



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤1 Int. Cl.<sup>3</sup>: B 65 G 13/071

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

**626 026**

⑳ Gesuchsnummer: 3132/78

㉔ Anmeldungsdatum: 22.03.1978

㉓ Priorität(en): 02.04.1977 DE 2714862

㉔ Patent erteilt: 30.10.1981

④5 Patentschrift  
veröffentlicht: 30.10.1981

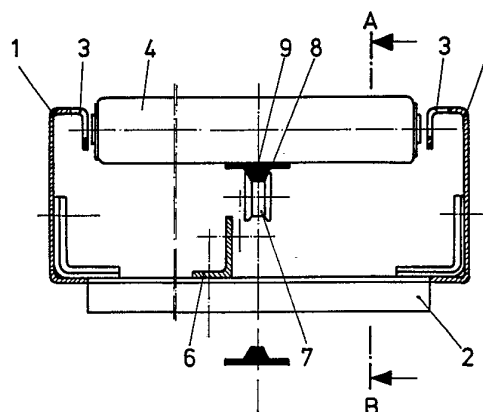
㉔ Inhaber:  
DEMAG Aktiengesellschaft, Duisburg (DE)

㉔ Erfinder:  
Walter Duttine, Offenbach (DE)  
Helmut Kratz, Rodgau 2 (DE)  
Harald Bosch, Hausen (DE)  
Gerhard Steigerwald, Mainhausen (DE)

㉔ Vertreter:  
Kemény AG Patentanwaltsbüro, Luzern

⑤4 **Rollenstauförderer.**

⑤7 Die Rollen (4) des Rollenstauförderers werden von einem endlosen angetriebenen Gurt (8) durch Reibschluss in Drehung versetzt. Die Rollen (4) sind zentrisch drehgelagert und mit einer Unwucht ausgestattet. Zum Ermöglichen des Antreibens und beim Bedarf auch des Stauens hat der Gurt (8) an seiner den Rollen (4) zugewandten Oberfläche Abschnitte mit unterschiedlich grossen Reibungsbeiwerten. Die Reibung zwischen den Abschnitten des Gurtes (8) mit dem kleineren Reibungsbeiwert (10) und den Rollen (4) ist zum Stauen des Fördergutes so gewählt, dass die vom Gurt (8) auf die Rollen (4) übertragene Umfangskraft kleiner ist als das rücktreibende Moment der Unwucht. Der höhere Reibungsbeiwert ist jedoch ausreichend gross, um in Drehbewegung befindliche Rollen (4) mit dem Fördergut in Bewegung zu halten.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Rollenstauförderer, dessen Rollen von einem endlosen angetriebenen Gurt durch Reibschluss in Drehung versetzt werden, dadurch gekennzeichnet, dass der Gurt (8) an seiner den Rollen (4) zugewandten Oberfläche Abschnitte mit unterschiedlich grossen Reibungsbeiwerten (10, 11) aufweist, dass innerhalb der Staustrecke angeordnete, zentrisch drehgelagerte Rollen (4) mit einer Unwucht (5) ausgestattet sind und dass die Reibung zwischen den Abschnitten des Gurtes (8) mit dem kleineren Reibungsbeiwert (10) und den Rollen (4) so gewählt ist, dass die vom Gurt (8) auf die Rollen (4) übertragene Umfangskraft kleiner als das rücktreibende Moment der Unwucht (5), jedoch ausreichend gross ist, um in Drehbewegung befindliche Rollen (4) mit Fördergut (13) in Bewegung zu halten sowie, dass die Reibung zwischen den Abschnitten des Gurtes mit dem grösseren Reibungsbeiwert (11) und den Rollen (4) so gewählt ist, dass die vom Gurt auf die Rollen übertragene Umfangskraft grösser als das rücktreibende Moment der Unwucht (5) ist.

2. Förderer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bewegliche Andruckrollen (7) den Gurt (8) gegen die Rollen (4) drücken.

3. Förderer nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Andruckrollen (7) zwischen den Rollen (4) angeordnet sind.

