

(19)



(11)

EP 2 625 972 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.2013 Patentblatt 2013/33

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

(21) Anmeldenummer: **13153605.4**

(22) Anmeldetag: **01.02.2013**

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

- **Folger, Manfred**
21035 Hamburg (DE)
- **Grothaus, Frank**
26871 Papenburg (DE)
- **Hebels, Albert-Berend**
21037 Hamburg (DE)
- **Stüber, Reinhard**
21465 Reinbek (DE)
- **Kleine Wächter, Michael**
23881 Lankau (DE)

(30) Priorität: **09.02.2012 DE 102012201922**

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

(72) Erfinder:
• **Kalus, Peter**
21039 Escheburg (DE)

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

(54) **Fördereinrichtung zum Fördern stabförmiger Produkte der Tabak verarbeitenden Industrie und Verfahren zur Steuerung einer derartigen Fördervorrichtung**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fördereinrichtung zum Fördern stabförmiger Produkte (17) der Tabak verarbeitenden Industrie mit
-einem Längsförderer (1),
-einem Querförderer (2), und
-einer Führungseinrichtung (4), auf der die Produkte (17) nacheinander dem Längsförderer (1) auf mindestens einer Führungsbahn (4a,4b) zuführbar sind, wobei
-der Längsförderer (1) eine rotatorisch antreibbare Trommel (22) mit an der Stirnseite abragenden Hebelarmen (23) und daran angeordneten Aufnahmen (11) mit in einem Übernahmepunkt (I) parallel zu den zugeführten Produkten (17) ausgerichteten Rinnen (24) aufweist, und

-der Querförderer (2) eine rotatorisch antreibbare Trommel (25) mit an der Mantelfläche angeordneten Rinnen (26) aufweist, mittels derer die Produkte (17) in einem Übergabepunkt (II) von dem Querförderer (2) aus den Rinnen (24) des Längsförderers (1) oder eines zweiten Querförderers quer zu ihrer Längsachse übernommen werden, wobei
-eine auf die Rinnen (24) des Längsförderers (1) und/oder auf die Rinnen (26) des Querförderers (2) gerichtete Sensoreinrichtung (12,15) vorgesehen ist, mittels derer die Position der Produkte (17) in den Rinnen (24,26) und/oder der Aufnahmen (11) und/oder der daran angeordneten Rinnen (24,26) mittelbar oder unmittelbar sensierbar sind.

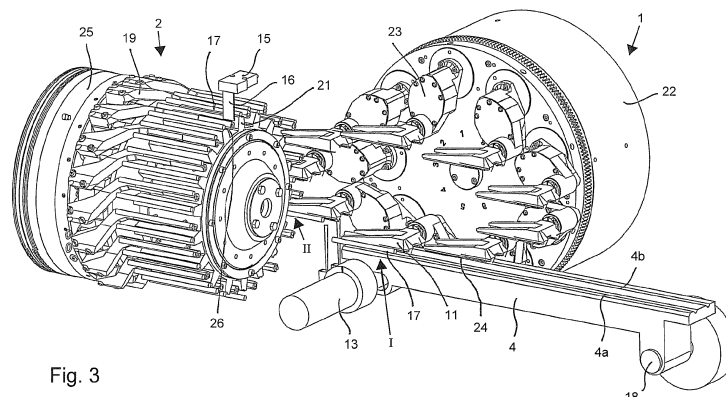


Fig. 3

EP 2 625 972 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fördereinrichtung zum Fördern stabförmiger Produkte der Tabak verarbeitenden Industrie mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 und ein Verfahren zur Steuerung einer derartigen Fördervorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 13.

[0002] Fördereinrichtungen der eingangs genannten Art werden z.B. zum Transport von Zigaretten, Zigarillos oder Filterstäben verwendet und umfassen einen Formatabschnitt, in dem ein endloser Strang eines Tabaks oder Tows auf eine endlose Bahn eines Hüllmaterials aufgelegt wird, welcher dann durch Umlegen und Verkleben der Randseiten des Hüllmaterials zu einem formfesten Strang fixiert wird. Dieser formfeste Strang wird anschließend mittels eines rotierenden Messerträgers mit mehreren radial außen abragenden Messern in zylindrische Stäbe mit einer vorbestimmten Stablänge geschnitten. Nach dem Schneiden werden die Produkte auf einer Führungseinrichtung als Strang von aneinander anliegenden Einzelstäben zu einem Übernahmepunkt weitergeschoben oder alternativ auch aktiv weitertransportiert. In dem Übernahmepunkt werden die Stäbe mit einem Längsförderer von der Führungseinrichtung abgefordert und zu einem Übergabepunkt transportiert, in dem die Stäbe von dem Längsförderer quer zu ihrer Längsrichtung an einen Querförderer übergeben werden.

[0003] Der Längsförderer ist durch eine rotatorisch angetriebene Trommel gebildet, welche eine Mehrzahl von vorstehenden, drehbar gelagerten Hebelarmen aufweist. An jedem der Hebelarme sind ein oder mehrere axial beabstandete Aufnahmen vorgesehen, an denen ein oder mehrere parallel zu den zugeführten Stäben ausgerichtete, mit Unterdruck beaufschlagbare Rinnen vorgesehen sind. Die Hebelarme führen während des Umlaufs der Trommel für einen außen stehenden Betrachter eine zu der Drehbewegung der Trommel gegensinnige Drehbewegung aus, so dass die Aufnahmen auf einer elliptischen Bewegungsbahn geführt werden. Die Aufnahmen selbst werden während der Umlaufbewegung der Trommel und der Hebelarme mittels einer Mechanik in einer konstanten, vorzugsweise horizontalen Ausrichtung gehalten. Während des Umlaufens der Trommel werden die Aufnahmen mit den daran vorgesehenen Rinnen in einem Übernahmepunkt so dicht an den Produkten vorbeigeführt, dass die Produkte durch den in den Rinnen wirkenden Unterdruck angesaugt und von der Fördereinrichtung abgefordert werden. Während der weiteren Transportbewegung werden die Produkte zu einem Übergabepunkt bewegt, in dem die Rinnen mit den darin gehaltenen Produkten eine vorzugsweise reine Querbewegung zu ihren Längsachsen ausführen. Ferner ist ein Querförderer vorgesehen, welcher ebenfalls durch eine rotatorisch antreibbare Trommel gebildet ist, aber mit seiner Drehachse in einer vorzugsweise rechtwinkligen Anordnung zu dem Längsförderer angeordnet ist.

An der radial äußeren Mantelfläche des Querförderers sind eine Mehrzahl von ebenfalls mit Unterdruck beaufschlagbarer und parallel zu der Drehachse des Querförderers ausgerichteter Rinnen vorgesehen, welche in dem Übergabepunkt so dicht an den Rinnen des Längsförderers und den darin gehaltenen Produkten vorbeigeführt werden, dass die Produkte quer zu ihrer Längsachse übernommen und weitertransportiert werden.

[0004] Ein Problem bei dem Transport der Produkte ist, dass die Rinnen der Aufnahmen des Längsförderers in dem Übernahmepunkt mit einer höheren Geschwindigkeit als die Geschwindigkeit der zugeführten Produkte (auch Übergeschwindigkeit genannt) bewegt werden müssen, damit die dem Längsförderer auf der Führungseinrichtung zugeführten Produkte auf keinen Fall aufstauen oder während der Übernahmebewegung mit dem nachfolgenden Produkt kollidieren können. Die Übergeschwindigkeit ist dabei außerdem abhängig von der Stablänge der Produkte, da die Drehzahl des Längsförderers der Fördereinrichtungen auch für den Transport von Produkten unterschiedlicher Stablänge gleich ist, und die Stranggeschwindigkeit der zugeführten Produkte auf eine vorbestimmte Anzahl von zu übernehmenden Produkten je Zeiteinheit abgestimmt werden muss. Die Produkte werden aus diesen Gründen unter ungünstigen Umständen mit einer bis zu zweifachen Übergeschwindigkeit im Vergleich zu der Zuführgeschwindigkeit der Produkte übernommen. Die Rinnen selbst weisen ferner eine bestimmte Oberflächenrauheit auf, welche die wirkenden Reibkräfte zwischen den Rinnen und den Produkten bei der Übernahme mitbestimmt.

