



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**18.01.2017 Patentblatt 2017/03**

(51) Int Cl.:  
**B65B 19/28 (2006.01) A24C 5/31 (2006.01)**  
**B65B 65/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16001409.8**

(22) Anmeldetag: **23.06.2016**

(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**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(71) Anmelder: **Focke & Co. (GmbH & Co. KG)**  
**27283 Verden (DE)**

(72) Erfinder: **Schröter, Stephan**  
**27333 Bücken (DE)**

(74) Vertreter: **Aulich, Martin**  
**Meissner Bolte Patentanwälte**  
**Rechtsanwälte Partnerschaft mbB**  
**Hollerallee 73**  
**28209 Bremen (DE)**

(30) Priorität: **13.07.2015 DE 102015008827**

(54) **VERFAHREN ZUM SICHEREN BETREIBEN EINER ZIGARETTENVERPACKUNGSMASCHINE**

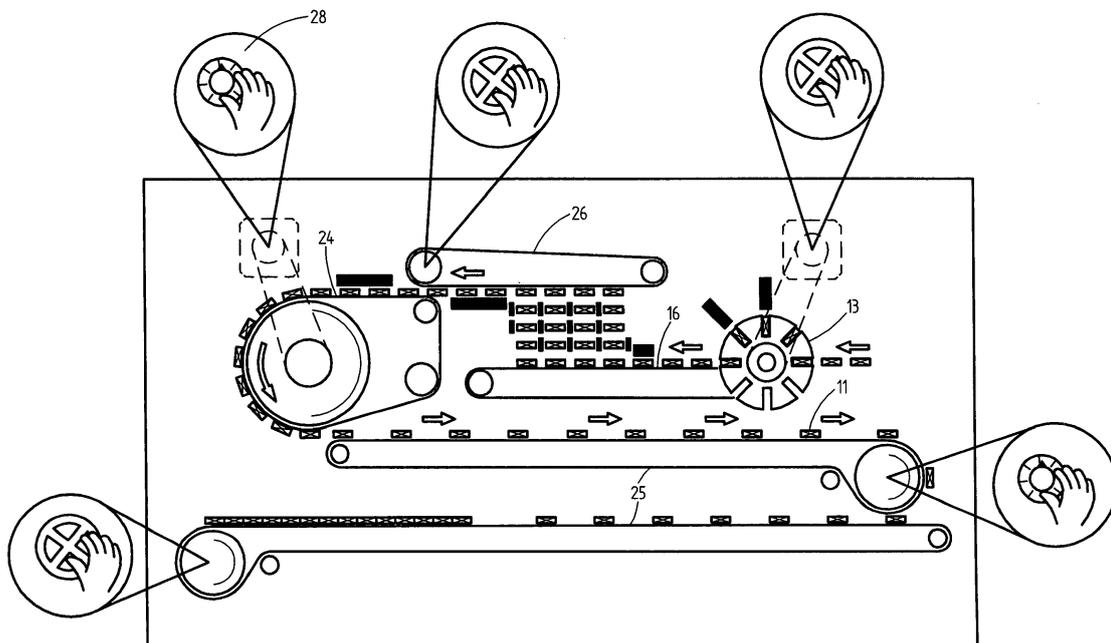
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum sicheren Betreiben einer Verpackungsmaschine (10) zum Herstellen von Packungen für rauchbare Produkte - wie etwa Zigaretten -, wobei die Verpackungsmaschine (10) mindestens einen Servoantrieb zum Antrieb mindestens eines bewegbaren Organs aufweist, wobei

a) der Servoantrieb automatisch von der ersten in die zweite Betriebsart überführt wird, wenn, - während sich der Servoantrieb in der ersten Betriebsart befindet - durch einen Bediener ein Drehmoment, insbesondere

ein Mindestdrehmoment vorbestimmter Größe, auf die Welle des Servomotors des Servoantriebs aufgebracht wird, oder wobei

b) der Servoantrieb automatisch von der zweiten in die erste Betriebsart überführt wird, wenn durch Drehungen eines Bedieners die Welle des Servomotors des Servoantriebs in eine vorbestimmte Solldrehlage gebracht wird, insbesondere mittels eines mit der Welle gekoppelten, mechanischen oder elektronischen Handrades (28).