4. Förderer nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Andruckkraft der Andruckrollen (7) regelbar ist.

5. Förderer nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Andruckrollen (7) an Schwenkhebeln gelagert sind, zwischen denen und Festpunkten Federn (12) angeordnet sind.

6. Förderer nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannung der Federn (12) dadurch veränderbar ist, dass die Befestigung wahlweise an mehreren Festpunkten erfolgt.

7. Förderer nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Abschnitten (11) mit höherem Reibungsbeiwert (11) auf dem Gurt (8) etwa der Länge der Staustrecke entspricht.

Beim Fördern von Stückgut auf Rollenförderern ist es erforderlich, im Zuge des Förderweges Staurecken vorzusehen. In diesen Staurecken wird das Fördergut bei Bedarf angehalten, um z.B. aus einer Zubringerstrecke anderes Fördergut weiter vorn in den Förderweg einzuschleusen, eine Anzahl von Fördergutteilen zu sammeln, um sie dann in einer Gruppe vorgegebener Grösse weiterlaufen zu lassen oder um bestimmte Arbeitsvorgänge vorzunehmen.

Es ist bekannt, den Stauereffekt mit Hilfe eines Rollenförderers zu erzielen, dessen Rollen von einem reibschlüssig an ihnen anliegenden endlosen umlaufenden Gurt angetrieben werden. Hierbei sind an der Staustrecke vom Fördergut selbst betätigte Fühlhebel oder -rollen angeordnet, die dann, wenn sie vom Fördergut niedergedrückt werden, bewirken, dass der Gurt in einem vor dem Schaltorgan liegenden Abschnitt von einer Anzahl von Rollen abgehoben wird. Auf diese Weise wird erreicht, dass die Staustrecke antriebslos wird und die Fördergutstücke nicht gegeneinander drücken. Es ist daher möglich, empfindliches Fördergut zu transportieren. Nachteilig ist jedoch, dass ein umfangreicher Mechanismus für das Abheben des Gurtes von den Rollen und das Wiederanlegen an die Rollen erforderlich ist. Dieser Mechanismus, der aus Hebeln, Rollen, Federn und einer grossen Anzahl von Gelenkstellen besteht und eine der Staustrecke entsprechende

Länge hat, ist aufwendig und kostspielig, weil er gegen Störungen unanfällig sein muss.

Man hat auch bereits einen Förderer mit Stauereffekt vorgeschlagen, der ohne einen den Antriebsgurt beeinflussenden Hebemechanismus auskommt. Bei diesem bekannten Förderer sind die Rollen innerhalb der Staustrecke exzentrisch gelagert. Der Abstand zwischen der Rollennachse und dem an den Unterseiten der Rollen entlanglaufenden Antriebsgurt ist so gewählt, dass zwischen Rolle und Gurt dann eine für die Drehung der Rolle nicht ausreichende Kraft übertragen wird, wenn der «dünne» Teil der Rolle dem Gurt benachbart ist. Wird bei diesem Förderer das Gut gestaut, so stellen sich die Rollen in die erwähnte Stellung ein. Hierbei wird das auf ihnen liegende Gut um das Mass der Exzentrizität hochgehoben, während zwischen Gut und Rollenumfang Schlupf herrscht. Wird die die Stauung bewirkende Sperre aufgehoben, drehen sich mindestens einige Rollen unter der Wirkung des aufliegenden Fördergutes mit dem «dicken» Teil ihres Umfangs in Berührung mit dem Gurt und werden in Drehung versetzt. Nachteilig an diesem Förderer ist, dass nur dann ein relativ kleiner Staudruck am Fördergut entsteht, wenn die Einstellung der Rollenlager zum Gurt sehr genau vorgenommen wird. Nachteilig ist insbesondere auch, dass das Gut beim Durchlaufen der Staustrecke stark geschüttelt wird.

