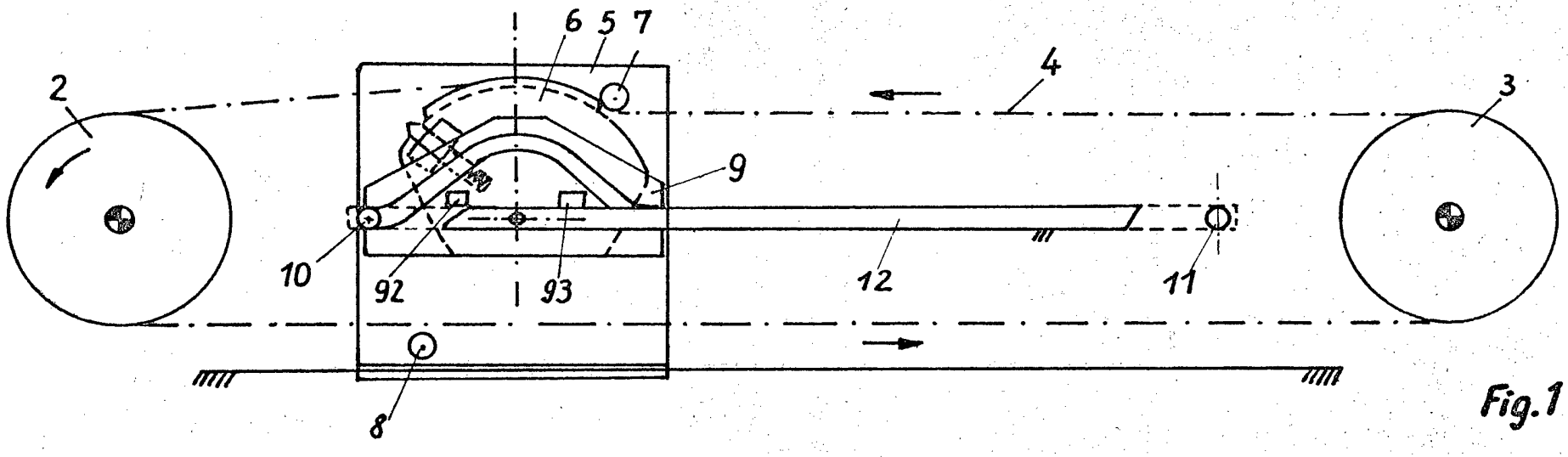

2
6
5
7
4
3
9
10
92
93
12
11
8

Fig.1

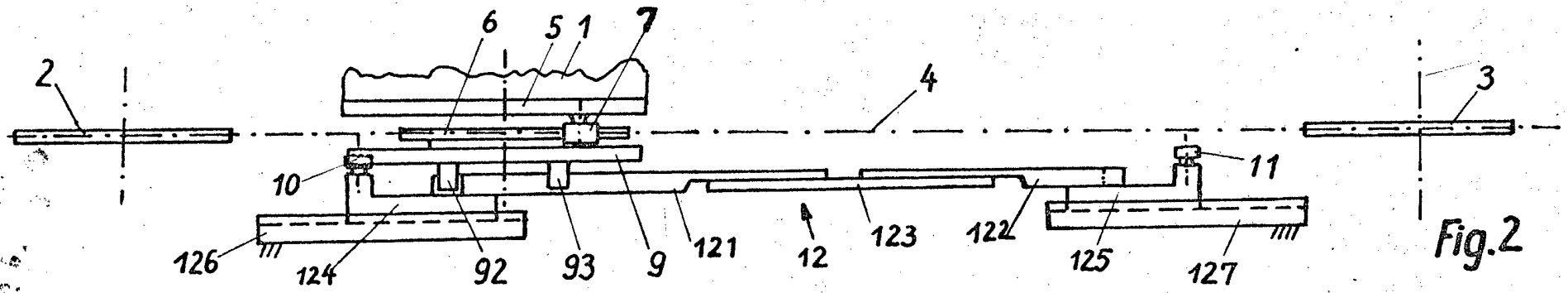