**Fig.2**



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum sicheren Betreiben einer Verpackungsmaschine zum Herstellen von Packungen für rauchbare Produkte - wie etwa Zigaretten - wobei die Verpackungsmaschine mindestens einen Servoantrieb zum Antrieb mindestens eines bewegbaren Organs aufweist. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Verpackungsmaschine, die zur Durchführung des Verfahrens geeignet ist.

**[0002]** In Zigarettenverpackungsmaschinen werden bewegbare Organe vermehrt mit Servomotoren angetrieben. Auf eine mechanische Kopplung der bewegbaren Organe mit einer Königswelle der Maschine über geeignete Getriebe etc. wird immer häufiger verzichtet. Aufgrund des Einsatzes von Servomotoren sind relevante Sicherheitsfragen zu beantworten. Insbesondere müssen die Servomotoren in einem Fehlerfall sicher abgeschaltet und/oder stillgesetzt werden können. Des Weiteren muss es möglich sein, dass ein Bediener die bewegbaren Organe in einem Handbetrieb (sicher) bewegen kann, beispielsweise um in oder durch die Organe fehlerhaft verklemmte Packungen entfernen zu können.

**[0003]** Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das eingangs genannte Verfahren weiterzuentwickeln. Des Weiteren ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verpackungsmaschine anzugeben, die mit einem solchen Verfahren betrieben werden kann.

**[0004]** Die erfindungsgemäße Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Verpackungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

**[0005]** Danach kann der Servomotor bei Ersteinrichtung der Maschine oder nach einem Maschinenstopp in einer von mindestens zwei Betriebsarten betrieben werden. Nämlich einer ersten Betriebsart, in der bei entsprechend angehaltener Verpackungsmaschine die Ist-Drehlage des Servomotors (bzw. dessen Welle/dessen Rotors) mit einer Soll-Drehlage verglichen und bei Abweichungen zwischen Ist- und Soll-Drehlage die Ist-Drehlage an die Soll-Drehlage angepasst wird. Mit anderen Worten wird in dieser Betriebsart von einer Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine, in der Regel der Steuereinheit des Servoantriebs, eine im Stand der Technik bekannte Lageregelung des Servoantriebs umgesetzt.

**[0006]** Eine solche Lageregelung, der als Soll-Drehlage beispielsweise die Stillstands-drehlage der Welle des Servomotors vorgegeben werden würde, kann nach einem gezielten Abschalten der Servomotoren bzw. nach einem gezielten Stillsetzen der Servomotorwelle ungewollte Bewegungen des Servomotors bzw. des mit ihm wirkverbundenen bewegbaren Organs aus der Stillstands-drehlage heraus verhindern oder solchen jedenfalls entgegenwirken. Denn infolge der Lageregelung würde jeder möglichen äußeren, d.h. nicht von dem Servomotor bewirkten Drehmomenteinwirkung auf die Wel-

le, die zu einem Verdrehen aus der Soll-Drehlage führen würde, ein entgegengerichtetes Drehmoment des Servomotors entgegenwirken, die die Welle wieder in Richtung Soll-Drehlage zurückbewegen würde. Mithin wird hierdurch in dieser Situation unter anderem sichergestellt, dass sich das bewegbare Organ auch noch bei einem Wiederanfahren der Verpackungsmaschine in der ursprünglichen Stillstandsposition befindet und entsprechend (weiterhin) synchron zu dem Maschinentakt bewegen würde. Weiter würde die Lageregelung einem ungewollten Anfahren des Servomotors entgegenwirken.

**[0007]** In einer zweiten Betriebsart des Servoantriebs gibt die Steuereinrichtung die Welle des Servomotors frei, sodass ein Bediener die Servomotorwelle bewegen kann, insbesondere ohne dass die Lageregelung aktiviert ist. Auch ist keine andere Betriebsart (oder eine separate Bremse etc.) gezielt aktiviert oder eingestellt, die eine freie Bewegung der Welle verhindern würde, wie etwa ein sogenannter sicherer Halt oder eine Bremse oder dergleichen. In der zweiten Betriebsart, in der insbesondere keine Lageregelung erfolgt, ist demnach die Welle des Servomotors frei bewegbar, jedenfalls mindestens innerhalb eines - ggf. vorgegebenen - Drehwinkelbereichs (kleiner 360 Grad) - oder vorzugsweise innerhalb des gesamten Drehwinkelbereichs (über die vollen 360 Grad).