[0005] Aufgrund dieser Übergeschwindigkeit werden die Produkte bei der Übernahme ruckartig beschleunigt, wodurch auf die Produkte bestimmte Kräfte in Axial- und Radialrichtung wirken, welche unter anderem für den Kopfausfall der Produkte ursächlich sind. Die Übergeschwindigkeit sollte daher grundsätzlich möglichst gering bzw. nur um einen geringfügigen Betrag höher als die Zuführgeschwindigkeit der Produkte sein. Außerdem ist es nicht zu vermeiden, dass die Stäbe mit einem Schlupf übernommen werden, was z.B. an einer zu hohen Übergeschwindigkeit oder an einer Verminderung der Oberflächenrauheit der Rinnen nach einer längeren Betriebszeit liegen kann. Dieser Schlupf kann eine Abweichung der relativen Ist-Lage der Produkte in Längsrichtung der Rinnen des Längsförderers von der vorgegebenen Soll-Lage zur Folge haben, welche zwangsläufig auch eine Abweichung der Ist-Lage der Produkte in Längsrichtung der Rinnen des Querförderers von einer vorgegebenen Soll-Lage zur Folge hat. Da die Produkte von dem Querförderer ausschließlich quer zu ihren Längsachsen transportiert werden, bleibt diese Abweichung auch während des weiteren Transportweges erhalten, sofern diese nicht z.B. mittels einer seitlichen Anlagescheibe weggetaumelt wird. Die Ausrichtung der Produkte in den Rinnen des Querförderers ist insbesondere dann von besonders großer Bedeutung, wenn die Produkte in doppelter Länge transportiert werden und in dieser Stellung auf dem

Querförderer in Produkte einfacher Länge geschnitten werden, da die Lage der Produkte in den Rinnen des Querförderers bei einer feststehenden Schnittkante auch anschließend die Längen der geschnittenen, einfach langen Produkte entscheidend mit beeinflusst.

[0006] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Fördereinrichtung zum Fördern stabförmiger Produkte der Tabak verarbeitenden Industrie und ein Verfahren zur Steuerung einer derartigen Fördereinrichtung zu schaffen, welche bzw. welches ein Fördern der Produkte mit einer erhöhten Lagegenauigkeit der Produkte relativ zu den Rinnen des Längsförderers ermöglicht.

[0007] Zur Lösung der Aufgabe wird eine Fördereinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen, wobei der Grundgedanke der Erfindung darin zu sehen ist, dass eine den Rinnen des Längsförderers und/oder den Rinnen des Querförderers zugeordnete Sensoreinrichtung vorgesehen ist, mittels derer die Position der Produkte in den Rinnen und/oder der Aufnahmen und/oder der daran angeordneten Rinnen mittelbar oder unmittelbar sensierbar ist. Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist darin zu sehen, dass die mit der vorgeschlagenen Sensoreinrichtungensierte Lage der in den Rinnen gehaltenen Produkte für eine Optimierung des Transportvorganges und der weiteren Verarbeitung der Produkte genutzt werden kann, so dass die Produkte die Soll-Lage im Idealfall genauer einhalten und das Wegtaumeln der Lageabweichungen an einem nachfolgenden Querförderer reduziert und im Idealfall entfallen kann.

[0008] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, welche in Abhängigkeit von dem von der Sensoreinrichtung erzeugten Signal

- a) eine Antriebseinrichtung des Längsförderers und/oder
- b) eine Einrichtung zur Veränderung des Übernahmepunktes und/oder
- c) eine Antriebseinrichtung einer die Produkte von einem endlosen Strang abscheidenden Schneideinrichtung und/oder
- d) eine Antriebseinrichtung einer die Produkte nach dem Schneiden oder einen endlosen Strang vor der Schneideinrichtung transportierenden Transporteinrichtung und/oder
- e) eine Höhenverstelleinrichtung der Führungseinrichtung und/oder
- f) eine in einer nachfolgenden Transporteinrichtung befindliche Einrichtung zur Veränderung der Lage der Produkte in Richtung ihrer Längsachsen

ansteuert.

[0009] Durch die vorgeschlagene Ansteuerung kann die Lage der Produkte in dem Übernahmepunkt relativ zu den Rinnen aktiv verändert werden, d.h. bevor sie von den Rinnen des Längsförderers übernommen und an die Rinnen des Querförderers übergeben werden. Ferner

werden die Produkte durch die genauere Lage zu den Rinnen des Längsförderers auch mit einer verbesserten Einhaltung der Soll-Lage zu den Rinnen des Querförderers von diesem übernommen.

[0010] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Einrichtung zur Veränderung des Übernahmepunktes durch eine Einrichtung zur Verstellung des Drehwinkels der Hebelarme zu der Trommel gebildet ist. Der Vorteil der vorgeschlagenen Lösung ist darin zu sehen, dass dadurch die relative Lage der Produkte zu den Rinnen in dem Übernahmepunkt verändert werden kann, ohne dass dazu die Transportgeschwindigkeit oder die Länge der Stäbe verändert werden muss. Durch die Verstellung des Drehwinkels der Hebelarme kann die elliptische Bewegungsbahn um die Drehachse des Längsförderers verdreht werden, wodurch sich automatisch der Übernahmepunkt in Transportrichtung der Produkte verschiebt, ohne dass die anderen Parameter, wie die Drehzahl des Längsförderers oder die Transportgeschwindigkeit der zugeführten Produkte verändert werden müssen. Damit kann die Verstellung des Übernahmepunktes auch während des Betriebes der Fördereinrichtung im Rahmen einer Regelung in Abhängigkeit von der jeweiligen Ist-Lage der Produkte erfolgen.

[0011] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinrichtung feststehend ausgebildet ist, und die Rinnen mit den darin gehaltenen Produkten an der feststehenden Sensoreinrichtung vorbeibewegt werden. Durch die vorgeschlagene Anordnung kann die Sensoreinrichtung und die Signalübermittlung konstruktiv sehr einfach gehalten bzw. verwirklicht werden. Dabei kann insbesondere die Signalübermittlung mit feststehenden Kontakten und Signalleitungen verwirklicht werden.

[0012] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinrichtung eine optische Sensoreinrichtung ist. Der Vorteil dieser Lösung ist darin zu sehen, dass die optische Sensoreinrichtung ein Signal allein aufgrund der äußeren Form- oder Farbgebung der Produkte generiert, durch welches indirekt oder direkt die Lage des Produktes ermittelbar ist. Dabei wird zur Erzeugung des Signals besonders einfach die andersartige optische Erscheinung des Produktes selbst zu seiner Umgebung ausgenutzt.

[0013] In diesem Fall wird weiter vorgeschlagen, dass die optische Sensoreinrichtung eine Digitalkamera mit einer Bildauswerteeinrichtung ist. Die vorgeschlagene Sensoreinrichtung ist insofern vorteilhaft, da in diesem Fall die Farbe der Produkte, welche z.B. weiß ist, und der andersfarbige Untergrund, wie z.B. der metallische Längsförderer oder Querförderer zu einer Signalgenerierung genutzt wird, welche ein eindeutiges Unterscheidungsmerkmal darstellt, das einfach sensiert und ausgewertet werden kann. Ferner ermöglicht die vorgeschlagene Verwendung einer Digitalkamera auch eine Sensierung anderer Kenngrößen, wie z.B. der Nahtlage oder anderer optischer Merkmale.