6
5
1
7
2
4
3
10
11
126
124
92
93
9
121
12
123
122
125
127

Fig.2

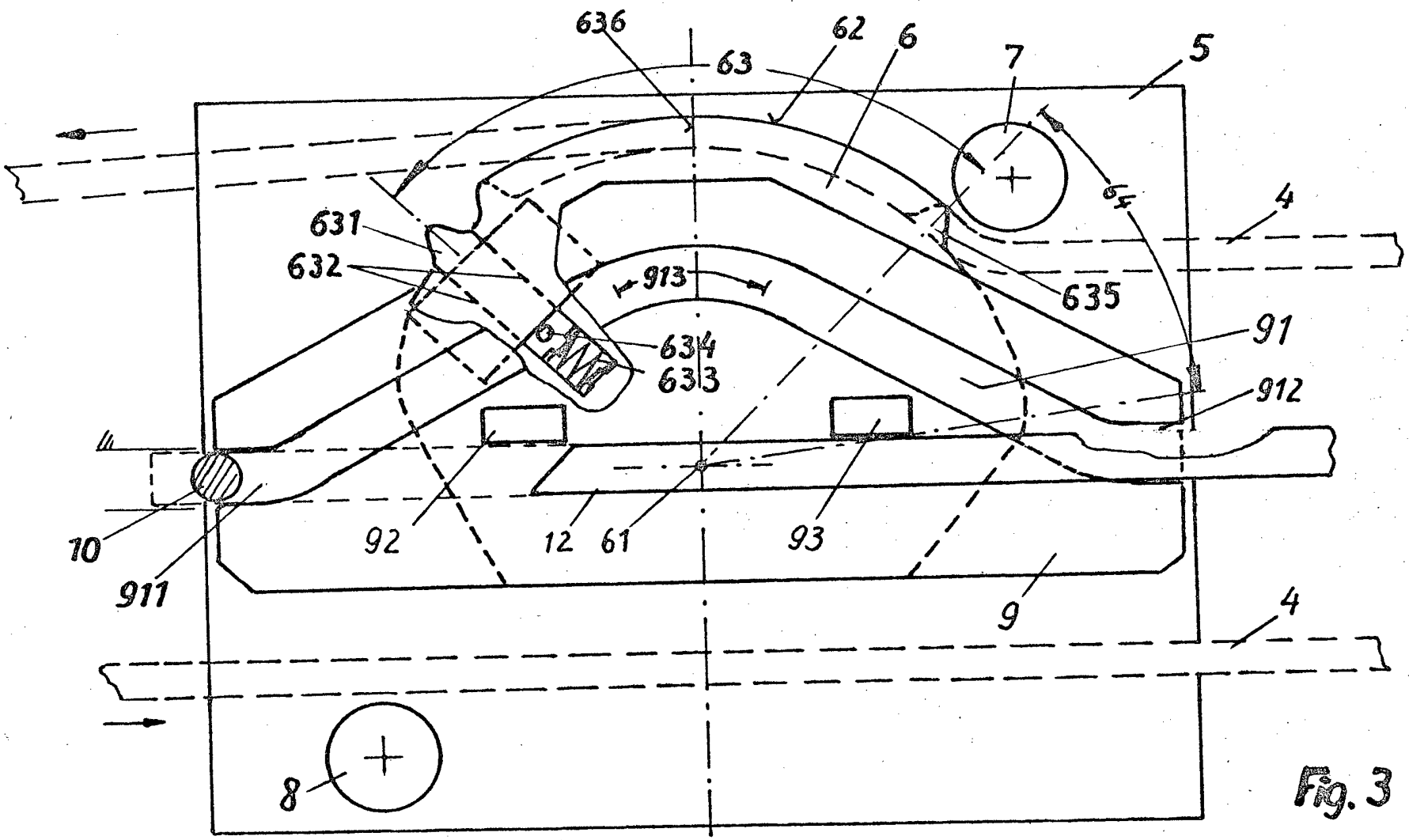

636
63
62