**[0008]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Servoantrieb automatisch von der vorgenannten ersten in die zweite Betriebsart überführt wird, wenn - während sich der Servoantrieb in der ersten Betriebsart befindet - durch einen Bediener ein (äußeres) Drehmoment auf die Welle des Servomotors des Servoantriebs aufgebracht wird, insbesondere ein Drehmoment vorbestimmter Größe. Hierdurch ist es beispielsweise möglich, dass ein Bediener bei Bedarf - etwa zu Wartungszwecken - die Lageregelung gezielt abschalten kann, um die Servomotorwelle bzw. das mit dieser wirkverbundene bewegbare Organ (unmittelbar oder mittelbar von Hand, ggf. mittels eines mit der Welle wirkverbundenen, mechanischen oder elektronischen Handrads) bewegen zu können.

**[0009]** Alternativ oder zusätzlich ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Servoantrieb von der zweiten in die erste Betriebsart überführt werden kann, indem durch einen Bediener die Welle des Servomotors in Drehungen versetzt wird, bis die Welle eine vorbestimmte Soll-Drehlage erreicht.

**[0010]** In dem oben beschriebenen Szenario könnte der Bediener etwa zunächst die (mit der Stillstands-drehlage als Sollwert wirkende) Lageregelung durch die beschriebene Drehmomentbeaufschlagung der Welle ausschalten. Bei ausgeschalteter Lageregelung könnte er anschließend Wartungs- oder Reparaturarbeiten an dem dann von Hand bzw. frei bewegbaren Organ durchführen. Schließlich könnte er die Servomotorwelle wieder in die dann als Soll-Drehlage der zweiten Betriebsart wirkende Stillstands-drehlage zurückdrehen, um die Lageregelung wieder einzuschalten. Dass sich die Servomo-

torwelle wieder in der ursprünglichen Stillstandsrehlage befindet, würde der Bediener erkennen, da einem weiteren Verdrehen die wieder aktive Lageregelung entgegenwirken würde.

**[0011]** Bevorzugt wird das oben erwähnte Aufbringen des Mindestdrehmoments anhand eines sich dabei einstellenden Stromanstiegs eines Betriebsstroms des Servoantriebs erkannt.

**[0012]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung bzw. gemäß weiterer Konkretisierung derselben ist vorgesehen, dass das Mindestdrehmoment vorbestimmter Größe als Wert in einem Speicher hinterlegt ist, dass das von dem Bediener auf die Welle aufgebrachte Drehmoment bestimmt und mit dem in dem Speicher hinterlegten Mindestdrehmomentwert verglichen wird, und dass der Servoantrieb für den Fall, dass das aufgebrachte Drehmoment dem hinterlegten Mindestdrehmomentwert entspricht, von der ersten in die zweite Betriebsart überführt wird.

**[0013]** Der Mindestdrehmomentwert ist dabei zweckmäßigerweise ein Wert größer Null.

**[0014]** Gemäß einer weiteren Konkretisierung der Erfindung ist vorgesehen, dass die vorbestimmte Soll-drehlage als Wert in einem Speicher hinterlegt ist, dass die von dem Bediener durch Drehungen eingestellte Drehlage bestimmt und mit der hinterlegten Solldrehlage verglichen wird, und dass der Servoantrieb für den Fall, dass die eingestellte Drehlage der in dem Speicher hinterlegten Solldrehlage entspricht, automatisch von der zweiten in die erste Betriebsart überführt wird.

**[0015]** Auch die vorgenannten Vergleiche etc. werden bevorzugt durch eine Steuereinrichtung der Verpackungsmaschine bzw. die Steuereinheit des Servoantriebs durchgeführt.

**[0016]** Weitere Merkmale und Wirkungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung, sowie aus den beigefügten Zeichnungen.

