



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 672 337 A5

⑤ Int. Cl.4: D 04 B 15/96

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

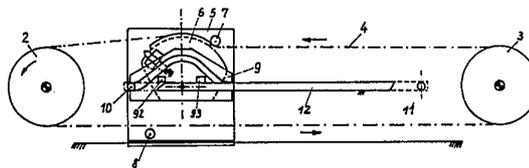
⑳ Gesuchsnummer:	1263/87	⑦⑧ Inhaber:	VEB Kombinat Textima, Karl-Marx-Stadt (DD)
㉒ Anmeldungsdatum:	02.04.1987	⑦② Erfinder:	Dresig, Hans, Karl-Marx-Stadt (DD) Schneider, Manfred, Karl-Marx-Stadt (DD) Kertzsch, Klaus, Zschopau (DD) Chay, Phan van, Dong Da/Hanoi (VN)
③① Priorität(en):	29.05.1986 DD 290695	⑦④ Vertreter:	A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG, Patentanwälte, Basel
㉔ Patent erteilt:	15.11.1989		
④⑤ Patentschrift veröffentlicht:	15.11.1989		

⑤④ Antriebsvorrichtung für den Schlitten einer Flachstrickmaschine.

⑤⑦ Die Antriebsvorrichtung für den Schlitten einer Flachstrickmaschine enthält eine kontinuierlich umlaufende Kette (4) und ein umschaltbares Zahnsegment (6), das im Wechsel mit den beiden Trums der Kette (4) in Eingriff gebracht werden kann. Die Zähne des Zahnsegmentes (6) sind kollisionslos in die Glieder der Kettentrums einführbar, so dass sich die Massenkräfte bei einer Bewegungsumkehr gering halten.

Um den Eingriffswinkel für jedes Trum am Schlitten nahe am Kopfkreis des Zahnsegmentes (6) gross zu halten, sind Führungsrollen (7, 8) vorgesehen. Der erste Zahn des Zahnsegmentes (6) ist elastisch nach innen verschiebbar angeordnet, und nach dem letzten Zahn folgt ein zahnfreier Kreisbogenabschnitt. Am Zahnsegment (6) ist eine Kurvenplatte (9) befestigt, deren Kurven im Bereich der Hubumkehr mit ortsfesten Kurvenrollen (10, 11) zusammenwirken.

Zwischen den Bereichen der Hubumkehr wird das Zahnsegment (6) durch eine gestellfeste Führungsschiene (12) gegen Drehung gesichert, wobei sich Führungslager (92, 93) einseitig an dieser Schiene (12) abstützen.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Antriebsvorrichtung für den Schlitten einer Flachstrickmaschine 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, dadurch gekennzeichnet, dass dem Zahnsegment (6) 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 ein erster 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 gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius des Zahnsegmentes (6) diametral gegenüber einem Zahnabschnitt (63) und dem zahnfreien Kreisbogenabschnitt (64) verringert ist.

3. Antriebsvorrichtung gemäss Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurvenplatte (9) am Zahnsegment (6) eine Nutkurve (91) aufweist, die sich exzentrisch zum Drehpunkt (61) des Zahnsegmentes (6) über einen Winkelbereich von ca. 180 ° 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 gemäss Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, 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 gemäss Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, 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 gemäss Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschiene (12) aus mindestens zwei Teilen (121; 122) besteht, dass sich die Teile der Führungsschiene (12) teilweise überlappen und gegeneinander verstellbar sind und an jedem der genannten Teile (121; 122) der Führungsschiene (12) eine der Kurvenrollen (10; 11) gelagert ist.

## BESCHREIBUNG

Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebsvorrichtung für den Schlitten einer Flachstrickmaschine mit veränderbarem umkehrbarem Hub, bestehend aus einer kontinuierlich, gleichsinnig umlaufenden endlosen Kette, die über zwei Umlenkräder geführt ist, und 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 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.