6
7
5
631
632
913
635
4
91
634
633
912
10
911
92
12
61
93
9
4
8

Fig. 3

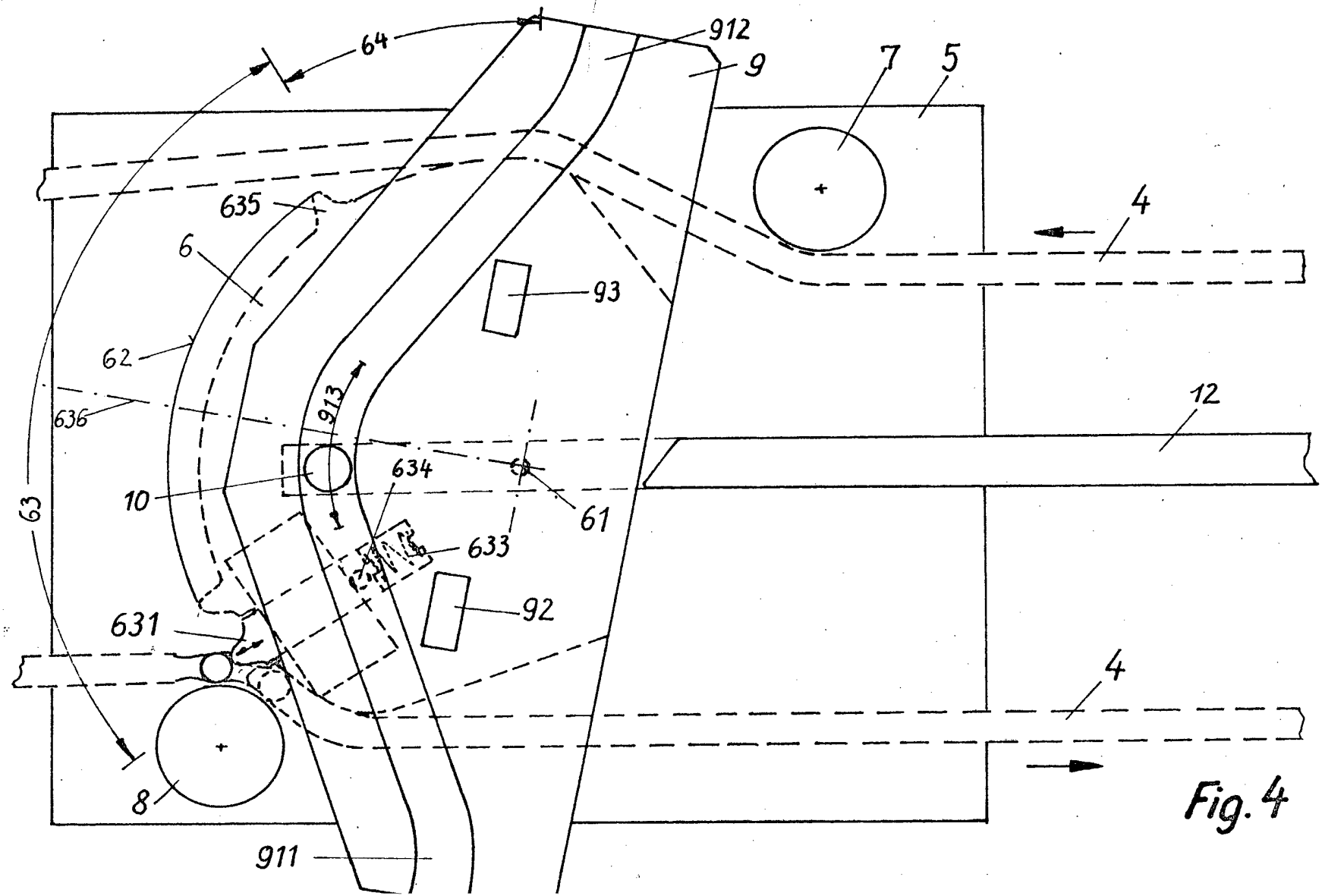


Fig. 4