**[0017]** Darin zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schrägansicht einer Zigarettenverpackungsmaschine, die in erfindungsgemäßer Weise betrieben werden kann,  
 Fig. 2 die Vorrichtung aus Fig. 1 in einer vereinfachten Seitenansicht,  
 Fig. 3 exemplarisch eine Situation, in der ein durch einen Servoantrieb bewegtes Organ der Maschine, nämlich ein Förderer, durch eine Packung blockiert ist,  
 Fig. 4 ein die Situation der Fig. 3 abbildendes, dem Servoantrieb zugeordnetes Drehmoment-/Drehwinkel-Diagramm,  
 Fig. 5 der Förderer gemäß Fig. 3 nach einer händischen Bewegung der Welle des den Förderer antreibenden Servomotors des Servoantriebs,  
 Fig. 6 ein der Fig. 5 zugeordnetes Drehmoment-/Drehwinkel-Diagramm des Servoan-

triebs,

- Fig. 7 eine Darstellung entsprechend Fig. 3 nach einer weiteren händischen Drehung der Servomotorwelle,  
 5 Fig. 8 ein der Fig. 7 zugeordnetes Drehmoment-/Drehwinkel-Diagramm des Servoantriebs.

**[0018]** Die Erfindung wird anhand der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Zigarettenverpackungsmaschine 10 erläutert. Auf die Art der Verpackungsmaschine kommt es letztlich erfindungsgemäß nicht an. Die Erfindung könnte unter anderem auch bei Maschinen zur Verpackung von Tabak in Beuteln (Beutelpackern) oder anderen Maschinen zur Verpackung rauchbarer Produkte zum Einsatz kommen.

**[0019]** Die dargestellte Vorrichtung 10 dient der Behandlung von insbesondere quaderförmigen Packungen 11 aus verhältnismäßig steifem Verpackungsmaterial, insbesondere aus (dünnem) Karton. Sie ist Teil einer entsprechenden Anlage zum Fertigen von (Zigaretten-)Packungen 11.

**[0020]** Die grundlegende Arbeitsweise einer solchen Vorrichtung 10 wird nachfolgend kurz anhand der Zeichnungen erklärt. Weitere technische Einzelheiten sind in der DE 10 2011 122 327 beschrieben, deren Inhalt hiermit in die vorliegende Anmeldung integriert wird.

**[0021]** Das konkrete Beispiel betrifft (Zigaretten-)Packungen 11 in der Ausführung als Klappschachtel bzw. Hinge Lid Pack. Die Packung ist allseitig von einer Außenumhüllung 12 aus Folie umgeben, die thermisch siegelbar - im Bereich von Faltlappen - und durch Wärmezufuhr schrumpffähig (Schrumpffolie) ist.

**[0022]** Ein Zuschnitt der Außenumhüllung 12 ist so um die Packung 11 bzw. Klappschachtel herumgefaltet, dass eine (großflächige) Vorderwand, eine entsprechende Rückwand, schmale, aufrechte Seitenwände sowie Stirnwand und Bodenwand entstehen. Die Außenumhüllung 12 ist so gefaltet, dass an einer Seitenwand einander (teilweise) überdeckende Faltlappen, nämlich Schlauchlappen entstehen. Stirnwand und Bodenwand sind mit komplexen Faltungen (Kuvertfaltung) versehen unter Bildung von (trapezförmigen) Verschlusslappen. Die Faltlappen sind durch thermisches Siegeln miteinander verbunden.

**[0023]** Die von einem Packer kommenden, bis auf die Außenumhüllung 12 fertigen Packungen 11 werden über einen Zwischenförderer taktweise und mit Abstand voneinander einer Faltvorrichtung 13 zugeführt, nämlich einem Faltrevolver. Dieser ist vorzugsweise analog zum Faltrevolver der EP 1 103 465 A1 ausgebildet. Im Bereich des Faltrevolvers 13 werden insbesondere die oben erwähnten Schlauchlappen gebildet und durch Heftorgane 14 fixiert im Sinne einer Heftung (Verbindung der Faltlappen mittels kleiner Siegelflächen). Der Faltrevolver 13 ist mit aufeinanderfolgenden (unterschiedlichen) Heftorganen 14 versehen.

**[0024]** Die Packungen 11 gelangen im Anschluss an

den Faltrevolver 13 zu einer in einer ersten (horizontalen) Förderebene liegenden, horizontalen Förderstrecke 15. Der Transport erfolgt durch einen (Endlos-)Förderer 16 (Gurtförder). In diesem Förderabschnitt bzw. entlang dieser Förderstrecke 16 werden die Packungen 11 zur Herstellung der Verschlusslappen durch eine geeignete Faltstrecke hindurch transportiert. Hierzu sind seitlich neben dem Förderer 16 Faltweichen bekannter Bauart angeordnet, die während des Transports die Faltlappen bilden.