[0014] Alternativ kann die optische Sensoreinrichtung

auch einen ausgesendeten Lichtstrahl und bevorzugt eine Lichtschranke umfassen, welcher das Produkt abtastet und/oder welcher von dem Produkt unterbrochen wird. Die Verwendung eines Lichtstrahls ist insofern von Vorteil, da dadurch eine berührungslose Sensierung der Produkte auf einfache Art und Weise verwirklicht werden kann. Sofern eine Lichtschranke verwendet wird, bewirkt die Transportbewegung der Rinnen des Längsförderers mit den darin gehaltenen Produkten zuerst eine Unterbrechung der Lichtschranke, wenn die vordere Kante der Rinne oder des Produktes durch die Lichtschranke hindurchfährt, und startet daraufhin z.B. einen internen Zeitgeber. Wenn die Rinne bzw. das Produkt mit der hinteren Kante die Lichtschranke wieder freigibt, wird die interne Zeitgebung beendet, so dass aus dem bekannten Bewegungsgesetz der Rinne in Verbindung mit der zurückgelegten Wegstrecke und/oder dem Drehwinkel und der Abmessung der Rinne auch die relative Lage des Produktes zu der Rinne und/oder die Lage und Länge der Rinne selbst ermittelt werden kann.

[0015] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinrichtung ein getaktetes Signal aussendet, welches durch eine Laufzeitauswertung eine Sensierung der Produkte ermöglicht. Durch die Taktung des Signals und die Laufzeitauswertung können die Oberfläche des Produktes und die Oberfläche der Umgebung abgetastet werden, wodurch die Lage des Produktes direkt ermittelt werden kann. Dadurch kann die Sensoreinrichtung auch ohne Reflexionsfläche ausgebildet sein, da das Sensorsignal direkt von dem Produkt oder der Oberfläche der Rinne reflektiert wird. Die Sensoreinrichtung umfasst in diesem Fall neben der Einrichtung zur Aussendung des Signals auch die Einrichtung zum Empfang des reflektierten Signals.

[0016] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinrichtung ein Zeilenarray aufweist. Das vorgeschlagene Zeilenarray ermöglicht eine Sensierung der Produkte mittels eines von den Produkten während der Bewegung geschnittenen linienförmigen Sensorfeldes. Das Zeilenarray kann z.B. parallel zu den Längsachsen der vorbeibewegten Produkte angeordnet sein, so dass mit dem Zeilenarray bei einer entsprechenden Anordnung und Bemessung desselben unmittelbar die Länge der Produkte und die relative Lage der Produkte zu den Rinnen ermittelt werden kann.

[0017] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinrichtung ein Sensorfeld aufweist, welches wenigstens ein Ende der Produkte seitlich überragt. Durch die vorgeschlagene Anordnung des Sensorfeldes befindet sich in jedem Fall wenigstens eines der Enden bzw. eine der stirnseitigen Kanten der Produkte in dem von der Sensoreinrichtung sensierten Bereich, so dass aufgrund der sensierten Lage der Kante und der bekannten unveränderbaren Ausrichtung der Rinne in Längsrichtung der Produkte unmittelbar die Ist-Lage des Produktes zu der Rinne ermittelt werden kann.

[0018] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel kann dadurch verwirklicht werden, indem die Führungs-

einrichtung wenigstens zwei parallele Führungen aufweist, auf denen die Produkte dem Längsförderer in parallelen Strängen zugeführt werden, und die Sensoreinrichtung wenigstens zwei getrennte, den jeweiligen Strängen zugeordnete Sensorfelder aufweist. Durch die vorgeschlagene Lösung kann mit ein und derselben Sensoreinrichtung auch die Lage der Produkte in beiden Strängen einer Doppelstrangmaschine sensiert werden, wobei dies insbesondere daher von Vorteil ist, da die Produkte während des weiteren Transportweges auf dem Querförderer wechselweise zu einem Band in paralleler Anordnung hintereinandergelegt werden, so dass in diesem Fall die Produkte der unterschiedlichen Stränge auch zueinander eine vorbestimmte Ausrichtung aufweisen sollten.

[0019] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinrichtung durch einen stirnseitig auf die Schnittkante der Produkte gerichteten Abstandssensor gebildet ist. Diese Lösung ist besonders bei Sensierung der Lage der Produkte in den Rinnen des Querförderers sinnvoll, da aus dem so erzeugten Signal unmittelbar die Lage der Produkte zu der Rinne ermittelt werden kann. Dazu reicht aufgrund der ebenen Schnittfläche in diesem Fall ein einziger Sensorstrahl aus.

[0020] Ferner wird zur Lösung der Aufgabe ein Verfahren zur Steuerung einer Fördereinrichtung zum Fördern stabförmiger Produkte der Tabak verarbeitenden Industrie mit

- einem Längsförderer,
- einem Querförderer, und
- einer Führungseinrichtung, auf der die Produkte in aneinander anliegender Anordnung dem Längsförderer zuführbar sind, wobei
- der Längsförderer eine rotatorisch antreibbare Trommel mit an der Stirnseite abragenden Hebelarmen und daran angeordneten Armen mit rinnenförmigen, in einem Übernahmepunkt parallel zu den zugeführten Produkten ausgerichteten Rinnen aufweist, und
- der Querförderer eine rotatorisch antreibbare Trommel mit an der radial äußeren Mantelfläche angeordneten rinnenförmigen Rinnen aufweist, mittels derer die Produkte in einem Übergabepunkt von dem Querförderer aus den Rinnen des Längsförderers quer zu ihrer Längsachse übernommen werden, wobei der Kern der Erfindung darin zu sehen ist, dass eine den Rinnen des Längsförderers und/oder den Rinnen des Querförderers zugeordnete Sensoreinrichtung zur Sensierung der in den Rinnen gehaltenen stabförmigen Produkte vorgesehen ist, und
- eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, welche die mit der Sensoreinrichtung sensierten Ist-Lagen der in den Rinnen gehaltenen Produkte mit vorgegebenen Soll-Lagen vergleicht, und welche in Abhängigkeit von dem Über- oder Unterschreiten vorgegebener Grenzwerte

- a) eine Antriebseinrichtung des Längsförderers und/oder
- b) eine Einrichtung zur Veränderung des Übernahmepunktes und/oder
- c) eine Antriebseinrichtung einer die Produkte von einem endlosen Strang abscheidenden Schneideinrichtung und/oder
- d) eine Antriebseinrichtung einer die Produkte nach dem Schneiden oder den endlosen Strang vor der Schneideinrichtung transportierenden Transporteinrichtung und/oder
- e) eine Höhenverstelleinrichtung der Führungseinrichtung und/oder
- f) eine in einer nachfolgenden Transporteinrichtung befindliche Einrichtung zur Veränderung der Lage der Produkte in Richtung ihrer Längsachsen

ansteuert.

[0021] Durch das vorgeschlagene Verfahren wird eine unmittelbare Regelung der Lage der Produkte zu den Rinnen ermöglicht, was z.B. bei dem Transport von doppellängigen Produkten und dem Schneiden der doppellängigen Produkte in einfachlange Produkte in einem nachfolgenden Arbeitsschritt automatisch eine genauere Einhaltung der vorgegebenen Soll-Länge der Produkte ermöglicht.

[0022] Dabei kann das Stellsignal besonders genau generiert werden, wenn neben dem Signal der Sensoreinrichtung, also einer der Kenngrößen des Produktes, wie z.B. Lage und/oder Länge der Produkte außerdem auch die Drehwinkelstellung des Längsförderers also indirekt die Stellung der Rinnen mit berücksichtigt wird.