Die einfachere Konstruktion dieses bekannten Förderers wird somit durch erhebliche Nachteile beim Betrieb erkauft.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Förderer mit einfachen Mitteln so zu gestalten, dass die Fördergutstücke beim Stauen nur mit geringer Kraft gegeneinander drücken, wobei diese Wirkung durch eine weitgehende Abschaltung der Rollen vom Antriebsgurt erfolgen soll, ohne dass hierzu bewegliche Teile betätigt werden.

Die Erfindung löst die genannte Aufgabe bei einem Rollenstauförderer, dessen Rollen von einem endlosen angetriebenen Gurt durch Reibschluss in Drehung versetzt werden, dadurch, dass der Gurt an seiner den Rollen zugewandten Oberfläche Abschnitte mit unterschiedlich grossen Reibungsbeiwerten aufweist, dass innerhalb der Staustrecke angeordnete, zentrisch drehgelagerte Rollen mit einer Unwucht ausgestattet sind und dass die Reibung zwischen den Abschnitten des Gurtes mit dem kleineren Reibungswert und den Rollen so gewählt ist, dass die vom Gurt auf die Rollen übertragene Umfangskraft kleiner als das rücktreibende Moment der Unwucht, jedoch ausreichend gross ist, um in Drehbewegung befindliche Rollen mit Fördergut in Bewegung zu halten sowie, dass die Reibung zwischen den Abschnitten des Gurtes mit dem grösseren Reibungsbeiwert und den Rollen so gewählt ist, dass die vom Gurt auf die Rollen übertragene Umfangskraft grösser als das rücktreibende Moment der Unwucht ist.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen senkrechten Schnitt durch den erfindungsgemässen Förderer,

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht des Förderers nach Fig. 1 auf der Linie A-B,

Fig. 3 bis 6 verschiedene Winkelstellungen einer erfindungsgemäss gestalteten Rolle,

Fig. 7 eine graphische Darstellung der beim Betrieb auftretenden Verhältnisse an einer Rolle und

Fig. 8 eine schematische Seitenansicht des Förderers beim Stauvorgang.

Wie sich aus Fig. 1 ergibt, besteht der Förderer aus zwei Seitenwangen 1, die durch eine Traverse 2 miteinander verbunden sind. In den nach innen umgebogenen und nach unten abgewinkelten oberen Schenkeln der Seitenwangen 1 sind in Abständen hintereinander und jeweils einander gegenüber-

liegend Ausschnitte für die Aufnahme der Lager für die Tragrollen 4 vorgesehen.

An der Unterseite der Rollen 4 läuft ein endloser angetriebener Gurt 8, der durch Andruckrollen 7 geführt ist. Der Antriebsgurt 8 ist hierzu mit einer Führungsleiste 9 ausgestattet, die in einer entsprechend geformten Umfangsrille der Andruckrollen 7 liegt. Zur Befestigung der Andruckrollen dient jeweils ein an der Traverse 2 befestigter Winkel 6, der einen (nicht gezeigten) Hebel lagert, an dessen anderem Ende die Rolle 7 drehbar befestigt ist. Die Andruckrollen 7 werden, wie sich aus Fig. 2 ergibt, mit Hilfe von Federn 12 in Arbeitsstellung gehalten, die zwischen den Andruckrollen tragenden Hebeln und rahmenfesten Punkten angeordnet sind. Durch Änderung der Lage des rahmenfesten Punktes kann die Spannung der Federn 12 und damit die Grösse des Andruckes des Gurtes 8 verändert werden. Da die Andruckrollen 7 vorzugsweise zwischen den das Fördergut tragenden Rollen 4 vorgesehen sind, bewirken sie, dass der Gurt 8 mit einem gewissen Umschlingungswinkel an den Unterseiten der Rollen 4 anliegt.

Die Besonderheit der Rollen 4 besteht darin, dass sie, soweit sie sich innerhalb der Staustrecke befinden, mit einer Unwucht 5 ausgestattet sind. Die Unwucht 5 kann auf einfache Weise durch Anschweissen eines Gewichts in den Rollenmantel erzeugt werden. Bei Rollen von einem Aussendurchmesser von 50 mm wurden die Rollen mit Unwucht erzeugenden Gewichten von ca. 300 g versehen, um die nachfolgende näher erläuterte Wirkungsweise hervorzurufen.