**[0025]** Mit der (komplett) gefalteten Außenumhüllung 12 gelangen die Packungen 11 in den Bereich einer weiteren Arbeitsstation, nämlich einer Heft- und Schrumpforgane aufweisenden Heft- und Schrumpfstation 17. Hier werden mit Heftorganen die Heftungen der Faltlappen der Packungen 11 ergänzt bzw. vervollständigt.

**[0026]** Überlagert mit der Heftung ist eine (erste) Schrumpfbehandlung der nach oben weisenden Vorderwand der Packung 11.

**[0027]** Im Anschluss an die Heft- und Schrumpfstation 17 werden die Packungen 11 mit hinsichtlich der Faltlappen ausreichend fixierter Außenumhüllung in den Bereich einer weiteren Bearbeitungsstation 18 gefördert, nämlich zu einer Aggregatstation.

**[0028]** Die Aggregatstation 18 dient einerseits zur Bildung von Bearbeitungsgruppen bzw. Bearbeitungseinheiten aus mehreren, in dem vorliegenden Beispiel genau vier, ursprünglich aufeinanderfolgend transportierten Packungen 11. Des Weiteren werden die Packungen 11 im Bereich der Aggregationsstation 18 in einer senkrechten Förderebene bzw. entlang einer senkrechten Förderstrecke quer zur ankommenden Förderrichtung transportiert, vorliegend vertikal bzw. in Aufwärtsrichtung. Dazu werden die Packungen 11 durch eine Anzahl von Vertikalförderern 19 weitertransportiert. Diese Anzahl von Vertikalförderern 19 entspricht der Anzahl von in einer Bearbeitungseinheit enthaltenen Packungen 11 (vier).

**[0029]** Im Bereich der Aggregatstation 18 werden zum einen die Seitenwände der Packungen 11 geschrumpft, und zwar jeweils mehrere oder sämtliche Packungen 11 einer Einheit gleichzeitig. Weiter werden die Faltlappen im Bereich der Seitenwand durch Siegeln miteinander verbunden.

**[0030]** Schließlich wird ein zweiter Siegelsschritt im Bereich der Schlauchlappen durchgeführt.

**[0031]** Die Aggregatstation 18 ist zu diesem Zweck mit drei Arbeitsstationen ausgerüstet, wobei in jeder dieser Stationen gleichzeitig mehrere - vorliegend vier - Packungen 10 während einer Stillstandsphase bearbeitet werden.

**[0032]** Im Anschluss an die Aggregatstation 18 werden die Packungen 11 entlang einer weiteren, horizontal sowie versetzt zu der Förderstrecke 15 verlaufenden Förderstrecke 20 bewegt. Entlang der Förderstrecke 20 werden die Packungen 11 mittels eines Förderers 26 weiteren Behandlungsstationen zugeführt, und zwar unmittelbar anschließend einer kombinierten Siegel- und

Schrumpfstation 21. Vorliegend werden demnach bei jedem Arbeits- bzw. Fördertakt die Packungen 11 einer Bearbeitungseinheit im Bereich dieser Station 21 abgesetzt. Hier werden die Packungen 11 während einer (längeren) Stillstandsphase an unterschiedlichen Packungsseiten bearbeitet.

**[0033]** In der Siegel- und Schrumpfstation 21 werden untere großflächige Packungsseiten sowie weitere Packungsflächen bearbeitet, nämlich seitwärts gerichtete Bereiche - Stirn- und Bodenwand. Es geht um das Siegeln der komplexen Faltlappen.

**[0034]** Eine nachfolgende Übergabestation 22 dient zur Überleitung des Transports der Packungen 11 von dem Förderer 26 an einen Endförderer 24. Hierfür ist die Übergabestation 22 in besonderer Weise ausgebildet. Auch im Bereich der Übergabestation 22 werden die Packungen 11 während der Stillstandsphase behandelt. Seitliche Siegelorgane vollenden die Siegelung der Faltlappen der seitwärts gerichteten Packungswände.