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

- Fig. 1: eine Fördereinrichtung mit einer den Rinnen eines Längsförderers zugeordneten Sensoreinrichtung;
- Fig. 2: eine Fördereinrichtung mit einer den Rinnen eines Querförderers zugeordneten Sensoreinrichtung;
- Fig. 3: einen Längsförderer mit Querförderer und jeweils einer Sensoreinrichtung in Schrägsicht;
- Fig. 4: einen Längsförderer mit Querförderer und jeweils einer Sensoreinrichtung in Sicht auf die Stirnseite des Querförderers.

[0024] In der Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Fördereinrichtung mit einem Formatabschnitt 5 zu erkennen, welcher ein angetriebenes Formatband 7 und einen Formgebungsabschnitt 6 umfasst. Das Formatband 7

wird mittels einer Antriebseinrichtung 8, wie z.B. einer Antriebsrolle angetrieben, welche von einer Steuereinrichtung 20 ansteuerbar ist. Vor dem Eintritt des Formatbandes 7 in den Formgebungsabschnitt 5 wird ein endloser Streifen 27 einer Hüllmaterialbahn auf das Formatband 7 aufgelegt, auf die von oben ein endloser Strang 28 eines Tabaks aufgelegt wird. Aufgrund der Transportbewegung des Formatbandes 7 wird die Hüllmaterialbahn mit dem aufliegenden endlosen Strang 28 durch den Formgebungsabschnitt 6 hindurchtransportiert. In dem Formgebungsabschnitt 6 liegt das Formatband 6 mit der aufliegenden Hüllmaterialbahn und dem endlosen Strang 28 in zwei parallelen Bahnen auf einer Profilrinne auf, welche eine derartige Formgebung aufweist, dass die Hüllmaterialbahn mit den Rändern um den endlosen Strang 28 herumgeschlagen und an den Rändern anschließend nach einer Beleimung miteinander verklebt wird. An dem Austritt des Formgebungsabschnitts 6 liegt damit ein durch die Hüllmaterialbahn formfixierter endloser Strang 29 vor, von dem die Produkte 17 in einer vorbestimmten Länge mittels einer Schneideinrichtung 3 in Form eines rotierenden Messerträgers abgeschnitten werden. Die Schneideinrichtung 3 weist ebenfalls eine von der Steuereinrichtung 20 ansteuerbare Antriebseinrichtung 9, wie z.B. einen Elektromotor auf.

[0025] Die Länge der Produkte 17 nach dem Schneiden ergibt sich aus der Schnittfrequenz der Schneideinrichtung 3, welche hier durch die Rotationsgeschwindigkeit des Messerträgers und die Anzahl der an dem Messerträger gehaltenen Messer definiert wird, und der Transportgeschwindigkeit des Formatbandes 7, welche hier die Transporteinrichtung des endlosen Stranges 29 bildet. Nach dem Schneiden werden die Produkte 17 auf einer Führungseinrichtung 4 in einem Strang lose aneinander anliegender Produkte 17 weitergeschoben. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden die Produkte 17 auf zwei in den Figuren 3 und 4 zu erkennenden, parallel zueinander verlaufenden Führungsbahnen 4a und 4b bis zu einem Übernahmepunkt I geschoben, in dem sie von einem Längsförderer 1 abgeführt werden.

[0026] Der Längsförderer 1 umfasst eine rotatorisch von einer Antriebseinrichtung 10 antreibbare Trommel 22, an der stirnseitig Hebelarme 23 vorgesehen sind, welche über eine eigene Antriebseinrichtung oder über ein Drehrichtungsumkehrgetriebe von der Antriebseinrichtung 10 der Trommel 22 zu einer zu der Drehrichtung der Trommel 22 gegensinnigen Drehbewegung angetrieben werden. An den Enden der Hebelarme 23 sind jeweils axial abragende Aufnahmen 11 vorgesehen, welche aufgrund der gegensinnigen Drehbewegung der Hebelarme 23 und der Drehbewegung der Trommel 22 auf einer elliptischen Bewegungsbahn geführt werden. Die Aufnahmen 11 weisen jeweils zwei parallel zueinander angeordnete Rinnen 24 auf, welche während der Umlaufbewegung in einer konstanten, vorzugsweise horizontalen Ausrichtung gehalten werden. Die elliptische Bewegungsbahn der Aufnahmen 11 ist durch die Drehbewegung der Hebelarme 23 zu der Drehbewegung der

Trommel 22 definiert und so ausgerichtet, dass sich die Rinnen 24 in dem Übergabepunkt I in einer parallelen Ausrichtung und in einem vorbestimmten Abstand zu den Produkten 17 befinden. Die Drehbewegung des Längsförderers 1 bzw. der daran angeordneten Aufnahmen 11 ist zu der Schnittfrequenz der Schneideinrichtung 3 synchronisiert, so dass sich in dem Übergabepunkt I jeweils genau eine Aufnahme 11 mit zwei Rinnen 24 vorzugsweise mittig über zwei parallel zueinander angeordneten Produkten 17 befindet, und die Produkte 17 durch den in den Rinnen 24 anliegenden Unterdruck angesaugt und abgefordert werden.

[0027] Während der weiteren Transportbewegung werden die Aufnahmen 11 mit den in den Rinnen 24 gehaltenen Produkten 17 zu einem Übergabepunkt II transportiert, in dem sie aus den Rinnen 24 von den ebenfalls mit Unterdruck beaufschlagten Rinnen 26 des Querförderers 2 übernommen werden und dabei quer zu ihren Längsachsen transportiert werden. Der Übergabepunkt II ist so gewählt, dass die Aufnahmen 11 bzw. die Rinnen 24 des Längsförderers 1 in diesem Punkt nahezu ausschließlich vertikal und gleichgerichtet zu der Bewegungsrichtung der Rinnen 26 des Querförderers 2 bewegt werden. Die Rinnen 26 des Querförderers 2 sind wechselweise an schwenkbaren Hebelarmen 19 und ortsfesten oder geringfügig verschwenkbaren Hebelarmen 21 angeordnet, welche auf zu den Bewegungsbahnen der Aufnahmen 11 des Längsförderers 1 kollisionsfreien Bewegungsbahnen geführt werden. Der Querförderer 2 umfasst ebenfalls eine von einer Antriebseinrichtung rotatorisch antreibbare Trommel 25, an der die Hebelarme 19 und 21 gehalten sind, welche aber um eine Drehachse rotiert, die in rechtwinkliger Stellung zu der Drehachse des Längsförderers 1 angeordnet ist.

[0028] Die Führungseinrichtung 4 ist in diesem Fall durch eine Schiene gebildet, welche in dem Übergabepunkt I mittels einer Höhenverstelleinrichtung 13 in der Höhe verstellbar und in einem von dem Übergabepunkt I beabstandet angeordneten Schwenklager 18 schwenkbar gelagert ist.

