

(19)



(11)

EP 2 478 782 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.07.2012 Patentblatt 2012/30

(51) Int Cl.:
A24C 5/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11008167.6**

(22) Anmeldetag: **10.10.2011**

(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

(30) Priorität: **25.01.2011 DE 102011009384**

(71) Anmelder: **Hauni Maschinenbau AG
21033 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hansen, Volker
22453 Hamburg (DE)**
• **Schlisio, Siegfried
21502 Geesthacht (DE)**

(74) Vertreter: **Müller Verweyen
Patentanwälte
Friedensallee 290
22763 Hamburg (DE)**

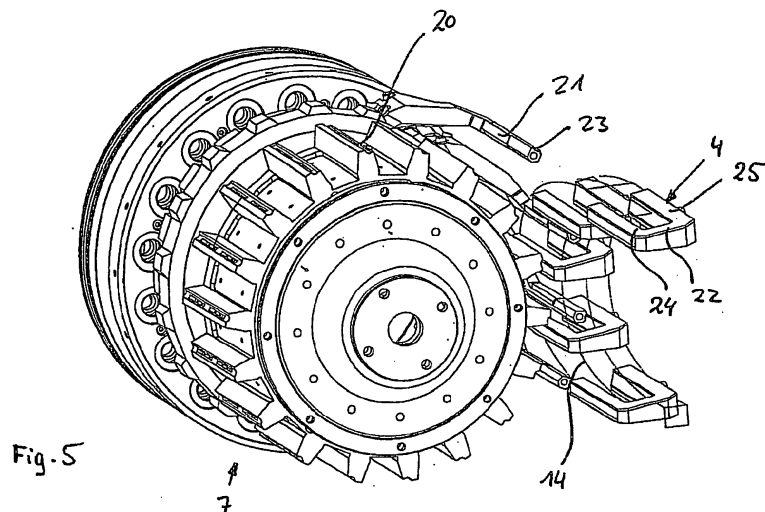
(54) Fördervorrichtung für stabförmige Produkte der Tabak verarbeitenden Industrie

(57) Die Erfindung betrifft eine Fördervorrichtung zum Fördern stabförmiger Produkte (3a,3b) der Tabak verarbeitenden Industrie mit

- einem Längsförderer (1) mit umlaufenden Armen (4), an denen wenigstens zwei parallel ausgerichtete Aufnahmen (9,12) zum Aufnehmen von jeweils zwei oder mehr auf parallelen Bahnen längsaxial geförderten Produkten (3a,3b) und zur Übergabe der Produkte (3a,3b) an Aufnahmen (20,23) eines rotierenden, die Produkte (3a,3b) queraxial abfördernden Querförderers (7) vorgesehen sind, wobei
- eine Gruppe von ersten Aufnahmen (23) des Querförderers (7) jeweils an verschwenkbaren Hebelarmen (21) angeordnet sind, welche eine durch eine Steuervorrich-

tung gesteuerte Schwenkbewegung ausführen, wobei

- die Bewegung der verschwenkbaren Hebelarme (21) derart gesteuert ist, dass die verschwenkbaren Hebelarme (21) mit den Aufnahmen (23) zur Übernahme der Produkte (3a) in eine Hüllkurve (14) eintauchen, welche durch die Bewegungsbahnen (5,6) zweier benachbart angeordneten Aufnahmen (9,12) eines Armes (4) des Längsförderers (1) begrenzt ist, wobei
- die Bewegung der verschwenkbaren Hebelarme (21) derart gesteuert wird, dass die an den verschwenkbaren Hebelarmen (21) angeordneten Aufnahmen (23) vor und nach dem Eintauchen in die Hüllkurve (14) jeweils auf einem berührungslos zu den Aufnahmen (9,12) und deren Bewegungsbahnen (5,6) verlaufenden Abschnitt (11a,11c) einer Bewegungsbahn (10) bewegt werden.

**EP 2 478 782 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fördervorrichtung für stabförmige Produkte der Tabak verarbeitenden Industrie mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 oder 9.

[0002] Solche Fördervorrichtungen sind im Stand der Technik bekannt und umfassen unter anderem zwei oder mehr parallele Produktstränge in denen die Produkte auf parallelen Bahnen kontinuierlich einem Längsförderer zugeführt werden.

[0003] Der Längsförderer ist aus einer angetriebenen Trommel mit an der Stirnseite vorstehenden Armen gebildet, welche durch die Drehbewegung der Trommel eine kreisförmige oder elliptische Rotationsbewegung ausführen. An jedem der Arme sind eine der Anzahl der Produktstränge entsprechende Anzahl von Aufnahmen vorgesehen, welche durch in den Armen vorgesehene Druckluftleitungen mit Unterdruck beaufschlagbar sind. Die Aufnahmen sind zueinander und zu den Produktsträngen parallel ausgerichtet und durchlaufen während der Rotationsbewegung des Längsförderers einen Übernahmepunkt, in dem sie den jeweiligen Produktstrang so dicht passieren, dass der in den Aufnahmen vorhandene Unterdruck ausreicht, um ein oder mehrere Produkte des Produktsranges anzusaugen und abzufördern. Die Arme selbst sind drehbar an dem Längsförderer angeordnet, so dass die Aufnahmen an den Armen während der Drehbewegung des Längsförderers eine gleichbleibende Ausrichtung aufweisen.

[0004] Ferner ist an der Fördervorrichtung ein Querrörderer vorgesehen, welcher die Produkte von dem Längsförderer in einem zweiten Übergabepunkte quer zu der Rotationsebene des Längsförderers von diesem abfördert. Die Produkte müssen dabei von dem Querrörderer aus den parallelen beabstandeten Aufnahmen des Längsförderers entnommen werden, wozu an dem Querrörderer wiederum eine Vielzahl von mit Unterdruck beaufschlagbarer Aufnahmen vorgesehen sind. Damit die Produkte aus den parallel gerichteten Aufnahmen der Arme des Längsförderers übernommen werden können, sind eine Teilanzahl der Aufnahmen an dem Querrörderer gruppenweise und gleichmäßig über den Umfang des Querrörderers verteilt an verschwenkbaren Hebelarmen angeordnet (Bei zwei parallelen Produktssträngen wäre dies jede zweite Aufnahme). Die verschwenkbaren Hebelarme greifen jeweils mit einem freien Ende in eine Steuerkurve einer feststehenden Steuerplatte ein und führen dadurch während der Drehbewegung des Querrörderers eine durch die Steuerkurve definierte Schwenkbewegung aus, während der sie von dem Umfang des Querrörderers weg in eine Position bewegt werden, in der sie die in dem Übergabepunkt von dem Umfang des Querrörderers beabstandeten Aufnahmen des Längsförderers so dicht passieren, dass die Produkte durch den in den Aufnahmen des Querrörderers anliegenden Unterdruck angesaugt und von der Aufnahme des Querrörderers übernommen werden. Nach der Über-

nahme der Produkte von dem Querrörderer werden die Hebelarme aus der ausgeschwenkten Stellung in dem Übergabepunkt wieder auf den Umfang des Querrörderers zurück verschwenkt.

[0005] Eine solche Fördervorrichtung ist z.B. aus der DE 41 29 672 A1 bekannt.

[0006] Ein Nachteil einer solchen Fördervorrichtung ist darin zu sehen, dass sich die Bewegungsbahnen der Arme des Längsförderers und der verschwenkbaren Hebelarme des Querrörderers während des beschriebenen Bewegungsablaufs kreuzen könnten, wobei aber in der Praxis die verschwenkbaren Hebelarme des Querrörderers und die Arme des Längsförderers auf keinen Fall kollidieren dürfen. Die Arme des Längsförderers mit den daran angeordneten Aufnahmen beschreiben dabei eine durch die Bewegungsbahnen der Aufnahmen begrenzte Hüllkurve, in die die verschwenkbaren Hebelarme des Querrörderers hineinbewegt werden müssen, um die Produkte aus den von dem Querrörderer entfernten bzw. zu dem Längsförderer näheren Aufnahmen der Arme des Längsförderers zu entnehmen. Damit ergibt sich ein Überdeckungsabschnitt der Hüllkurve und der Bewegungsbahn der verschwenkbaren Hebelarme, welcher durch die senkrecht zueinander angeordneten Bogenabschnitte der Bewegungsbahnen des Längsförderers und der Hebelarme begrenzt ist.