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 der 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.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Antriebsvorrichtung für den Schlitten einer Flachstrickmaschine zu schaffen, bei der der Eingriffswechsel vom oberen zum unteren Trum der Kette – und umgekehrt – einfach und störungsfrei erfolgen kann und die Steuerkurven dafür so anzuordnen und auszubilden, dass für den Schlitten optimale Bewegungsgesetze realisiert werden können, und ferner der Aufwand zur Veränderung des Schlittenhubes minimiert werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäss dadurch, dass dem Zahnsegment 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 zweckmässig diametral gegenüber dem Zahnabschnitt und dem zahnfreien Kreisbogenabschnitt verringert.

Die Kurvenplatte am Zahnsegment kann mit einer Nutkurve versehen sein, die sich exzentrisch zum Drehpunkt des Zahnsegmentes über einen Winkelbereich von 180 ° erstreckt, wobei der Ein- und Auslauf dieser Nutkurve etwa senkrecht zur Symmetrie-

achse des Zahnabschnittes ausgerichtet ist.

In den Bereichen der Hubumkehr können sich ortsfest gelagerte Kurvenrollen in der Ebene des Ein- und Auslaufes der Nutkurve befinden, wenn die Sicherung gegen Drehung des Zahnsegmentes gelöst wird.

Zwischen diesen Kurvenrollen kann gestellfest eine Führungsschiene angeordnet sein, 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 zweckmässig von den Schienenenden ab und ermöglichen so das gesteuerte Verschwenken der Zahnsegmente durch Nutkurve und Kurvenrolle. Die Nutkurve kann im Bereich der Symmetrieachse des Zahnabschnittes einen Rastabschnitt aufweisen, in dem die Nutkurve kreisbogenförmig – bezogen auf den Drehpunkt des Zahnsegmentes – ausgebildet ist.

Diese Gestaltung der Nutkurve gestattet es, während des Überganges 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.

Die Erfindung ist nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

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 bei 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 einer Flachstrickmaschine enthält eine über zwei ortsfest gelagerte Umlenkräder 2, 3 geführte endlose 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 5. 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  $15^\circ$  (bis maximal etwa  $40^\circ$ ) zu gewährleisten.

Der Kopfkreis 62 des Zahnsegmentes 6 ist grösser als der von Umlenkrädern 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 eines Zahnabschnittes 63 und führt etwa in spiegelbildlicher Form zu einem 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 Kurvenrollen 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 92 freigibt, wenn die Kurvenrolle 10, 11 gerade in die Nutkurve 91 eingelaufen ist und das nachfolgende Führungslager 93 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 Lager 124, 125 die Kurvenrollen 10, 11 und stützen sich über gestellfeste Halteschienen 126 und 127 ab. Ein 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 123 sowie zwischen den Lagern 124, 125 und Halteschienen 126, 127 gelöst und nach Neueinstellung des Hubes wieder angezogen.

Natürlich ist es auch möglich, diese Hubverstellung während des Betriebes der Flachstrickmaschine auszuführen. In diesem Falle müssten dann für die Verstellung der äusseren Teile 121, 122 der Führungsschienen 12 Spindeln oder dergleichen vorgesehen werden, die programmgemäss geschaltet 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 Geradföhrung des Schlittens einerseits und der Kurvenrolle 10 mit der Nutkurve 91 andererseits wird das Zahnsegment 6 nach links verdreht. Innerhalb einer Schwenkung von etwa  $90^\circ$  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 Rollen 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 Flachstrickmaschine 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 bogenförmig 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 sollten.