[0029] In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Sensoreinrichtung 12 vorgesehen, welche ein Sensorfeld 14 aufweist, das auf die Rinnen 24 bzw. auf die in den Rinnen 24 gehaltenen Produkte 17 in dem Übergabepunkt I oder auf die Rinnen 24 bzw. die Produkte 17 in einer Stellung kurz nach dem Durchlaufen des Übergabepunktes I gerichtet ist. In der Figur 2 ist eine alternative Ausführungsform der Erfindung zu erkennen, bei der eine Sensoreinrichtung 15 vorgesehen ist, welche mit einem Sensorfeld 16 auf die Rinnen 26 bzw. die in den Rinnen 26 gehaltenen Produkte 17 gerichtet ist. Beide Sensoreinrichtungen 12 und 15 sind feststehend und berührungslos zu den Rinnen 24 und 26 angeordnet, d.h. sie werden vorzugsweise nicht mit dem Längsförderer 1 oder dem Querförderer 2 mitbewegt. Dies hat den Vorteil, dass die Bewegungen der Hebelarme 19 und 21 bzw. der Aufnahmen 11 durch die Sensoreinrichtungen 12 und 15 nicht gestört wird, und

der Längsförderer 1 und der Querförderer 2 damit konstruktiv nicht verändert werden müssen. Ferner können die Sensoreinrichtungen 12 und 15 über feststehende bzw. nicht bewegte Leitungen mit der Steuereinrichtung 20 verbunden werden. In den Figuren 3 und 4 sind der Einfachheit halber beide Sensoreinrichtungen 12 und 15 dargestellt, es ist jedoch selbstverständlich, dass für die Verwirklichung der Erfindung nur eine der Sensoreinrichtungen 12 oder 15 erforderlich ist.

[0030] Die Sensoreinrichtungen 12 und 15 können bevorzugt als optische Sensoreinrichtungen ausgebildet sein, welche die Produkte 17 unabhängig von ihrer Zusammensetzung, allein anhand ihrer äußeren Form- und Farbgebung sensieren können. Dabei bieten sich z.B. bildverarbeitende Sensoren an, wie z.B. Zeilensensoren, welche ein Signal erzeugen, dass auf der unterschiedlichen, sich von dem metallischen Untergrund abheben der Farbgebung der Produkte basiert, und dadurch eine unmittelbare Sensierung der Lage der Produkte 17 zu den Rinnen 24 und 26 ermöglicht. Ferner kann auch eine Lichtschranke mit einem Laser- oder Infrarotstrahl verwendet werden, durch den die Produkte quer zu ihrer Längsachse bei einer Zuordnung zu den Rinnen 26 des Querförderers 2 und in Richtung ihrer Längsachsen bei einer Zuordnung zu den Rinnen 24 des Längsförderers 1 hindurchgeführt werden. Insbesondere bieten sich dabei sogenannte Gabellichtschranken an, bei denen die Sensor- oder Reflexionsfläche in den Sensor integriert ist. Die Gabellichtschranke weist zwei Arme auf, zwischen denen die Produkte 17 hindurchgeführt werden. Das Signal wird in diesem Fall von einem Arm in Richtung des anderen Armes abgestrahlt und trifft dann auf eine an dem anderen Arm angeordnete Reflexions- oder Sensorfläche. Bei einem Durchlauf der Produkte 17 durch die Gabellichtschranke wird der Sensorstrahl unterbrochen, wodurch eine Signaländerung generiert wird.

[0031] Alternativ kann insbesondere bei der Sensoreinrichtung 15 des Querförderers ein getakteter Zeilenarray verwendet werden, welcher zu den durchlaufenden Produkten 17 getaktet ist und über eine Laufzeitmessung des Signals die Oberfläche der Rinnen 26 bzw. der darin gehaltenen Produkte 17 abtastet und die Lage der Produkte 17 in den Rinnen 26 unmittelbar sensiert.

[0032] Ferner kann insbesondere die Sensoreinrichtung 15 an dem Querförderer 2 durch einen auf die Schnittkanten der Produkte 17 gerichteten feststehenden Abstandssensor gebildet sein, an dem die Produkte stirnseitig vorbeigeführt werden. Da der Abstand des Sensors zu den vorbeibewegten Rinnen 26 aufgrund der feststehenden Anordnung des Abstandssensors als bekannt anzusehen ist, kann aus dem Signal unmittelbar die Lage der Produkte 17 in den Rinnen 26 ermittelt werden.

[0033] Aufgrund der sensierten Lagen der Produkte 17 in den Rinnen 24 oder 26 kann die Lage der Produkte 17 zu den Rinnen 24 in dem Übergabepunkt I aktiv geregelt werden, wodurch auch die Lage der Produkte 17 in dem Übergabepunkt II und anschließend die Lage

der Produkte 17 in den Rinnen 26 des Querförderers 2 in Richtung ihrer Längsachsen verändert werden kann.

[0034] Die Veränderung der Lage der Produkte in dem Übernahmepunkt I kann z.B. durch eine Ansteuerung der Antriebseinrichtung 8 des Formatbandes 7, durch eine Ansteuerung der Antriebseinrichtung 9 der Schneideinrichtung 3, oder durch eine Ansteuerung der Antriebseinrichtung der Hebelarme 23 bzw. der Antriebseinrichtung 10 des Längsförderers 1 erfolgen, mittels derer die Ausrichtung der elliptischen Bewegungsbahn der Aufnahmen 11 in ein und derselben Ebene zeitlich veränderbar ist. In diesem Fall ist es sinnvoll auch die Höhe der Produkte 17 in dem Übernahmepunkt I durch eine Ansteuerung der Höhenverstelleinrichtung 13 geringfügig zu verstellen, damit die Rinnen 24 in dem Übernahmepunkt I nach der Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn wieder den vorbestimmten Abstand zu den Produkten 17 aufweisen. Durch die Verstellung der Höhe der Produkte in dem Übernahmepunkt I kann der Anpressdruck, welcher von den Rinnen 24 bei der Übernahme auf die Produkte ausgeübt wird, auf einen vorbestimmten Wert reduziert werden.

[0035] Mittels der Sensoreinrichtung 12 kann die in Laufrichtung vordere oder hintere Kante der Produkte 17 sensiert und ggf. mit einem Istlagestempel des Längsförderers 1 versehen werden. Die Ist-Lage der Produkte 17 ergibt in Verbindung mit der Stellung des Längsförderers 1 bzw. der Aufnahmen 11 zu seinem Grundgestell das Maß für die Lage der Produkte 17 in den Rinnen 24 des Längsförderers 1 und damit auch das Maß für die Lage der Produkte 17 anschließend in den Rinnen 26 des Querförderers 2. Diese Ist-Lage kann mit der von der aktuellen Stablänge der Produkte 17 abhängigen Soll-Lage verglichen werden. Bei einer Abweichung der Ist-Lage von der Soll-Lage kann diese Regeldifferenz zur Regelung der gesamten nachfolgenden Transporteinrichtung genutzt werden. Alternativ oder zusätzlich können auch die vorgeschalteten Einrichtungen der Fördereinrichtung im Sinne eines Regelkreises zur Verminderung der Regeldifferenz angesteuert werden. Die Ist-Lage der Produkte wird dabei bevorzugt iterativ im Wege einer Regelung an die Soll-Lage angenähert, wobei die iterative Lageveränderung innerhalb einer vorbestimmten Anzahl von Stäben oder unter Ausnutzung der zulässigen Längstoleranzen erfolgt.

[0036] Diese Regelung kann bevorzugt bei laufender Maschine vorgenommen werden, so dass trotz unterschiedlicher Geschwindigkeiten und Reibbeiwerte eine Übernahme der Produkte mit einer gleichbleibenden Ausrichtung der Produkte in den Rinnen 26 des Querförderers 2 erzielt werden kann.

[0037] Insbesondere kann dadurch auch eine separate Strangbrucherkennung der beiden parallel zugeführten Stränge der Produkte 17 vorgenommen werden. Ferner können die Aufnahmen 11 des Längsförderers 1 einzeln und getrennt voneinander sensiert werden. Damit ist die Position jeder einzelnen Aufnahme 11 des Längsförderers 1 bekannt, was zu einer frühzeitigen Fehlerer-

kennung und zu einer wesentlich genaueren Transportbewegung der Produkte 17 genutzt werden kann.