[0007] Zur Vermeidung einer Kollision der Hebelarme des Querrörderers mit den Armen bzw. den daran angeordneten Aufnahmen des Längsförderers während des Eintauchens in die Bewegungsbahnen der Aufnahmen ist es daher erforderlich, die Drehbewegungen des Querrörderers und des Längsförderers synchronisiert miteinander zu koppeln. Dies kann z.B. dadurch erfolgen, indem der Längsförderer und der Querrörderer über eine gemeinsame Antriebseinrichtung angetrieben und über ein zwischen dem Längsförderer und dem Querrörderer vorgesehenes Getriebe miteinander gekoppelt werden.

[0008] Zur Vermeidung dieses Problems muss daher ein erheblicher konstruktiver Aufwand betrieben werden, wodurch die Herstellungskosten der gesamten Vorrichtung erhöht werden. Außerdem stellt die konstruktiv aufwendige Kopplung des Längsförderers und des Querrörderers eine die Ausfallwahrscheinlichkeit der Fördervorrichtung erhöhende mögliche Fehlerquelle dar.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Fördervorrichtung mit einem vereinfachten konstruktiven Aufbau bereitzustellen, bei der die oben beschriebene Kollisionsproblematik vermieden ist.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Fördervorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, den Figuren und der dazugehörigen Beschreibung zu entnehmen.

[0011] Gemäß dem Grundgedanken der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Bewegung der verschwenkbaren Hebelarme derart gesteuert wird, dass die an den verschwenkbaren Hebelarmen angeordneten Aufnahmen vor und nach dem Eintauchen in die Hüllkur-

ve jeweils auf einem berührungslos zu den Aufnahmen und deren Bewegungsbahnen verlaufenden Abschnitt einer Bewegungsbahn bewegt werden. Durch die vorgeschlagene Lösung wird allein durch den Bewegungsablauf bereits eine Kollision der Aufnahmen verhindert. Dabei ist die Kollision aufgrund der berührungslos verlaufenden Abschnitte der Bewegungsbahn unabhängig von der Relativstellung der Aufnahmen zueinander und der Drehgeschwindigkeiten des Längs- und Querförderers praktisch verunmöglicht.

[0012] Gemäß einer Weiterentwicklung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Bewegung der verschwenkbaren Hebelarme derart gesteuert wird, dass die an den verschwenkbaren Hebelarme angeordneten Aufnahmen vor und nach dem Eintauchen in einen Überdeckungsabschnitt der Hüllkurve und der Bewegungsbahn der Aufnahmen der verschwenkbaren Hebelarme jeweils in einen Raumabschnitt bewegt werden, welcher innerhalb der Hüllkurve angeordnet ist. Der Vorteil dieser vorgeschlagenen Lösung ist darin zu sehen, dass die Aufnahmen an den verschwenkbaren Hebelarmen dadurch z.B. radial von außen in den Übernahmeabschnitt der Hüllkurve eingeführt und wieder herausgeführt werden, wobei die Aufnahmen während dieser Bewegung die Bewegungsbahn der Aufnahmen des Längsförderers nicht schneiden und damit nicht mit den Aufnahmen bzw. den Armen des Längsförderers kollidieren können. Die Aufnahmen der verschwenkbaren Hebelarme befinden sich dadurch bereits vor dem Eintritt in den Übernahmeabschnitt in einer Ebene der Hüllkurve, so dass die Aufnahmen durch den zwischen den Aufnahmen des Längsförderers vorhandenen Freiraum in den Übernahmeabschnitt eintreten.

[0013] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Bewegung der verschwenkbaren Hebelarme derart gesteuert wird, dass die Aufnahmen der verschwenkbaren Hebelarme in den Raumabschnitt bewegt werden, bevor die Arme des Längsförderers, aus deren Aufnahmen die Aufnahmen der verschwenkbaren Hebelarme jeweils das Produkt übernehmen, in den Überdeckungsabschnitt der Hüllkurve und der Bewegungsbahn der verschwenkbaren Hebelarme eintreten. Die Aufnahmen der verschwenkbaren Hebelarme werden dadurch ohne eine Kollisionsgefahr vor den zugeordneten Aufnahmen des Längsförderers in den Überdeckungsabschnitt bewegt, so dass die Aufnahmen des Längsförderers die zugeordneten Aufnahmen des Querförderers in dem Überdeckungsabschnitt zur Übergabe der Produkte praktisch überholen.

[0014] Damit die Hebelarme auch in der ausgeschwenkten Stellung nicht mit den Aufnahmen des Längsförderers kollidieren können wird ferner vorgeschlagen, dass die Bewegung der verschwenkbaren Hebelarme derart gesteuert wird, dass die Aufnahmen der verschwenkbaren Hebelarme zwischen dem Eintritt in den Raumabschnitt vor der Übergabe der Produkte und dem Austritt aus dem Raumabschnitt nach der Übergabe der Produkte ausschließlich in dem durch die Hüllkurve

selbst und dem durch die Erweiterung der Hüllkurve nach außen definierten Raum bewegt werden.

[0015] Ein bevorzugter Bewegungsablauf zur Verwirklichung des Erfindungsgedankens kann dadurch verwirklicht werden, indem die Bewegung der verschwenkbaren Hebelarme derart gesteuert wird, dass die Aufnahmen an den verschwenkbaren Hebelarmen während der Bewegung in den Raumabschnitt vor der Übernahme der Produkte und während der Bewegung aus dem Raumabschnitt nach der Übernahme der Produkte jeweils auf einem Abschnitt der Bewegungsbahn mit einem kleineren Krümmungsradius als auf dem Abschnitt der Bewegungsbahn durch die Hüllkurve bewegt werden. Durch die unterschiedlichen Krümmungsabschnitte der Bewegungsbahn können die Aufnahmen in einem kurzen Bewegungsabschnitt in den vorgeschlagenen Raumabschnitt hinein bewegt werden, während die Aufnahmen in der Hüllkurve und insbesondere in dem Überdeckungsabschnitt wesentlich geradliniger und mit einer geringeren Querbewegung bewegt werden, ohne dabei mit den Aufnahmen der Arme des Längsförderers kollidieren zu können.

[0016] Weiterhin hat sich herausgestellt, dass der Bewegungsablauf im Wesentlichen beibehalten werden kann, wenn die Arme des Längsförderers jeweils zwei oder mehr parallele Streben aufweisen, an denen die Aufnahmen angeordnet sind, und die Streben durch einen in der Ausrichtung der Arme während des Durchlaufs des Überdeckungsabschnitts der Hüllkurve und der Bewegungsbahn der verschwenkbaren Hebelarme zwischen den Drehachsen der Arme und der Rotationsachse des Längsförderers angeordneten Steg miteinander verbunden sind. Durch die vorgeschlagenen Streben und den wie vorgeschlagen angeordneten Steg kann der zur Verfügung stehende Freiraum für die Bewegung der Hebelarme vergrößert und der Bewegungsablauf weiter vereinfacht werden.

[0017] Ein größtmöglicher Freiraum zwischen den Streben kann in diesem Fall dadurch geschaffen werden, indem der Steg die Streben zu einer U-Form miteinander verbindet.

[0018] Da die Kollisionsproblematik durch die vorgeschlagene Lösung praktisch gelöst ist, kann die gesamte Fördervorrichtung konstruktiv weiter vereinfacht werden, indem der Längsförderer und der Querförderer durch getrennte Antriebseinrichtungen antreibbar sind. Durch die Verwendung von getrennten Antriebseinrichtungen werden nicht nur der Konstruktionsaufwand vereinfacht und die Kosten deutlich reduziert, es ergeben sich außerdem Vorteile hinsichtlich der Wartung und der Ansteuerbarkeit der Fördervorrichtung.