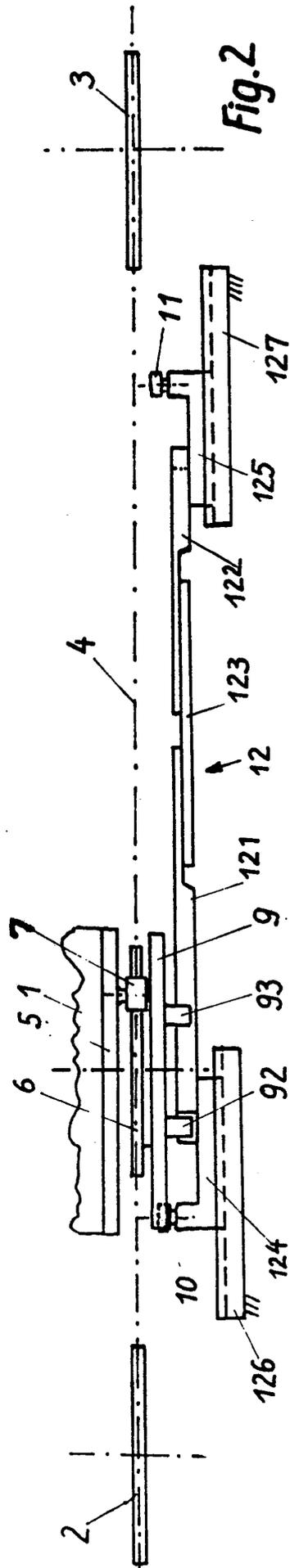
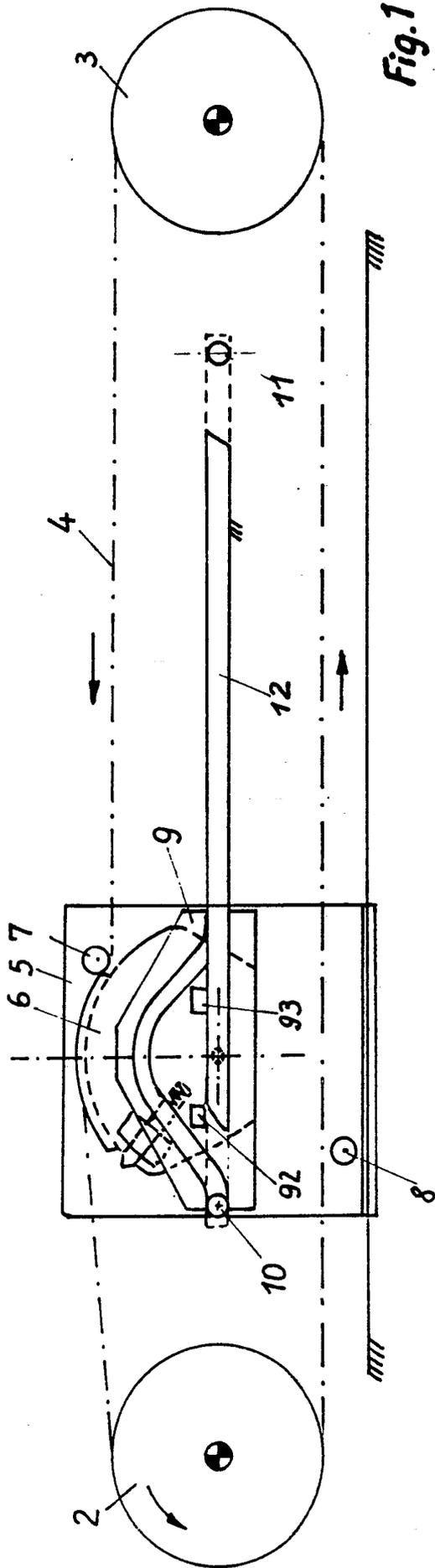
Die Gestaltung des Zahnsegmentes 6 kann auch als Rad erfolgen, wobei am Umfang nur ein Teil mit Zähnen besetzt ist. Zur Verringerung der Reibung des jeweils unwirksamen Trums am Umfang des zahnfreien Bereiches sollten jedoch Führungsrollen am Zahnsegment vorgesehen werden.

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 Umlenkung 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.