[0038] Da die Führungsbahnen 4a und 4b auf einer gemeinsamen Führungseinrichtung 4, auch als Prismenschiene bezeichnet, angeordnet sind, kann die relative Lage der Produkte 17 auch durch ein Verwinden der Prismenschiene verändert werden.

10 Patentansprüche

1. Fördereinrichtung zum Fördern stabförmiger Produkte (17) der Tabak verarbeitenden Industrie mit

- einem Längsförderer (1),
- einem Querförderer (2), und
- einer Führungseinrichtung (4), auf der die Produkte (17) nacheinander dem Längsförderer (1) auf mindestens einer Führungsbahn (4a,4b) zuführbar sind, wobei
- der Längsförderer (1) eine rotatorisch antreibbare Trommel (22) mit an der Stirnseite abragenden Hebelarmen (23) und daran angeordneten Aufnahmen (11) mit in einem Übernahmepunkt (I) parallel zu den zugeführten Produkten (17) ausgerichteten Rinnen (24) aufweist, und

- der Querförderer (2) eine rotatorisch antreibbare Trommel (25) mit an der Mantelfläche angeordneten Rinnen (26) aufweist, mittels derer die Produkte (17) in einem Übergabepunkt (II) von dem Querförderer (2) aus den Rinnen (24) des Längsförderers (1) oder eines zweiten Querförderers quer zu ihrer Längsachse übernommen werden,

dadurch gekennzeichnet, dass

- eine auf die Rinnen (24) des Längsförderers (1) und/oder auf die Rinnen (26) des Querförderers (2) gerichtete Sensoreinrichtung (12,15) vorgesehen ist, mittels derer die Position der Produkte (17) in den Rinnen (24,26) und/oder der Aufnahmen (11) und/oder der daran angeordneten Rinnen (24,26) mittelbar oder unmittelbar sensierbar sind.

2. Fördereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- eine Steuereinrichtung (20) vorgesehen ist, welche in Abhängigkeit von dem von der Sensoreinrichtung (12,15) erzeugten Signal

a) eine Antriebseinrichtung (10) des Längsförderers (1) und/oder

b) eine Einrichtung zur Veränderung des Übernahmepunktes (I) und/oder

c) eine Antriebseinrichtung (9) einer der Produkte (17) von einem endlosen Strang (29)

- abschneidenden Schneideinrichtung (3) und/oder
d) eine Antriebseinrichtung (8) einer die Produkte (17) nach dem Schneiden oder einen endlosen Strang (29) vor der Schneideinrichtung (3) transportierenden Transporteinrichtung und/oder
e) eine Höhenverstelleinrichtung (13) der Führungseinrichtung (4) und/oder
f) eine in einer nachfolgenden Transporteinrichtung befindliche Einrichtung zur Veränderung der Lage der Produkte in Richtung ihrer Längsachsen
ansteuert.
3. Fördereinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Stelleinrichtung zur Veränderung des Übernahmepunktes (I) durch eine Einrichtung zur Verstellung des Drehwinkels der Hebelarme (23) zu der Trommel (22) gebildet ist.
4. Fördereinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Sensoreinrichtung (12,15) feststehend ausgebildet ist, und
 - die Rinnen (24,26) mit den darin gehaltenen Produkten (17) an der feststehenden Sensoreinrichtung (12,15) vorbeibewegt werden.
5. Fördereinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Sensoreinrichtung (12,15) eine optische Sensoreinrichtung ist.
6. Fördereinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die optische Sensoreinrichtung eine Digitalkamera mit einer Bildauswerteeinrichtung ist.
7. Fördereinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die optische Sensoreinrichtung einen ausgesendeten Lichtstrahl und bevorzugt eine Lichtschranke umfasst.
8. Fördereinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Sensoreinrichtung (12,15) ein getaktetes Signal aussendet, welches durch eine Laufzeitauswertung eine Sensierung der Produkte (17)
- ermöglicht.
9. Fördereinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Sensoreinrichtung (12,15) ein Zeilenarray aufweist.
10. Fördereinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Sensoreinrichtung (12,15) ein Sensorfeld (16,14) aufweist, welches wenigstens ein Ende der Produkte (17) seitlich überragt.
11. Fördereinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Sensoreinrichtung (12,15) durch einen stirnseitig auf die Schnittkante der Produkte (17) gerichteten Abstandssensor gebildet ist.
12. Fördereinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Führungseinrichtung (4) wenigstens zwei parallele Führungen aufweist, auf denen die Produkte (17) dem Längsförderer (1) in parallelen Strängen zugeführt werden, und
 - die Sensoreinrichtung (12) wenigstens zwei getrennte, den jeweiligen Strängen zugeordnete Sensorfelder (14) aufweist.
13. Verfahren zur Steuerung einer Fördereinrichtung zum Fördern stabförmiger Produkte (17) der Tabak verarbeitenden Industrie mit
- einem Längsförderer (1),
 - einem Querförderer (2), und
 - einer Führungseinrichtung (4), auf der die Produkte (17) nacheinander dem Längsförderer (1) auf mindestens einer Führungsbahn (4a,4b) zugeführbar sind, wobei
 - der Längsförderer (1) eine rotatorisch antreibbare Trommel (22) mit Hebelarmen (23) und daran angeordneten Aufnahmen (11) mit in einem Übernahme punkt (I) parallel zu den zugeführten Produkten (17) ausgerichteten Rinnen (24) aufweist, und
 - der Querförderer (2) eine rotatorisch antreibbare Trommel (25) mit an der Mantelfläche angeordneten Rinnen (26) aufweist, mittels derer die Produkte (17) in einem Übergabepunkt (II) von dem Querförderer (2) aus den Rinnen (24) des Längsförderers (1) quer zu ihrer Längsachse übernommen werden,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- eine auf die Rinnen (24) des Längsförderers

(1) und/oder auf die Rinnen (26) des Querförderers (2) gerichtete Sensoreinrichtung (12,15) zur Sensierung der in den Rinnen (24,26) gehaltenen stabförmigen Produkte (17) oder der Aufnahmen (11) vorgesehen ist, und 5
 - eine Steuereinrichtung (20) vorgesehen ist, welche die mit der Sensoreinrichtung (12,15) sensierten Ist-Lagen der in den Rinnen (24,26) gehaltenen Produkte (17) oder der Aufnahmen (11) mit vorgegebenen Soll-Lagen vergleicht, 10
 und welche in Abhängigkeit von dem Über- oder Unterschreiten vorgegebener Grenzwerte

- a) eine Antriebseinrichtung (10) des Längsförderers (1) und/oder 15
- b) eine Stelleinrichtung zur Veränderung des Übernahmepunktes (I) und/oder
- c) eine Antriebseinrichtung (9) einer der Produkte (17) von einem endlosen Strang (27) abschneidenden Schneideinrichtung (3) 20
 und/oder
- d) eine Antriebseinrichtung (8) einer der Produkte (17) nach dem Schneiden oder den endlosen Strang (27) vor der Schneideinrichtung (3) transportierenden Transporteinrichtung (5) und/oder 25
- e) eine Höhenverstelleinrichtung (13) der Führungseinrichtung (4) und/oder
- f) eine in einer nachfolgenden Transporteinrichtung befindliche Einrichtung zur Veränderung der Lage der Produkte in Richtung ihrer Längsachsen 30

ansteuert.