Der endlose Antriebsgurt weist, wie in den Figuren 2 bis 8 schematisch angedeutet, im grössten Teil seiner Länge auf der den Rollen 4 zugekehrten Seite eine Oberfläche mit einem relativ kleinen Reibungsbeiwert auf. Er ist jedoch mit mindestens einem Abschnitt versehen, in welchem die genannte Oberfläche einen höheren Reibungsbeiwert hat.

Die Wirkungsweise des neuartigen Rollenstauförderers ist wie folgt:

Aufgrund des Reibschlusses, der zwischen dem Gurt 8 und den das Fördergut tragenden Rollen 4 herrscht, entsteht, sobald der Gurt angetrieben wird, eine Umfangskraft  $F_{u_{\text{Reib}}}$  an der Rolle 4. Diese Umfangskraft  $F_{u_{\text{Reib}}}$  wird überlagert durch eine Umfangskraft, die von der Unwucht 5 erzeugt und mit  $F_{u_{\text{Gew}}}$  bezeichnet wird. Diese überlagerte Umfangskraft, die auch als rücktreibendes Moment aufgefasst werden kann, verhält sich bei einer Drehung der Tragrolle 4 um  $360^\circ$  in der in den Fig. 3 bis 7 dargestellten Weise: Von der Stellung  $0^\circ$  (Fig. 3) nimmt sie von 0 auf ihren Maximalwert zu, der bei der Stellung  $90^\circ$  (Fig. 4) auftritt. Sie verringert sich anschliessend bis zur Stellung  $180^\circ$  (Fig. 5) wieder auf 0, um dann mit umgekehrter Kraftrichtung erneut ihren Maximalwert bei der Stellung  $270^\circ$  zu erreichen (Fig. 6), von wo sie bis zur Stellung  $360^\circ$  wieder auf 0 sich verringert (Fig. 3).

In Fig. 7 ist in senkrechter Richtung die Umfangskraft  $F_u$  eingetragen, in waagerechter Richtung erscheinen die Winkelstellungen der betreffenden Tragrolle. Die oberhalb der 0-Linie gestrichelt dargestellte waagerechte Linie c gibt die Grösse der Umfangskraft an, die auf eine normale Rolle zur Überwindung deren Lagerreibung und des durch das Fördergut erzeugten Widerstandes aufgebracht werden muss.

Wirkt die Kraft  $F_{u_{\text{Gew}}}$  in entgegengesetzter Richtung wie

die vom Gurt übertragene  $F_{u_{\text{Reib}}}$  und steht der Antriebsgurt 8 gerade mit dem Abschnitt 11, der den hohen Reibungsbeiwert aufweist, in Eingriff mit der betreffenden Tragrolle, so wird, wie sich aus Fig. 7 ergibt, auf die Rolle eine Umfangskraft  $F_u$  übertragen, deren Grösse und Verlauf im Abschnitt a der oberen Sinuskurve erscheint. Auch die geringste hierbei ausgeübte Umfangskraft ist — aufgrund des hohen Reibungsbeiwertes am Gurt — grösser als die zur Drehung einer Rolle benötigte  $F_u$ , deren Grösse durch die erwähnte Linie c angegeben ist. Die Tragrolle wird also trotz des rücktreibenden Momentes, welches von der Unwucht ausgeht, in Drehung versetzt, auch wenn sie sich im Stillstand befunden hat, und durchgehend angetrieben.