[0019] Ferner wird zur Lösung der Aufgabe vorgeschlagen, dass der Längsförderer und der Querförderer durch getrennte Antriebseinrichtungen antreibbar sind. Die Verwendung von getrennten Antriebseinrichtungen ermöglicht speziell für den Querförderer und den Längsförderer eine sehr viel genauere Steuerung der Bewegungsabläufe, durch die mögliche Kollisionen der Arme

und der Hebelarme sehr viel besser verhindert werden. Ferner kann dadurch die bisher erforderliche aufwendige Kopplung der Bewegungen entfallen.

[0020] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Antriebseinrichtung des Längsförderers und die Antriebseinrichtung des Querförderers unabhängig voneinander ansteuerbar sind. Durch die vorgeschlagene unabhängige Ansteuerung können die Bewegungsabläufe des Längsförderers und des Querförderers aufeinander abgestimmt werden, dies kann z.B. insbesondere bei einem Wechsel der zu fördernden Produkte oder einer Veränderung der Transportgeschwindigkeit erforderlich sein.

[0021] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Antriebseinrichtung des Querförderers und die Antriebseinrichtung des Längsförderers derart gesteuert werden, dass die an den verschwenkbaren Hebelarmen angeordneten Aufnahmen vor und nach dem Eintauchen in die Hüllkurve jeweils auf einem berührungslos zu den Aufnahmen und deren Bewegungsbahnen verlaufenden Abschnitt einer Bewegungsbahn bewegt werden. Durch die vorgeschlagene Ansteuerung kann die Kollisionsgefahr der Arme und der Hebelarme weiter verringert werden, wobei es durch die vorgeschlagene Lösung sogar ermöglicht wird, den Querförderer oder den Längsförderer zu drehen ohne dass sich dabei die jeweils andere Baugruppe drehen muss.

[0022] Eine weiter bevorzugte Ausführungsform der Erfindung kann darin gesehen werden, dass die Antriebseinrichtung des Querförderers und die Antriebseinrichtung des Längsförderers derart gesteuert werden, dass ein Anhalten der Bewegung des Querförderers automatisch ein Anhalten der Bewegung des Längsförderers und/oder umgekehrt zur Folge hat. Durch die vorgeschlagene Lösung kann ein Aufstauen der Produkte an einer der Übernahmestellen des Längs- oder Querförderers verhindert werden, wobei neben dem Quer- und Längsförderer zusätzliche Antriebseinrichtungen anderer Transporttrommel bis zu der gesamten Herstellmaschine angehalten werden können.

[0023] Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1: Längsförderer mit längsaxial zugeführten Produkten und zwei Hebelarmen eines Querförderers nach dem Stand der Technik;

Fig.2: Längsförderer mit einem Querförderer in Seitenansicht nach dem Stand der Technik;

Fig.3: Querförderer mit einem Ausschnitt eines Längsförderers in Frontansicht;

Fig.4: Querförderer mit einem Ausschnitt eines Längsförderers in Seitenansicht;

Fig.5: Querförderer aus Fig.3 in perspektivischer Darstellung;

Fig.6: Querförderer aus Fig.5 in Blickrichtung aus einem anderen Winkel;

Fig.7: Bewegungsbahn der verschwenkbaren Hebelarme mit einer die Bewegungsbahn schneidenden Hüllkurve;

Fig.8: Hüllkurve mit der die Hüllkurve seitlich schneidenden Bewegungsbahn; und

Fig.9: Steuerplatte und Steuerkurve.

[0024] In der Figur 1 ist zunächst ein Längsförderer 1 nach dem Stand der Technik von vorne zu erkennen. Der Längsförderer 1 weist eine Mehrzahl von Armen 4 auf, welche immer die gleiche Ausrichtung beibehaltend drehbar an dem Längsförderer 1 angeordnet sind und bei einer Rotation des Längsförderers 1 in Pfeilrichtung C auf einer Kreisbahn oder in dem dargestellten Ausführungsbeispiel auf einer Ellipse bewegt werden. Wie in Figur 2 zu erkennen ist, sind die Arme 4 jeweils mit Aufnahmen 9 und 12 versehen, welche aufgrund der drehbeweglichen Lagerung der Arme 4 während der Rotationsbewegung des Längsförderers 1 immer eine horizontale Ausrichtung aufweisen.

[0025] Seitlich werden dem Längsförderer 1 Produkte 3a und 3b auf zwei parallelen Bahnen auf einem Formatgrund 2 zugeführt und in einem Übernahmepunkt I von den Aufnahmen 9 und 12 übernommen. Der Bewegungsablauf und die Bewegungsgeschwindigkeit des Längsförderers 1 sind dabei so ausgelegt, dass die Aufnahmen 9 und 12 im Übernahmepunkt I eine Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung aufweisen, welche identisch zu der Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit der Produkte 3a und 3b ist. Die Aufnahmen 9 und 12 sind als rinnenförmige Mulden geformt und über eine Druckluftleitung mit einem Unterdruck von 130 bis 160 mbar beaufschlagbar. Zum Zeitpunkt des Passierens der Aufnahmen 9 und 12 durch den Übernahmepunkt I werden die Aufnahmen 9 und 12 mit einem Unterdruck beaufschlagt, so dass die Produkte 3a und 3b angesaugt und bis zu einem Übergabepunkt II transportiert werden. Aufgrund der identischen Geschwindigkeit und Richtung der Bewegung der Aufnahmen 9 und 12 im Übernahmepunkt I werden die Produkte 3a und 3b dabei mit geringst möglichen auf die Produkte 3a und 3b einwirkenden Kräften von dem Formatgrund 2 abgefordert.

[0026] In dem Übergabepunkt II weisen die Arme 4 und die daran angeordneten Aufnahmen 9 und 12 ausschließlich eine Vertikalgeschwindigkeit auf, welche in der Richtung und der Höhe der Geschwindigkeit von feststehenden oder drehbaren Aufnahmen 20 und Aufnahmen 23 an verschwenkbaren Hebelarmen 21 entsprechen.

[0027] Die Produkte 3a und 3b werden in dem Übergabepunkt II wiederum mittels eines Unterdruckes in den Aufnahmen 20 und 23 aus den Aufnahmen 9 und 12 übernommen und durch den Querförderer 7 in Pfeilrichtung

tung E bis zu einem Übergabepunkt III an eine sich in Pfeilrichtung G drehenden Muldentrommel 8 weiter transportiert.

[0028] Da der Längsförderer 1 die Produkte 3a und 3b aus einer längsaxialen Zuführbewegung von dem Formatgrund 2 übernimmt, und die Produkte 3a und 3b anschließend über den Querförderer 7 queraxial abgefördert werden, müssen die zunächst parallel in einer Ebene angeordneten Produkte 3a und 3b in den Aufnahmen 9 und 12 quer zu ihrer Ausrichtung von den Aufnahmen 20 und 23 übernommen werden. Ferner werden die Produkte 3a und 3b in dem sich anschließenden Transportweg von einer sich drehenden Muldentrommel 8 übernommen, welche gleichmäßig verteilte und mit einem konstanten Abstand zu der Drehachse der Muldentrommel 8 angeordnete Aufnahmen aufweist, so dass die Produkte 3a und 3b in dem Übergabepunkt III auf die Muldentrommel 8 ebenfalls gleichmäßig über den Umfang des Querförderers 7 verteilt angeordnet sein müssen. Die Produkte 3a und 3b müssen daher aus der in dem Längsförderer 1 vorhandenen parallel ausgerichteten Stellung heraus in eine an dem Umfang des Querförderers 7 gleichmäßig verteilte Anordnung bewegt werden, wobei das von dem Querförderer 7 entferntere Produkt 3a über einen verschwenkbaren Hebelarm 21 auf den Querförderer 7 zu bewegt werden muss.

[0029] Wie in den Figuren 1 und 2 zu erkennen ist, werden die Aufnahmen 9 und 12 der Arme 4 des Längsförderers 1 dabei auf Bewegungsbahnen 5 und 6 bewegt, welche eine Hüllkurve 14 begrenzen. Die Ebenen der Bewegungsbahnen 5 und 6 sind in der Fig. 2 gestrichelt und nach außen verlängert dargestellt. Die Aufnahmen 23 an den verschwenkbaren Hebelarmen 21 des Querförderers 7 werden zunächst auf einer Bewegungsbahn 10 mit einem konstanten Abstand zu der Rotationsachse des Querförderers 7 bewegt. Zur Übernahme der Produkte 3a werden die Aufnahmen 23 in einem Abschnitt 11 der Bewegungsbahn 10 nach außen zu den Aufnahmen 9 des Längsförderers 1 hin verschwenkt. Die Hüllkurve 14 und der während der Schwenkbewegung der Hebelarme 21 von den Aufnahmen 23 durchlaufene Abschnitt 11 überlappen sich dadurch in einem Überdeckungsabschnitt 17, durch den die im Stand der Technik bekannte Kollisionsproblematik begründet ist.