35

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass

- das in der Steuereinrichtung (20) erzeugte Stellsignal aus dem von der Sensoreinrichtung (12,15) erzeugten Signal und einem die Drehwinkelstellung des Längsförderers (1) repräsentierenden Signal erzeugt wird. 40

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass 45

- die Sensoreinrichtung (12,15) nach einem der Ansprüche 4 bis 12 ausgebildet ist. 50

50

55

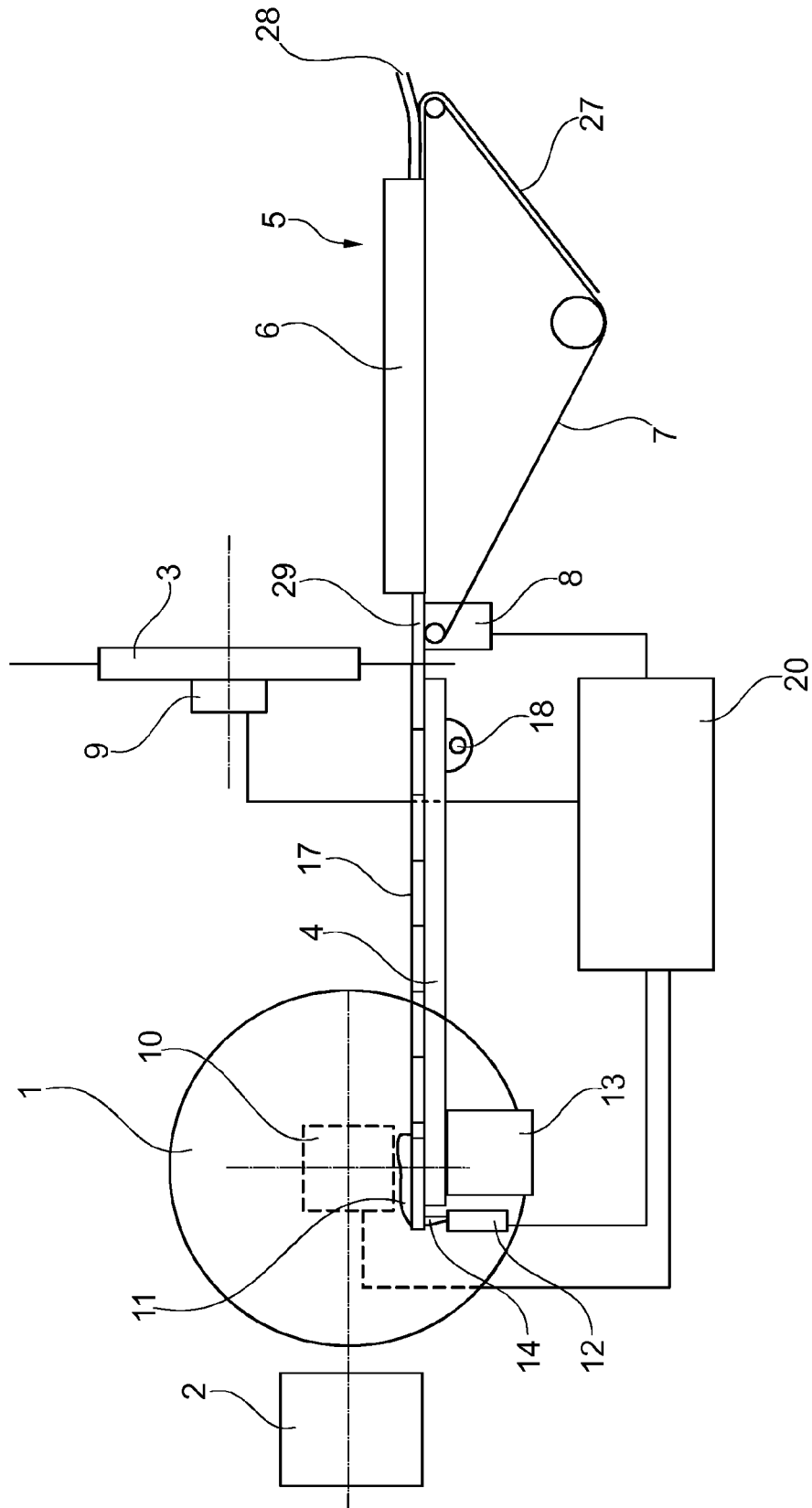


Fig. 1

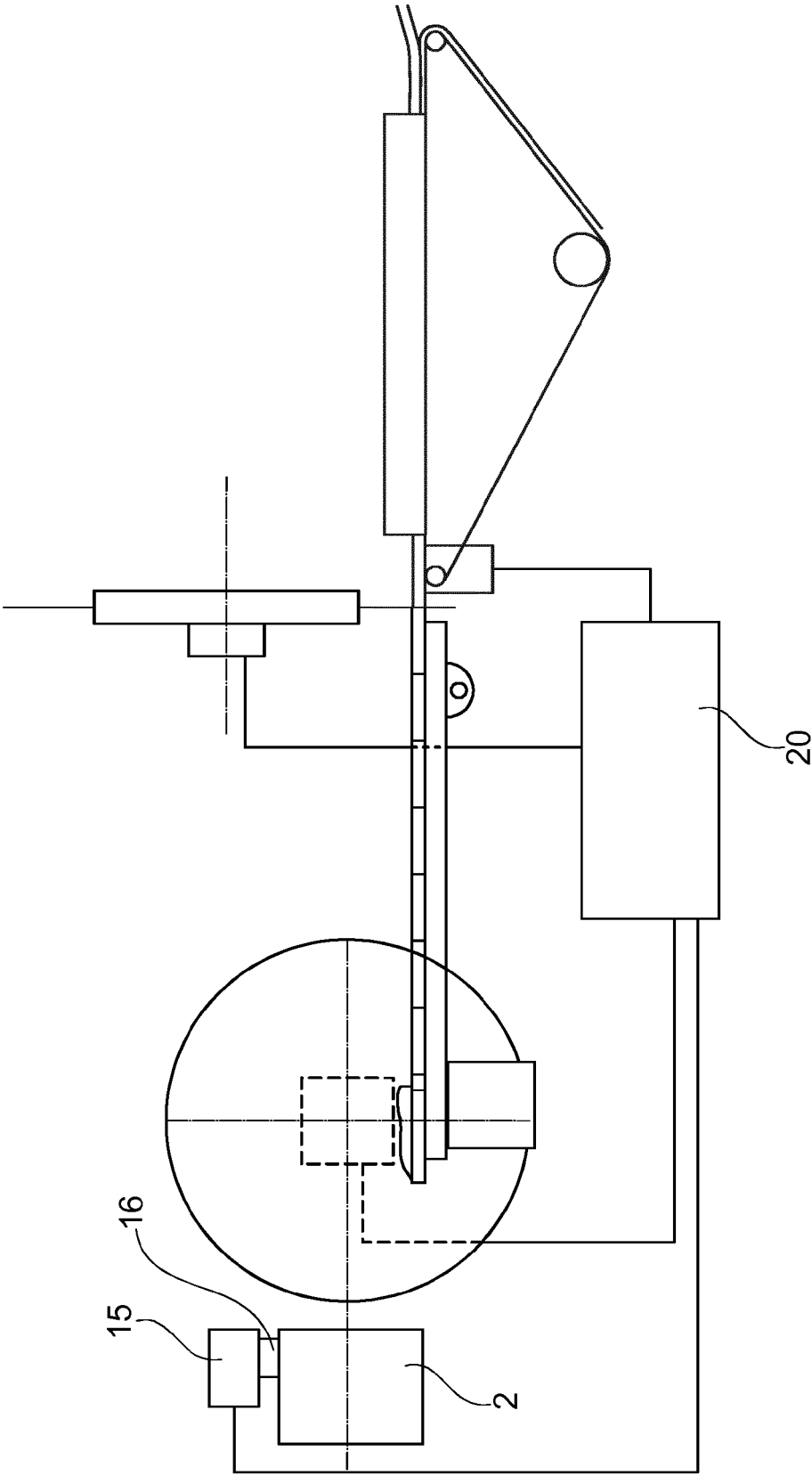


Fig. 2

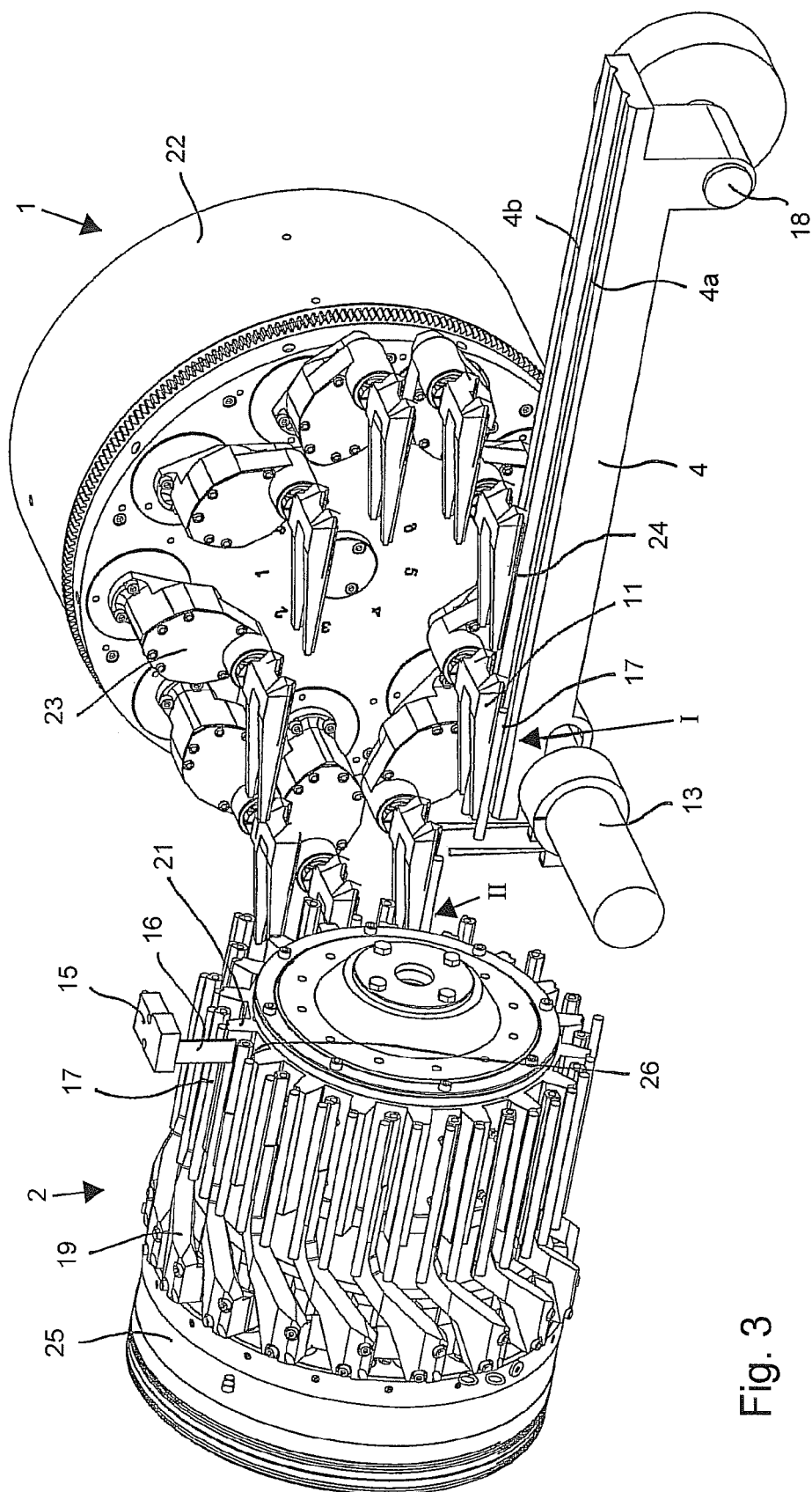


Fig. 3

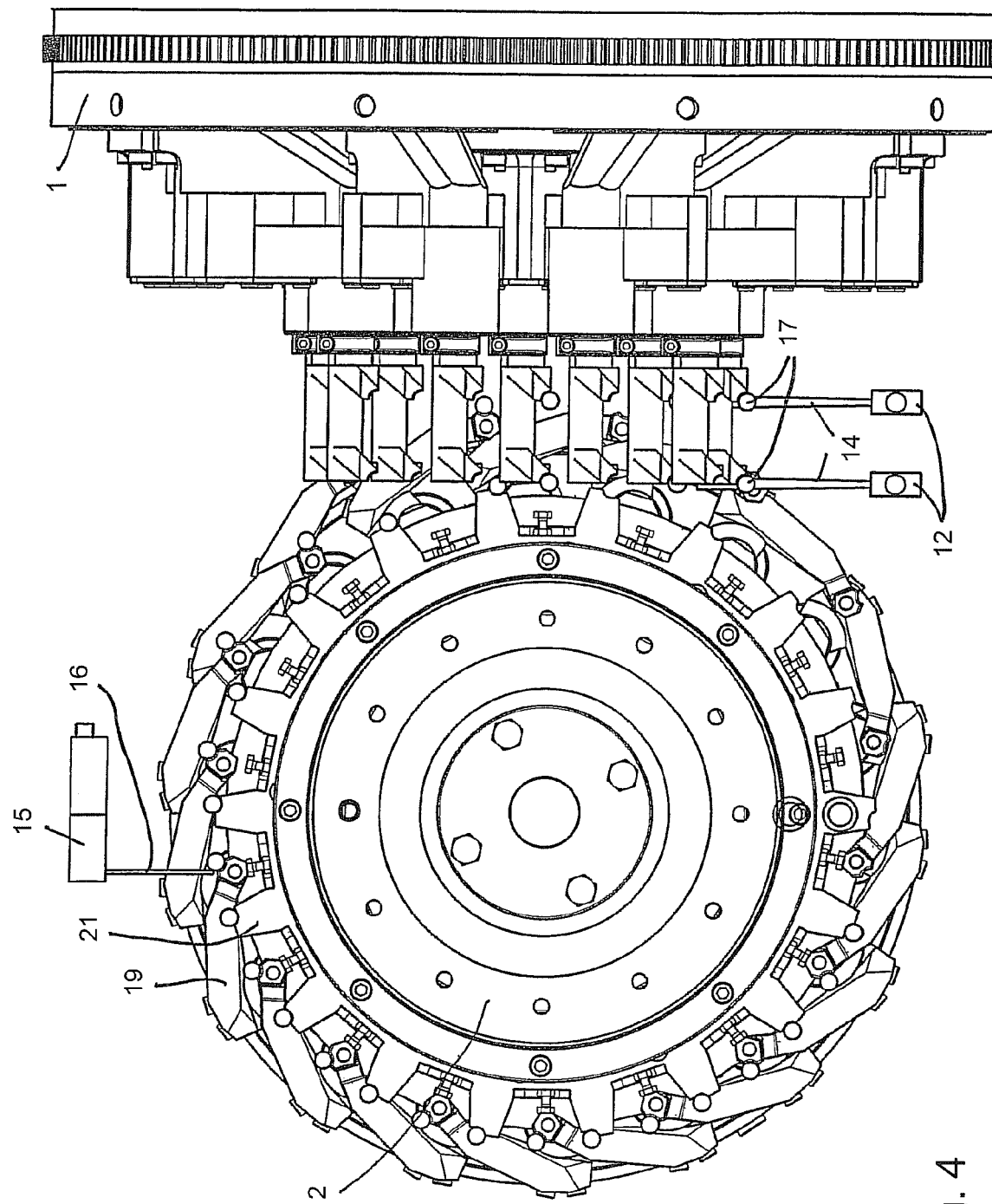


Fig. 4