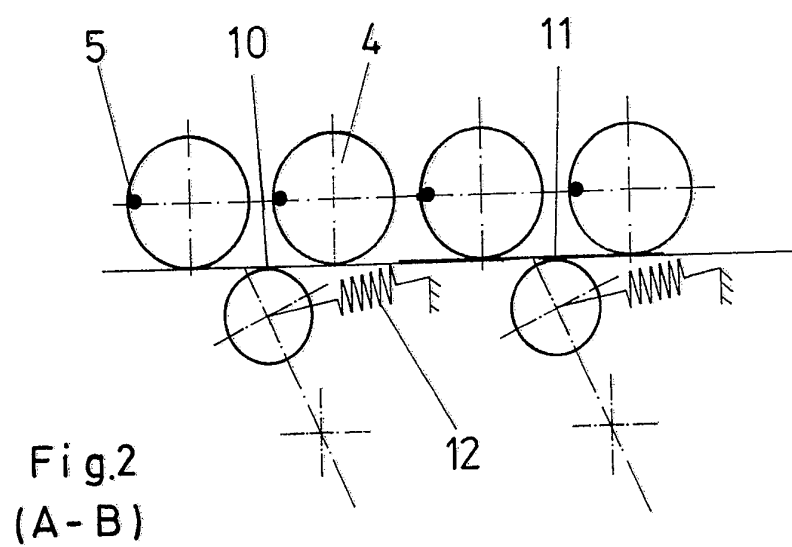
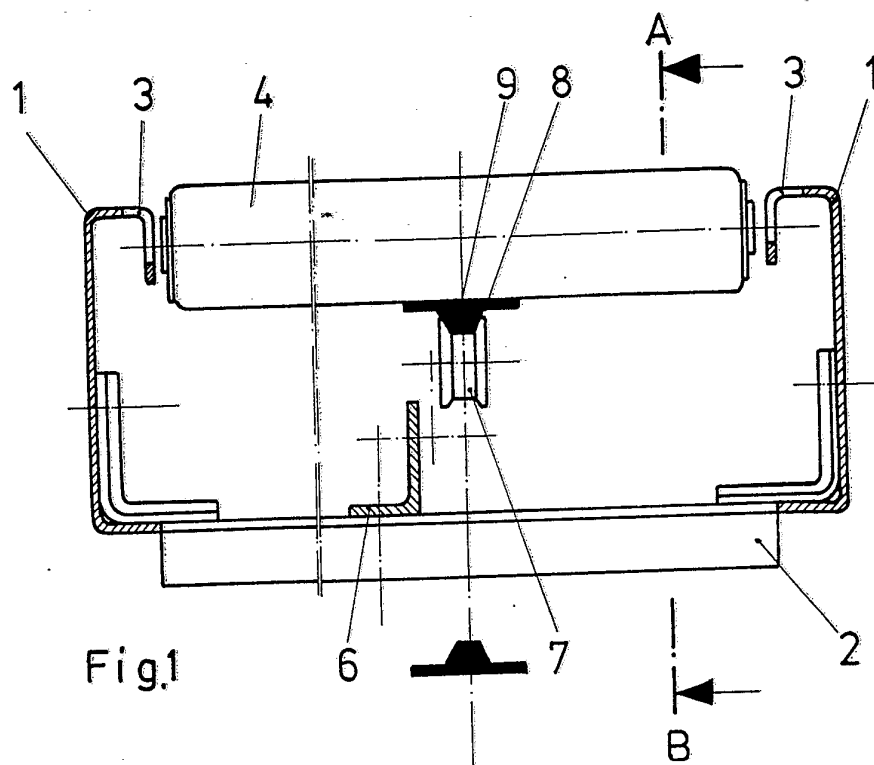
Anders liegen jedoch die Verhältnisse, wenn der Abschnitt 10 mit dem geringen Reibungsbeiwert auf eine stillstehende Rolle 4 zur Einwirkung kommt. Dieser Abschnitt übt infolge des geringeren Reibungsbeiwertes eine Umfangskraft  $F_u$  auf die Rolle 4 aus, deren Verlauf im Abschnitt b der unteren Kurve in Fig. 7 angedeutet ist. Die Umfangskraft ist zu gering, um das rücktreibende Moment der Unwucht zu überwinden, infolgedessen bleibt die Rolle in Ruhe.