**[0035]** Die Packungen 11 gelangen anschließend in den Bereich einer letzten Behandlungsstation 23. Dort werden die Oberseiten der Packungen 11 einer Schrumpfbehandlung unterzogen, vorliegend die Vorderwand.

**[0036]** Die fertig behandelten Packungen 11 werden dann auf einem Abförderer 25 abgelegt, der die Packungen der weiteren Bearbeitung, insbesondere der Herstellung von Gebindepackungen, zuführt.

**[0037]** Des Weiteren sind seitliche Siegelorgane wirksam, die nochmals an die Stirn- und Bodenwand herangefahren werden, um die Siegelung der Faltlappen zu vollenden.

**[0038]** Sämtliche angetriebenen Organe der Vorrichtung 10 werden durch nicht dargestellte Servoantriebe angetrieben. Jeweils einem Organ ist dabei jeweils ein Servoantrieb zugeordnet. So etwa dem Faltrevolver 13 sowie den Förderern 16, 24-26. Die Servoantriebe sind untereinander und in Bezug zu dem Maschinentakt der Verpackungsmaschine 10 synchronisiert. Entsprechend sind die Bewegungen der von diesen bewegten Organen 13, 16, 24-26 ebenfalls synchronisiert bzw. in Geschwindigkeit und Phase aufeinander abgestimmt.

**[0039]** Wenn es zu einem gewollten oder ungewollten Maschinenstopp der Verpackungsmaschine 10 kommt, beispielsweise weil eine Packung 11 in dem Förderer 25 oder in einem der anderen Förderer verklemmt ist, müssen die Servoantriebe in sichere Zustände überführt werden. Im Rahmen der Erfindung werden verschiedene Sicherheitsfunktionen von Servoantrieben nutzbringend eingesetzt.

**[0040]** So können die Antriebe bei einem fehlerbedingten oder bei einem gewollten Maschinenstopp sicher über einen definierten Zeitraum im Rahmen eines definierten Abbremsvorgangs in den Stillstand überführt werden.

**[0041]** Bei Servoantrieben von bewegbaren Organen, die nach Öffnung einer Maschinenschutzhaube für Dritte bzw. für Bediener frei zugänglich sind und eine entspre-

chende Gefährdung darstellen, ist es darüber hinaus wichtig, durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass diese während der Dauer des Maschinenstopps nicht versehentlich aus dem Stillstand heraus anlaufen.

**[0042]** Eine derartige Sicherheitsfunktion kann beispielsweise eine als Stillstandsüberwachung ausgebildete Lageregelung umfassen. Mit dieser wird die Ist-Drehlage des Servomotors des Servoantriebs bzw. der Welle während des Stillstands derselben bzw. während der Maschinenstoppdauer überwacht. Die Stillstands-drehlage bildet die Soll-Drehlage der Lageregelung.

Mittels eines geeigneten Positionsgebers wird die Ist-Position der Drehlage des jeweiligen Servomotors (kontinuierlich oder mehrfach in bestimmten Zeitabständen) erfasst und mit der Soll-Drehlage bzw. der Stillstands-drehlage verglichen. Bei Abweichungen der Ist-Drehlage von der Soll-Drehlage reagiert der entsprechende Servoantrieb durch Beaufschlagung der Welle mit einem Drehmoment, das der Abweichung entgegenwirkt. Mit anderen Worten wird einem äußeren, nicht von dem Servoantrieb initiierten Drehmoment, das auf die Welle einwirkt, ein von dem Servoantrieb bewirktes Gegendrehmoment entgegengesetzt.

**[0043]** Diese Stillstandsüberwachung bzw. diese Lageregelung mit der Stillstands-drehlage als Soll-Drehlage führt zwar vorteilhafterweise dazu, dass der Motor nicht versehentlich anlaufen kann, da die Lageregelung dem Anlaufen entgegenwirken würde. Weiter kann ein Bediener, der im Stillstand der Maschine die bewegbaren Organe warten möchte, nicht ohne Weiteres versehentlich die Stillstands-drehlage des Servomotors bzw. die Stillstands-lage des bewegbaren Organs verändern, was das bewegbare Organ aus seiner Synchronität mit dem Maschinentakt herauslösen würde und zu einem Fehler beim Wiederaufahren der Verpackungsmaschine 10 führen kann.