[0030] In den Figuren 3 und 4 ist der Querförderer 7 mit einem Ausschnitt des Längsförderers 1 aus verschiedenen Ansichten zu erkennen. Der Querförderer 7 weist eine rotierende Trommel mit feststehenden oder drehbaren Aufnahmen 20 und verschwenkbaren Hebelarmen 21 auf. Die verschwenkbaren Hebelarme 21 sind drehbar an der zweiten Trommel gelagert und greifen mit ihren freien Enden in eine Steuerkurve 15 einer feststehenden Steuerplatte 16 ein (s. Figur 1). Aufgrund des Eingriffs der freien Enden in die nachher noch beschriebenen Steuerkurve 15 führen die verschwenkbaren Hebelarme 21 während der Drehbewegung des Querförderers 7 eine durch den Verlauf der Steuerkurve 15 erzwungene Schwenkbewegung aus, während der die Aufnahmen 23

der Hebelarme 21 auf der Bewegungsbahn 10 mit dem Abschnitt 11 der Schwenkbewegung bewegt werden.

[0031] Insoweit entspricht die Fördereinrichtung abgesehen von der erfindungsgemäßen ermöglichten kollisionsfreien Bewegung der Aufnahmen der aus der DE 41 29 672 A1 bekannten Fördereinrichtung, welche damit zum Verständnis dieser Erfindung ausdrücklich zum Offenbarungsgehalt dieser Anmeldung hinzuzurechnen ist.

[0032] Wie in den Figuren 5 und 6 zu erkennen ist, sind die Arme 4 U-förmig aus zwei über einen Steg 22 miteinander verbundenen Streben 24 und 25 ausgebildet, und in einer Drehachse 26 drehbar an dem Längsförderer 1 gelagert. Die nicht dargestellten Aufnahmen 9 und 12 sind jeweils an der Unterseite der Streben 24 und 25 angeordnet. Der Steg 22 verbindet die Streben 24 und 25 an ihren Enden zu einer U-Form, und zwar an der Seite, welche in der Stellung der Arme 4 während des Durchlaufs durch den Überdeckungsabschnitt 17 bzw. in dem Übergabepunkt II zwischen der Drehachse 26 des jeweiligen Armes 4 und der Rotationsachse 27 des Längsförderers 1 angeordnet ist. Damit ergibt sich ein größtmöglicher Freiraum zwischen den Streben 24 und 25 zum Durchlauf der Hebelarme 21.

[0033] Der Bewegungsablauf der Aufnahmen 23 und der Aufnahmen 9 und 12 an den Armen 4 ist in den Figuren 7 und 8 schematisch zu erkennen.

[0034] Der Abschnitt 11 der Bewegungsbahn 10 der Aufnahmen 23 weist zunächst einen ersten Abschnitt 11c mit einer großen Krümmung also einem kleineren Krümmungsradius auf, auf dem die Aufnahmen 23 in den Raumabschnitt 19 hinein und anschließend aus diesem in den Überdeckungsabschnitt 17 hinein bewegt werden. Im weiteren Verlauf der Bewegungsbahn 10 werden die Aufnahmen 23 auf einem Abschnitt 11b mit einer geringeren Krümmung also einem größeren Krümmungsradius innerhalb der Hüllkurve 14 zwischen den Bewegungsbahnen 5 und 6 der Aufnahmen 9 und 12 der Arme 4 bewegt. Zum Austritt aus dem Überdeckungsabschnitt 17 werden die Aufnahmen 23 wieder auf einem Abschnitt 11a mit einer größeren Krümmung bzw. einem kleineren Krümmungsradius in den Raumabschnitt 18 und schließlich auf den Umfang des Querförderers 7 hin bewegt. Die Raumabschnitte 19 und 18 sind z.B. in der radial nach außen erweiterten Hüllkurve 14 angeordnet, so dass die Aufnahmen 23 radial von außen in den Überdeckungsabschnitt 17 hineinbewegt werden, ohne dabei eine der Bewegungsbahnen 5 oder 6 zu schneiden. Die Aufnahmen 23 werden damit zwischen dem Eintritt in den Raumabschnitt 19 und dem Austritt aus dem Raumabschnitt 18 ausschließlich zwischen den Bewegungsbahnen 5 und 6 also innerhalb der Hüllkurve 14 bewegt. Durch die geringere Krümmung des Abschnittes 11b, oder einem im Extremfall geradlinigen Abschnitt 11b der Bewegungsbahn 10 können die Aufnahmen 23 während des Durchlaufs durch den Überdeckungsabschnitt 17 mit nur sehr geringen oder nahezu ohne Querbeschleunigungen bewegt werden, so dass die Übernahme der Produkte 3a in dem Übergabepunkt II mit geringstmög-

lichen auf die Produkte 3a wirkenden Übernahmekräfte bewirkt werden kann. Aufgrund des erfindungsgemäß ermöglichten Bewegungsablaufs werden die Aufnahmen 23 der Hebelarme 21 praktisch in die Ebene der Hüllkurve 14 in einen Raumabschnitt 19 bewegt, den die Arme 4 und die daran angeordneten Aufnahmen 9 und 12 nicht passieren. Die Aufnahmen 23 werden radial von außen in den Überdeckungsabschnitt 17 hineinbewegt und von den Aufnahmen 9 und 12 in dem Überdeckungsabschnitt 17 seitlich überholt, wobei die Aufnahmen 23 und 9 in dem Übergabepunkt II in eine so dichte Stellung zueinander bewegt werden, dass die in den Aufnahmen 9 gehaltene Produkte 3a durch den in den Aufnahmen 23 anliegenden Unterdruck übergeben werden. Da die Aufnahmen 23 und die Aufnahmen 9 und 12 sich während der Bewegung der Aufnahmen 23 in der Hüllkurve 14 nicht schneiden, kann eine Kollision der Aufnahmen 23 mit den Aufnahmen 9 und 12 bzw. der Hebelarme 21 und der Arme 4 allein aufgrund des Bewegungsablaufs praktisch ausgeschlossen werden. Dies ist z.B. auch daran erkennbar, dass der Querrörderer 7 oder der Längsförderer 1 ohne eine Kollisionsgefahr auch bei einem Stillstand des jeweilig anderen Bauteils rotieren können.

[0035] Aufgrund dieser nicht mehr möglichen Kollision können der Querrörderer 7 und der Längsförderer 1 mit getrennten bzw. nicht gekoppelten Antriebseinrichtungen angetrieben werden. Durch die getrennten Antriebseinrichtungen können kleinere Antriebseinrichtungen verwendet und der konstruktive Aufbau wesentlich vereinfacht werden. Außerdem können die Antriebseinrichtungen separat angesteuert werden, wodurch die Bewegungsabläufe des Quer- und Längsförderers zueinander feiner gesteuert werden können. Ferner entfällt eine bisher erforderliche Kopplung der Antriebe des Quer- und Längsförderers durch ein aufwendiges Getriebe. Ein weiterer Vorteil der Verwendung von getrennten Antriebseinrichtungen kann darin gesehen werden, dass die Querrörderer und Längsförderer vereinfacht einzeln ausgetauscht werden können, da die bisher erforderliche aufwendige Kopplung der Antriebe nicht mehr vorher gelöst werden muss.