Befindet sich jedoch die Rolle bereits in Rotation, wird sie auch von dem Abschnitt des Gurtes mit dem geringen Reibungsbeiwert in Bewegung gehalten, weil, wie sich ebenfalls aus der unteren Kurve von Fig. 7 ergibt, die Umfangskraft zwischen den Stellungen  $90^\circ$  und  $270^\circ$  das zur Drehung erforderliche Minimum c überschreitet.

Die praktische Folge der geschilderten Verhältnisse besteht darin, dass beim Stauen des Fördergutes keine nennenswerte Antriebskraft mehr auf die Rollen vom Gurt übertragen wird, wenn dieser mit dem Abschnitt des niedrigeren Reibungsbeiwertes an den Rollen entlangläuft, weil die mit der Unwucht versehenen Rollen sich, zumindest nach und nach, in die  $0^\circ$ -Stellung oder eine dieser benachbarten Stellung drehen.

Ist also die den Stau effekt am Förderer erzeugende Sperre geöffnet, passiert das Fördergut die Staustrecke unabhängig davon, ob der Antrieb der Rollen 4 durch den Abschnitt des Gurtes mit dem geringeren oder dem grösseren Reibungsbeiwert erfolgt. Wird das Fördergut dagegen von der genannten Sperre festgehalten, nimmt die Antriebskraft auf einen ausserordentlich geringen Wert ab, soweit sie über den Gurtabschnitt mit dem geringen Reibungsbeiwert erfolgt. Beim Durchgang eines Abschnitts mit dem höheren Reibungsbeiwert erhöht sich zwar der Staudruck; jedoch bleibt diese Erhöhung in engen Grenzen, weil der genannte Abschnitt nur so bemessen zu werden braucht, dass bei Aufhebung der Sperre die Rollen und damit das Fördergut wieder in Bewegung kommen. Der Abschnitt mit dem höheren Reibungsbeiwert kann im Verhältnis zur Gesamtlänge des Gurtes sehr kurz gehalten werden. Der Abstand, mit dem zwei derartige Abschnitte aufeinanderfolgen, beeinflusst lediglich die Zeit, welche im ungünstigsten Fall verstreicht, bis nach Aufhebung der Sperre die Bewegung des Fördergutes wieder einsetzt. Sobald, wie gesagt, nach Lösen der Sperre die Rollen in Rotation versetzt worden sind, reicht die dann auch von dem Abschnitt mit dem niedrigen Reibungsbeiwert übertragene Umfangskraft aus, um die Förderbewegung aufrechtzuerhalten.

Die Verhältnisse beim Stauen sind schematisch in Fig. 8 wiedergegeben.