**[0044]** Die beschriebene Lageregelung im Stillstand des Servoantriebs ist aber in verschiedenen Situationen auch nachteilig. So kann es in der Praxis Situationen geben, in der es nach einem Maschinenstopp gerade notwendig wäre, das bewegbare Organ von Hand bewegen zu können. Beispielsweise in einem Fall, in dem eine Störung auftritt, die nur durch Bewegen des bewegbaren Organs aufgelöst werden kann. Ein individueller Handbetrieb der Verpackungsmaschine bzw. einzelner bewegbarer Organe derselben, der insbesondere notwendig ist, um solche Störungen beseitigen zu können, wäre dadurch eingeschränkt.

**[0045]** Die Erfindung sieht aus diesem Grunde vor, dem Bediener die Möglichkeit zu eröffnen, diese Lageregelung in einfacher Weise abschalten zu können. Zu diesem Zweck wird der Servoantrieb automatisch von der oben beschriebenen, ersten Betriebsart "Lageregelung" in eine zweite Betriebsart überführt, in der diese nicht mehr erfolgt, wenn der Bediener ein Drehmoment auf die Welle des Servomotors des Servoantriebs aufbringt.

**[0046]** Beispielsweise kann vorgesehen sein, in der

Steuerung zu hinterlegen, dass ein Drehmoment bestimmter Mindestgröße bzw. eines bestimmten Betrags aufgebracht werden muss, um die Lageregelung abzuschalten bzw. von der ersten Betriebsart in die zweite Betriebsart zu wechseln.

**[0047]** Das Drehmoment kann der Bediener aufbringen, indem er etwa unmittelbar ein mit der Welle des Servomotors verbundenes, bewegbares Handrad entsprechend bedient oder eine separates Handrad, das mit der Welle elektrisch oder elektronisch gekoppelt ist. Gegebenenfalls reicht es auch aus, das mit der Welle gekoppelte bewegbare Organ entsprechend zu bewegen.

**[0048]** Das Aufbringen dieses Drehmoments wird von dem Servoantrieb bzw. der Steuerung desselben erkannt. Als Indikator kann beispielsweise ein gemessener Stromanstieg des Betriebsstroms des Servoantriebs dienen, der sich einstellt, da das Aufbringen des äußeren Drehmoments (aufgrund der Lageregelung) mit einem entsprechenden Gegendrehmoment beantwortet wird.

**[0049]** Das oben beschriebene Szenario bezieht sich auf eine Situation, in der ein Servomotor der Maschine bei einem Maschinenstopp gezielt in den Stillstand abgebremst wurde und anschließend von der Steuerung gezielt eine auf die Stillstands-drehlage bezogene Lageregelung aktiviert wird.

**[0050]** Anhand der nachfolgenden Zeichnungen der Fig. 3-8 wird noch ein anderes Szenario erläutert:

In Fig. 3 ist eine Situation gezeigt, in der eine Packung 11 zwischen dem Förderer 25 und einem angrenzenden Bauteil 27 eingeklemmt ist. Dies führt zu einem ungewollten Maschinenstopp. Insofern die Servoantriebe vor dem Maschinenstopp im Normal- bzw. Produktionsbetrieb der Anlage mit einer "Standard"-Lageregelung gefahren wurden, bei der das für das jeweilige bewegbare Organ jeweils gewünschte Bewegungsprofil (synchron zum Maschinentakt) durch Soll-Drehlagenvorgaben für den jeweiligen Servomotor vorgegeben wird, und insofern diese Lageregelung auch bei dem in Fig. 3 gezeigten, ungewollten Maschinenstopp aktiviert bleibt (alternativ kann vorgesehen sein, dass die Lageregelung der Servoantriebe in einer solchen Situation automatisch inaktiv geschaltet wird), führt dies dazu, dass an dem Servomotor ein Drehmoment  $M$  anliegt, vgl. Fig. 4. Denn der Servoantrieb "arbeitet" gegen das Klemmmoment der Packung 11. Einem Bediener ist es entsprechend nicht oder kaum möglich, die verklemmte Zigarettenpackung 11 gemäß Fig. 3 durch Drehung des Förderers 25 entgegen der Förderichtung zu befreien.