[0036] In der Figur 9 ist die Steuerplatte 16 mit der darin angeordneten Steuerkurve 15 zu erkennen. Die Steuerplatte 16 bildet mit der darin angeordneten Steuerkurve 15 die Steuervorrichtung zur Steuerung der Bewegung der verschwenkbaren Hebelarme 21. In der unteren Hälfte der Darstellung weist die Steuerkurve 15 einen Verlauf mit einem konstanten Abstand zum Mittelpunkt der Steuerplatte 16 auf, so dass die verschwenkbaren Hebelarme 21 durch die Führung ihrer freien Enden in diesem Abschnitt in der eingeschwenkten Stellung gehalten werden und die Aufnahmen 23 einen konstanten Abstand zu der Rotationsachse des Querrörderers 7 aufweisen. Der Verlauf der Steuerkurve 15 in dem oberen Abschnitt definiert die Ausschwenkbewegung der Hebelarme 21 und damit den Bewegungsablauf der Aufnahmen 23 entlang des oben beschriebenen Abschnittes 11. In den strichpunktiert dargestellten Abschnitten 15a

und 15b, ist der geänderte Verlauf der Steuerkurve 15 zur Verwirklichung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Bewegungsablaufs zu erkennen. Aufgrund des Verlaufs der Steuerkurve 15 mit dem sich ändernden Abstand zu dem Mittelpunkt der Steuerplatte 16 wird die Schwenkbewegung der Hebelarme 21 bei der Drehung des Querrörderers 7 erzwungen. Die freien Enden der Hebelarme 21 laufen in der in Figur 9 zu erkennenden Darstellung bei einer Drehung des Querrörderers 7 entgegen dem Uhrzeigersinn in der Steuerkurve 15 um, so dass der Abschnitt 15b die Ausschwenkbewegung der Hebelarme 21 von dem Querrörderer 7 in den Raumabschnitt 19 und der Abschnitt 15a die Rückschwenkbewegung der an dem Hebelarm 21 angeordneten Aufnahmen 23 aus dem Raumabschnitt 18 auf den Querrörderer 7 zu steuert. Im Übergang von dem Abschnitt 15b zu dem Abschnitt 15a weist die Steuerkurve 15 einen Verlauf mit einer geringeren Krümmung also einem größeren Krümmungsradius auf, so dass die Hebelarme 21 bzw. die Aufnahmen 23 entlang des Abschnittes 11b der Bewegungskurve mit einer ebenfalls geringeren Krümmung bewegt werden. Die Abschnitte 15b und 15a definieren durch ihren Verlauf die Bewegung der Aufnahmen 23 entlang der Abschnitte 11c und 11a der Bewegungsbahn 10. Da die Bewegung der Hebelarme 21 gegenüber der Form der Steuerkurve 15 nacheilt, ist die Form der Steuerkurve auch bei einer symmetrischen Bewegung der Aufnahmen 23 asymmetrisch.

[0037] Der Abschnitt 15a der geänderten Steuerkurve 15 ist gegenüber der im Stand der Technik bekannten Steuerkurve 15 wesentlich weiter nach außen geführt, so dass die Hebelarme 21 mit den Aufnahmen 23 erst an einem in Drehrichtung des Querrörderers 7 späteren Drehwinkel wieder auf den Querrörderer 7 zurückgeschwenkt werden. Die Arme 4 mit den Aufnahmen 9 und 12 des längsförderers 1 können dadurch vor dem Herausbewegen der Aufnahmen 23 soweit nach oben und seitlich von dem Überdeckungsabschnitt 17 weg bewegt werden, dass sie die Bewegung der verschwenkbaren Hebelarme 21 nicht mehr stören können. Die Form der Steuerkurve 15 kann selbstverständlich in Abhängigkeit des individuell zu verwirklichenden Bewegungsablaufes der Hebelarme 21 noch verändert werden.

Patentansprüche

1. Fördervorrichtung zum Fördern stabförmiger Produkte (3a,3b) der Tabak verarbeitenden Industrie mit

- einem Längsförderer (1) mit umlaufenden Armen (4) an denen wenigstens zwei parallel ausgerichtete Aufnahmen (9,12) zum Aufnehmen von jeweils zwei oder mehr auf parallelen Bahnen längsaxial geförderten Produkten (3a,3b) und zur Übergabe der Produkte (3a,3b) an Aufnahmen (20,23) eines rotierenden die Produkte (3a,3b) queraxial abfördernden Querrörderers

- (7) vorgesehen sind, wobei
- eine Gruppe von ersten Aufnahmen (23) des Querförderers (7) jeweils an verschwenkbaren Hebelarmen (21) angeordnet sind, welche eine durch eine Steuervorrichtung gesteuerte Schwenkbewegung ausführen, wobei
 - die Bewegung der verschwenkbaren Hebelarme (21) derart gesteuert ist, dass die verschwenkbaren Hebelarme (21) mit den Aufnahmen (23) zur Übernahme der Produkte (3a) in eine Hüllkurve (14) eintauchen, welche durch die Bewegungsbahnen (5,6) zweier benachbart angeordneter Aufnahmen (9,12) eines Armes (4) des Längsförderers (1) begrenzt ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Bewegung der verschwenkbaren Hebelarme (21) derart gesteuert wird, dass die an den verschwenkbaren Hebelarmen (21) angeordneten Aufnahmen (23) vor und nach dem Eintauchen in die Hüllkurve (14) jeweils auf einem berührungslos zu den Aufnahmen (9,12) und deren Bewegungsbahnen (5,6) verlaufenden Abschnitt (11a,11c) einer Bewegungsbahn (10) bewegt werden.
2. Fördervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an den verschwenkbaren Hebelarme (21) angeordneten Aufnahmen (23) vor und nach dem Eintauchen in einen Überdeckungsabschnitt (17) der Hüllkurve (14) und der Bewegungsbahn (10,11,11a,11b,11c) der Aufnahmen (23) der verschwenkbaren Hebelarme (21) jeweils in einen Raumabschnitt (18,19) bewegt werden, welcher innerhalb der Hüllkurve (14) angeordnet ist.
3. Fördervorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Bewegung der verschwenkbaren Hebelarme (21) derart gesteuert wird, dass die Aufnahmen (23) der verschwenkbaren Hebelarme (21) in den Raumabschnitt (19) bewegt werden, bevor die Arme (4) des Längsförderers (1) mit den zu den Aufnahmen (23) der verschwenkbaren Hebelarme (21) zugeordneten Aufnahmen (9) in einen Überdeckungsabschnitt (17), gebildet durch die Hüllkurve (14) und die Bewegungsbahn (10) der verschwenkbaren Hebelarme (21), eintreten.
4. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Bewegung der verschwenkbaren Hebelarme (21) derart gesteuert wird, dass die Aufnahmen (23) der verschwenkbaren Hebelarme (21) zwischen dem Eintritt in den Raumabschnitt (19) vor der Übergabe der Produkte (3a) und dem Austritt aus dem Raumabschnitt (18) nach der Übergabe der Produkte (3a) ausschließlich innerhalb der Hüllkurve (14) bewegt werden.
5. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Bewegung der verschwenkbaren Hebelarme (21) derart gesteuert wird, dass die Aufnahmen (23) an den verschwenkbaren Hebelarmen (21) während der Bewegung in den Raumabschnitt (19) vor der Übernahme der Produkte (3a) und während der Bewegung aus dem Raumabschnitt (18) nach der Übernahme der Produkte (3a) jeweils auf einem Abschnitt (11c, 11a) der Bewegungsbahn (10) mit einem kleineren Krümmungsradius als auf dem Abschnitt (11b) der Bewegungsbahn (10) in der Hüllkurve (14) bewegt werden.
6. Fördervorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Arme (4) des Längsförderers (1) jeweils zwei oder mehr parallele Streben (24,25) aufweisen, an denen die Aufnahmen (9,12) angeordnet sind, und
 - die Streben (24,25) durch einen in der Ausrichtung der Arme (4) während des Durchlaufs durch einen Überdeckungsabschnitt (17) der Hüllkurve (14) und der Bewegungsbahn (10) der verschwenkbaren Hebelarme (21) zwischen der Drehachse (26) der Arme (4) und der Rotationsachse (27) des Längsförderers (1) angeordneten Steg (22) miteinander verbunden sind.
7. Fördervorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steg (22) die Streben (24,25) zu einer U-Form miteinander verbindet.
8. Fördervorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längsförderer (1) und der Querförderer (7) durch getrennte Antriebseinrichtungen antreibbar sind.
9. Fördervorrichtung zum Fördern stabförmiger Produkte (3a,3b) der Tabak verarbeitenden Industrie mit
- einem Längsförderer (1) mit umlaufenden Armen (4) an denen wenigstens zwei parallel ausgerichtete Aufnahmen (9,12) zum Aufnehmen von jeweils zwei oder mehr auf parallelen Bahnen längsaxial geförderten Produkten (3a,3b) und zur Übergabe der Produkte (3a,3b) an Aufnahmen (20,23) eines rotierenden die Produkte (3a,3b) queraxial abfördernden Querförderers (7) vorgesehen sind, wobei
 - eine Gruppe von ersten Aufnahmen (23) des