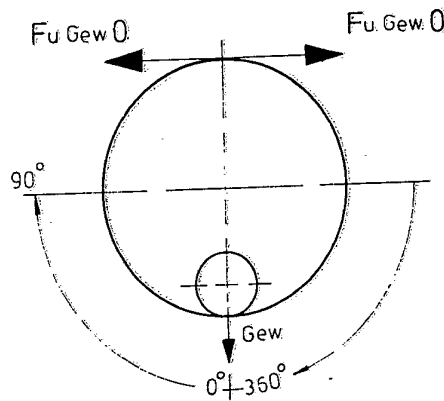


Fig.3

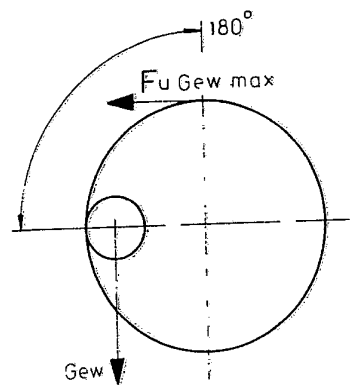


Fig.4

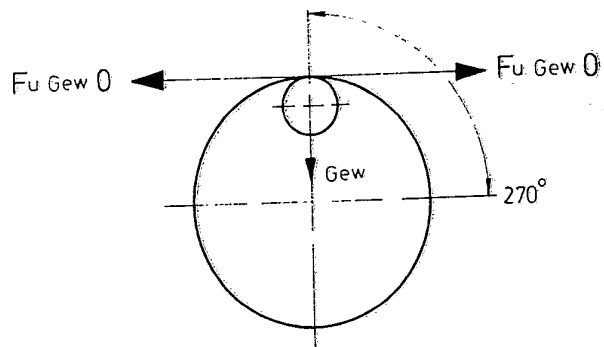


Fig.5

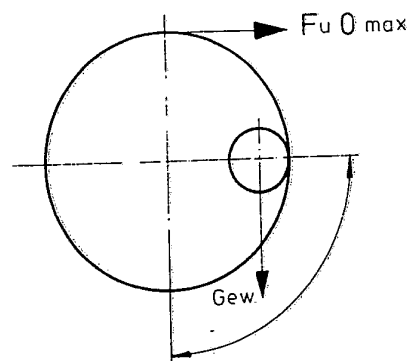


Fig.6

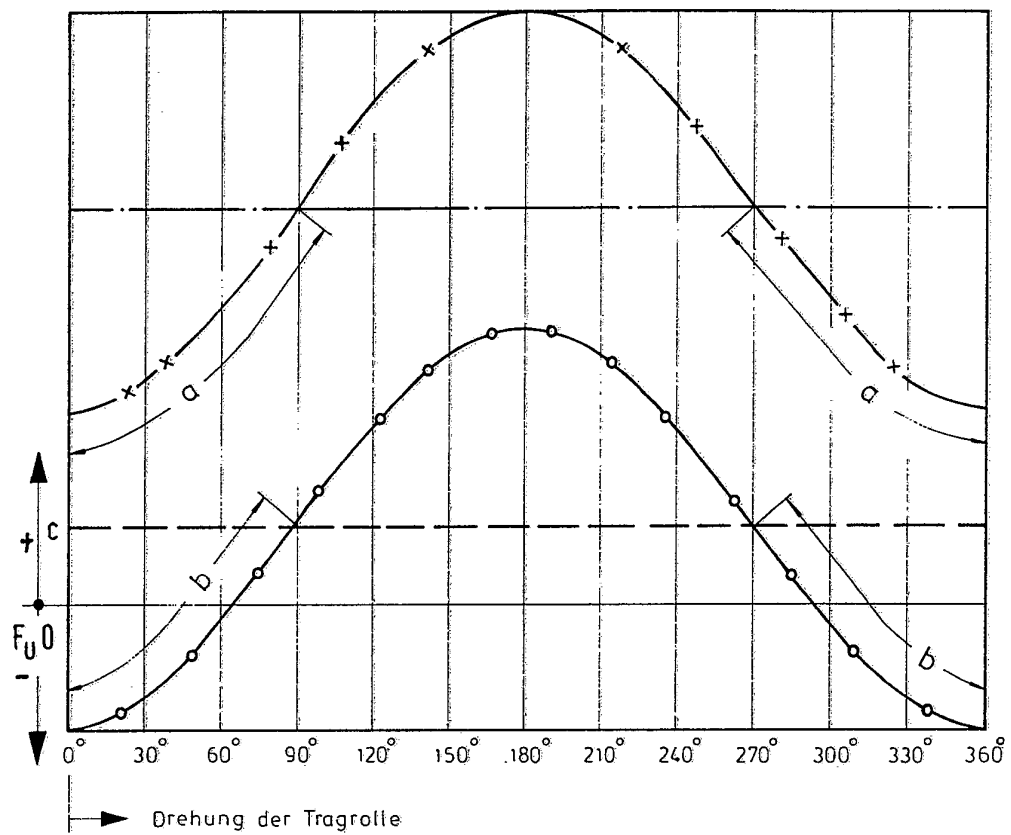


Fig.7