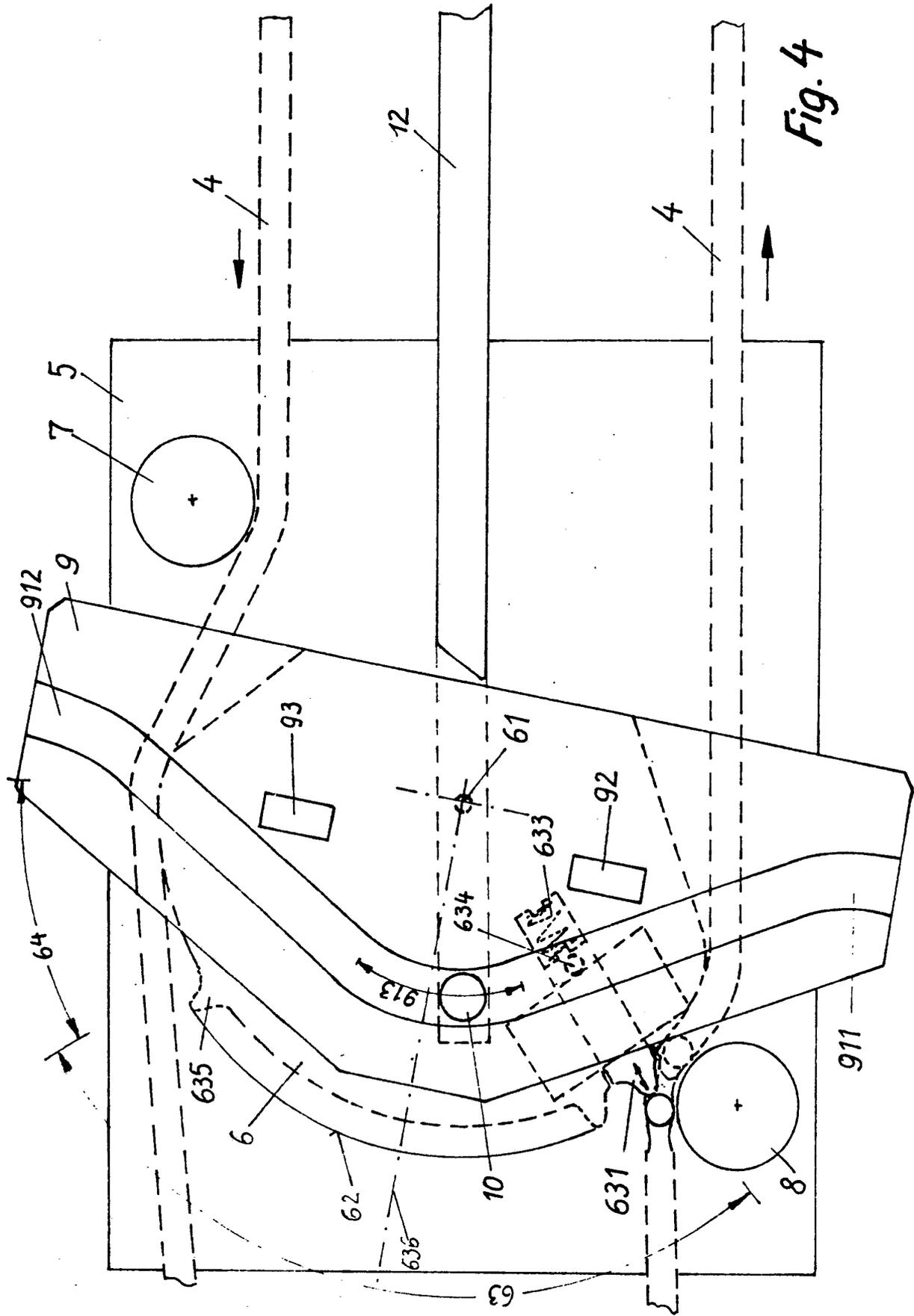


Fig. 4