Querförderers (7) jeweils an verschwenkbaren Hebelarmen (21) angeordnet sind, welche eine durch eine Steuervorrichtung gesteuerte Schwenkbewegung ausführen, wobei

- die Bewegung der verschwenkbaren Hebelarme (21) derart gesteuert ist, dass die verschwenkbaren Hebelarme (21) mit den Aufnahmen (23) zur Übernahme der Produkte (3a) in eine Hüllkurve (14) eintauchen, welche durch die Bewegungsbahnen (5,6) zweier benachbart angeordneter Aufnahmen (9,12) eines Armes (4) des Längsförderers (1) begrenzt ist, 5
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Längsförderer (1) und der Querförderer (7) durch getrennte Antriebseinrichtungen antreibbar sind. 10

10. Fördervorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Antriebseinrichtung des Längsförderers (1) und die Antriebseinrichtung des Querförderers (7) unabhängig voneinander ansteuerbar sind. 20

11. Fördervorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass

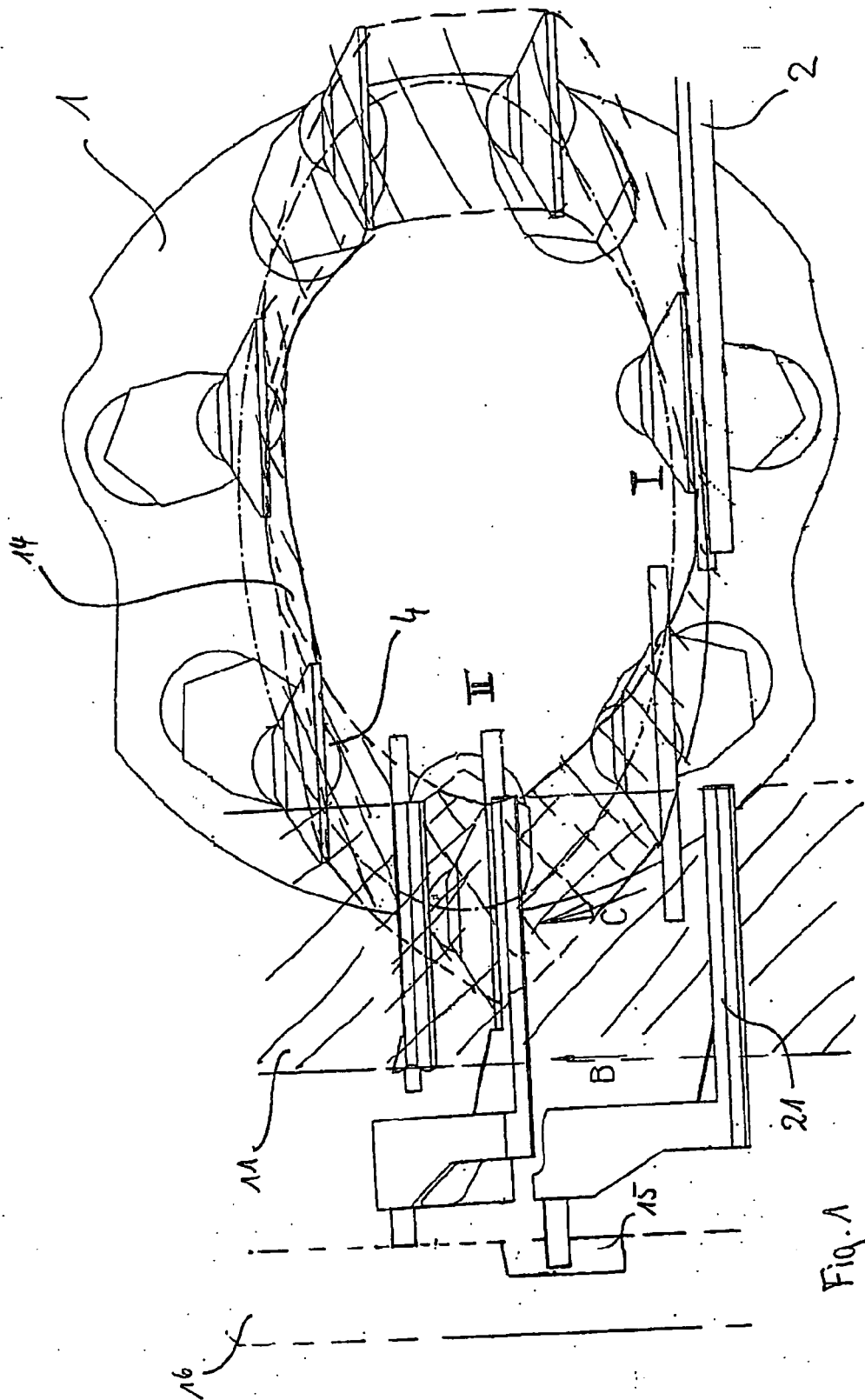
- die Antriebseinrichtung des Querförderers (7) und die Antriebseinrichtung des Längsförderers (1) derart gesteuert werden, dass die an den verschwenkbaren Hebelarmen (21) angeordneten Aufnahmen (23) vor und nach dem Eintauchen in die Hüllkurve (14) jeweils auf einem berührungslos zu den Aufnahmen (9,12) und deren Bewegungsbahnen (5,6) verlaufenden Abschnitt (11a,11c) einer Bewegungsbahn (10) bewegt werden. 25

12. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Antriebseinrichtung des Querförderers (7) und die Antriebseinrichtung des Längsförderers (1) derart gesteuert werden, dass ein Anhalten der Bewegung des Querförderers (7) automatisch ein Anhalten der Bewegung des Längsförderers (1) und/oder umgekehrt zur Folge hat. 30