-----  $F_{u \text{ Reib min. ohne Gewicht in der Tragrolle}}$

- · - · -  $F_{u \text{ Reib max. ohne Gewicht in der Tragrolle}}$

—○—○—  $F_{u \text{ Reib min. mit Gewicht in der Tragrolle}}$

-x-x-  $F_{u \text{ Reib max. mit Gewicht in der Tragrolle}}$

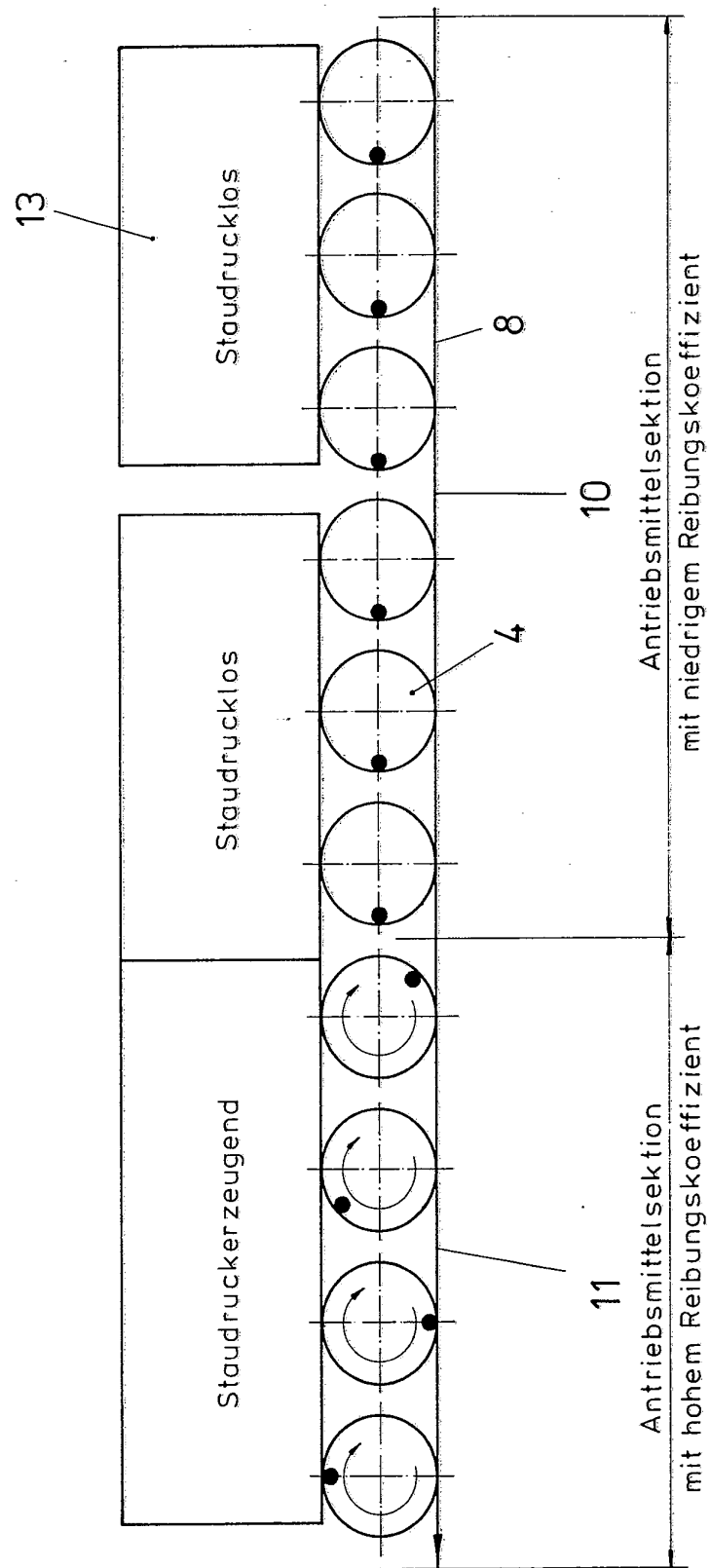


Fig.8