50

55



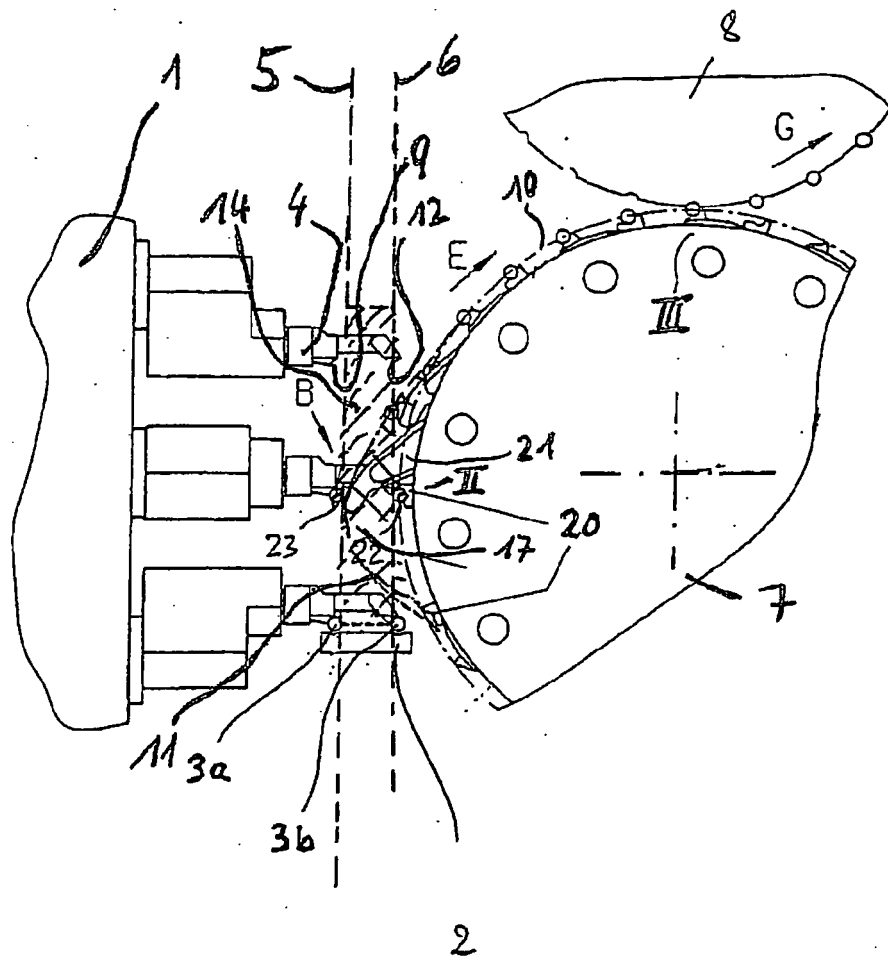


Fig. 2

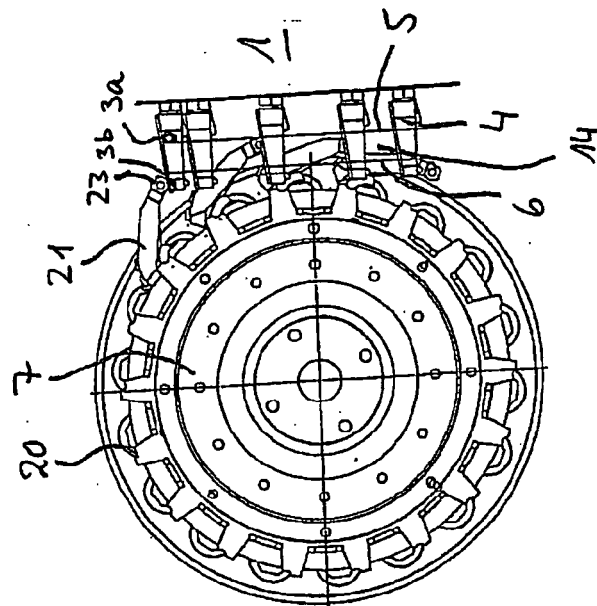


Fig. 3

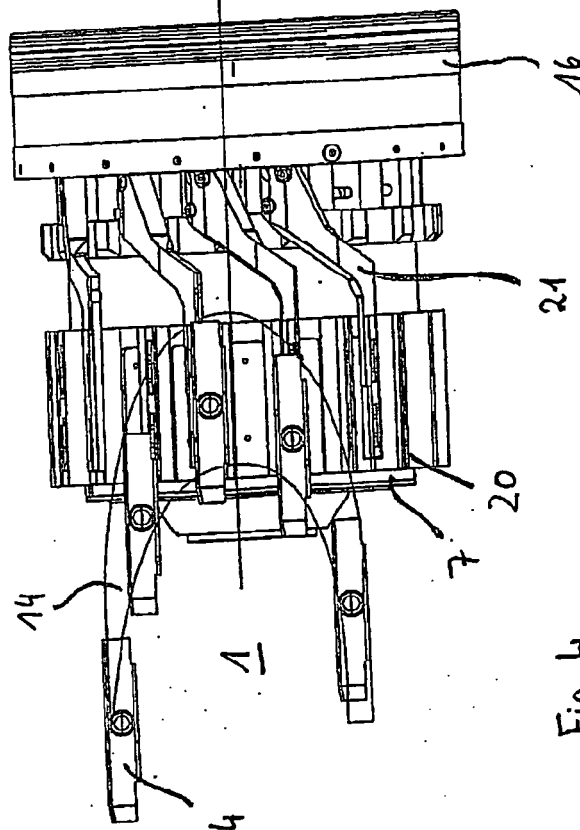


Fig. 4

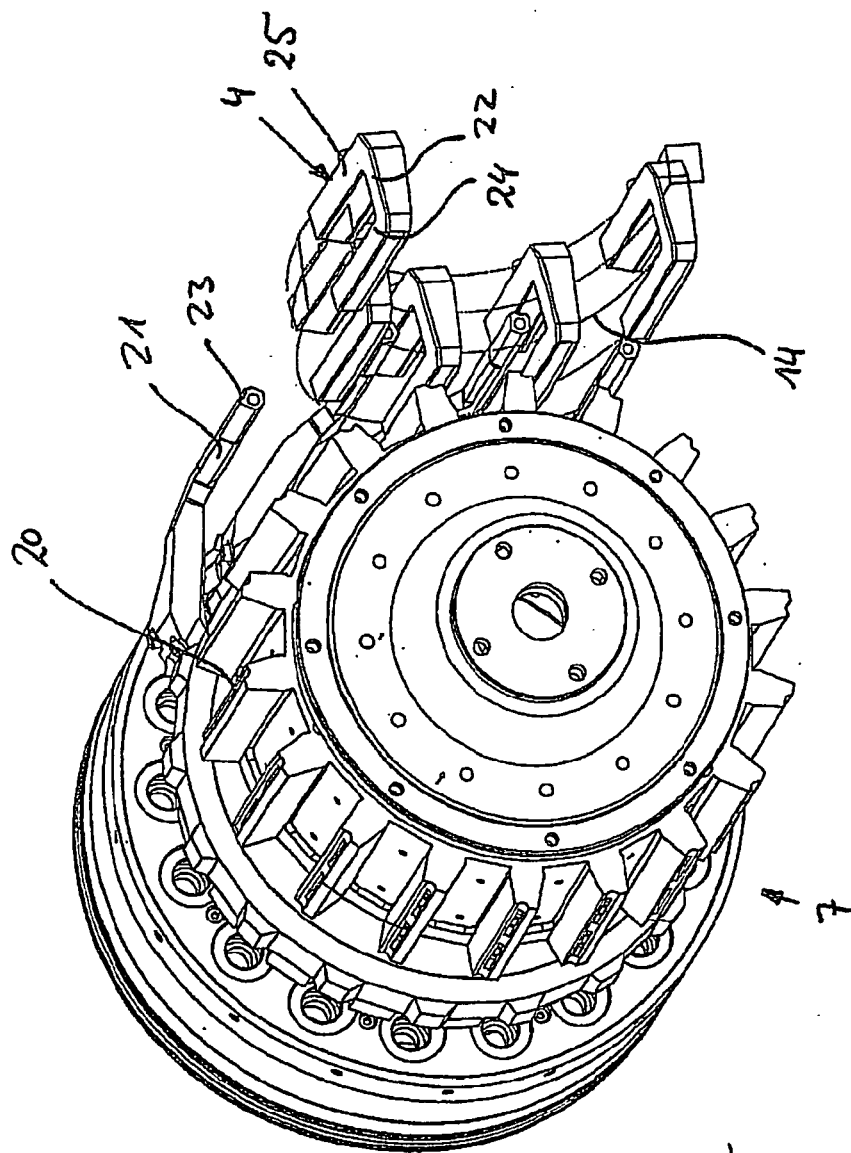


Fig. 5

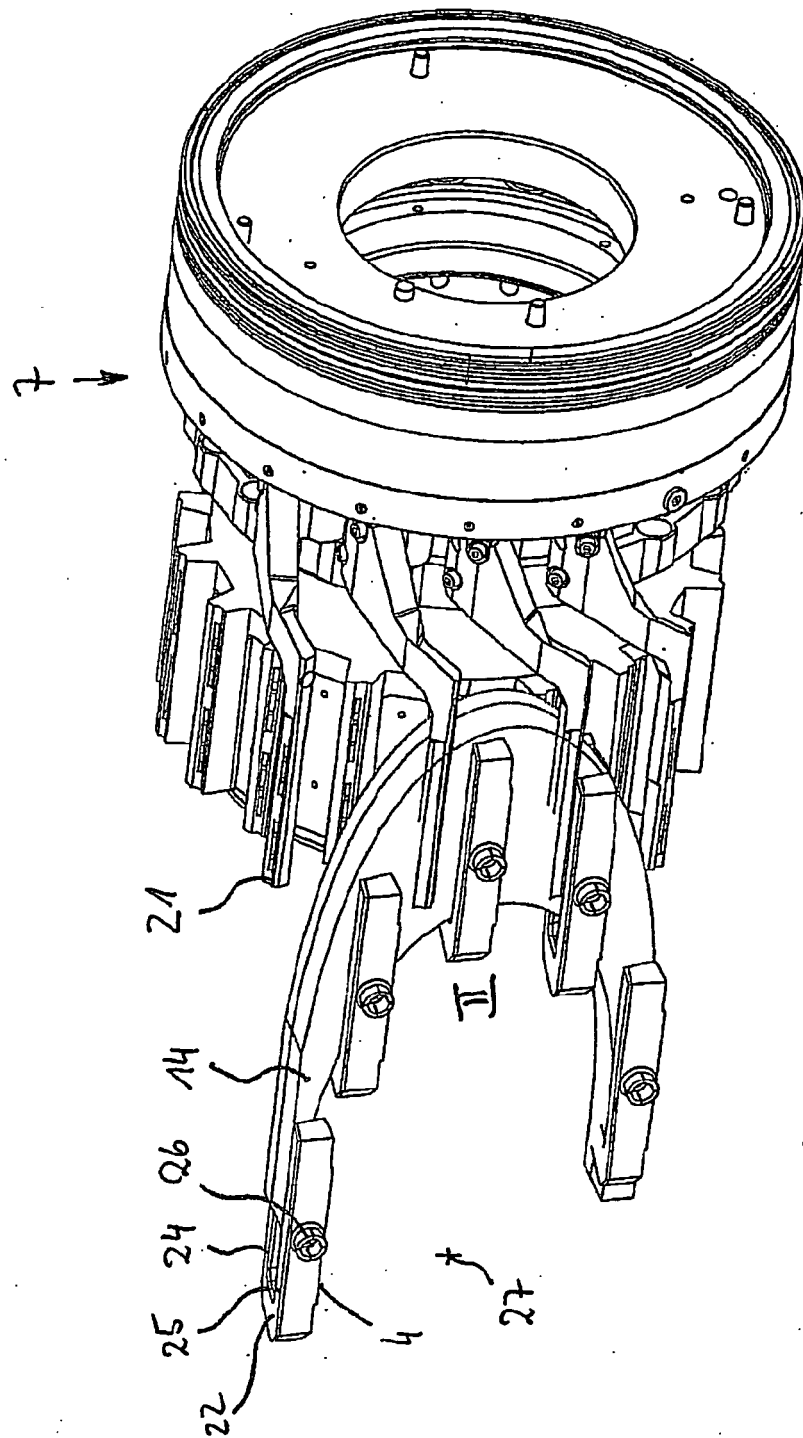
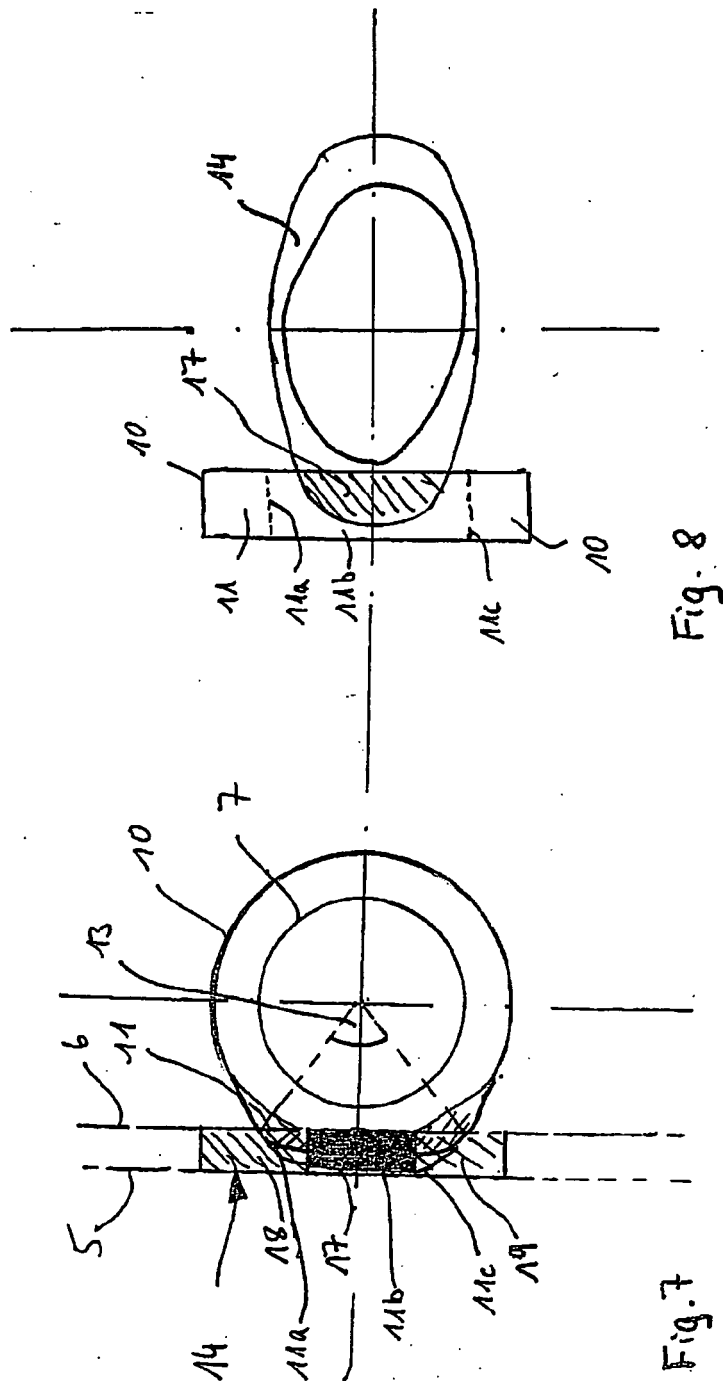


Fig. 6



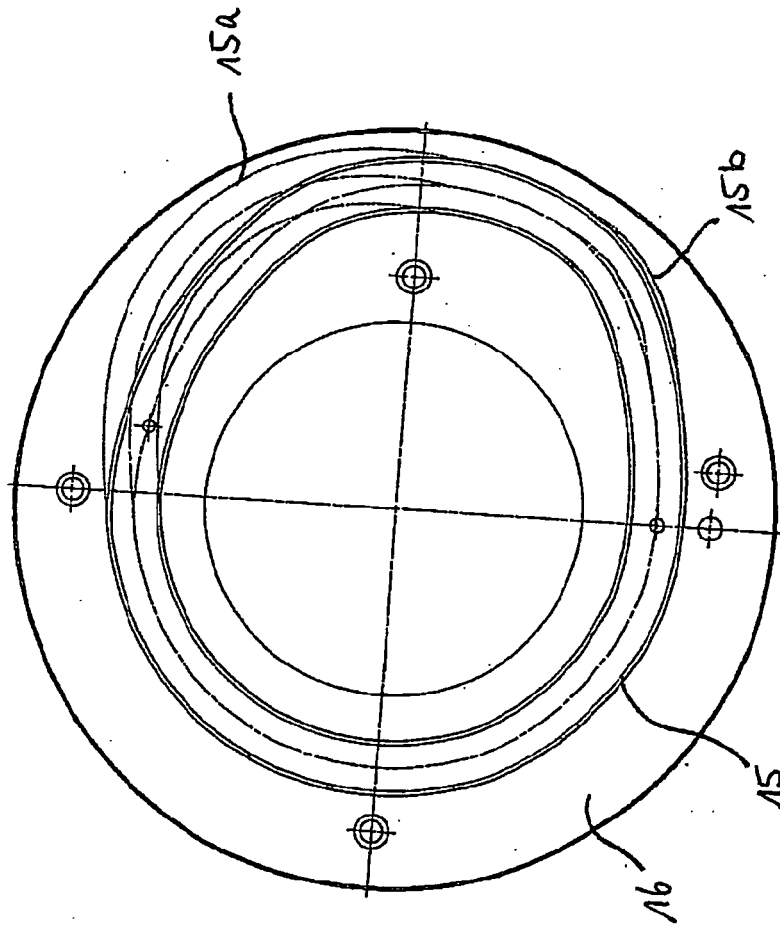


Fig. 9

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 4129672 A1 [0005] [0031]