**[0051]** Auch in einer solchen Situation kann gewollt sein, dass der Bediener die Lageregelung des Antriebs in einfacher Weise abschalten kann, um die Welle des Servomotors infolgedessen frei von Gegendrehmomenten bewegen zu können und die Packung 11 leicht entfernen zu können. Zu diesem Zweck muss der Bediener

ein externes, zusätzliches Drehmoment auf den Servomotor bzw. auf dessen Welle aufbringen, vgl. Fig. 6. Dies kann beispielsweise durch Verwendung eines mit der Welle des Servomotors gekoppelten Handrads 28 geschehen.

**[0052]** Nach Abschalten der Lageregelung kann in dem Beispiel der Fig. 3-8 der Förderer entgegen der Fördererrichtung bewegt werden, vgl. Fig. 5, sodass die Packung 11 frei wird.

**[0053]** Die durch den Bediener initiierte Drehbewegung des Förderers 25 führt allerdings im Ergebnis auch dazu, dass die Drehlage des Servomotors des Förderers 25 nicht mehr synchron zu den Drehlagen der anderen Servomotoren der Verpackungsmaschine 10 ist. Um dem entgegenzuwirken ist vorgesehen, dem Bediener zu ermöglichen, den Servomotor wieder in die durch den Maschinentakt vorgegebene Synchrondrehlage zu drehen bzw. dem Bediener zu erkennen zu geben, bei welchem Drehwinkel die Synchrondrehlage erreicht ist.

**[0054]** Die Synchrondrehlage entspricht in dem Beispiel der Fig. 3-8 einem Drehwinkel von 135°. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, die Synchrondrehlage in der zweiten Betriebsart des Servoantriebs bzw. bei abgeschalteter Lageregelung als Soll-Drehlage zu hinterlegen. Die Steuerung des Servoantriebs überwacht die jeweilige Ist-Drehlage und schaltet dann, wenn der Bediener die Welle des Servomotors so weit gedreht hat, dass die Synchrondrehlage erreicht ist, die Lageregelung automatisch wieder an: Der Servoantrieb wechselt von der zweiten Betriebsart ohne Lageregelung in die erste Betriebsart mit Lageregelung.

**[0055]** Mit anderen Worten überwacht die Steuerung die aktuellen, von dem Bediener eingestellten Drehwinkel des Servomotors bzw. der Servomotorwelle (oder des Servomotorrotors). Sobald der Ist-Drehwinkel des Servomotors dem entsprechenden Solldrehwinkel bzw. der entsprechenden Soll-Synchronisationsdrehlage entspricht, wird die Lageregelung des Motors wieder aktiviert.

**[0056]** Auf ähnliche Weise kann auch die Erstinbetriebnahme oder die Wartung einer Maschine deutlich erleichtert werden. Es können für jeden Servoantrieb entsprechende Soll-Synchrondrehlagen hinterlegt sein, die eingestellt sein müssten, um die jeweiligen Antriebe synchron zum Maschinentakt bzw. zu den anderen Antrieben betreiben zu können. Die Antriebe könnten im Rahmen der Ersteinrichtung/Wartung zunächst stromlos geschaltet werden und es würde zunächst insbesondere keine Lageregelung aktiviert werden.

**[0057]** Ein Bediener kann dann die Drehlagen der Servoantriebe von Hand soweit verändern bis die hinterlegten Soll-Synchrondrehlagen erreicht sind. Dann werden die Servoantriebe automatisch in die Lageregelung überführt. Ein weiteres Verdrehen wäre aufgrund der Lageregelung dann nicht mehr möglich.

## Bezugszeichenliste:

### [0058]

5	10	Verpackungsmaschine
	11	Packung
	12	Außenumhüllung
	13	Faltvorrichtung
	14	Heftorgan
10	15	Förderstrecke
	16	Förderer
	17	Heft- und Schrumpfstation
	18	Bearbeitungsstation
	19	Vertikalförderer
15	20	Förderstrecke
	21	Siegel- und Schrumpfstation
	22	Übergabestation
	23	Behandlungsstation
	24	Endförderer
20	25	Abförderer
	26	Förderer
	27	Bauteil
	28	Handrad

25

## Patentansprüche

1. Verfahren zum sicheren Betreiben einer Verpackungsmaschine (10) zum Herstellen von Packungen für rauchbare Produkte - wie etwa Zigaretten -, wobei die Verpackungsmaschine (10) mindestens einen Servoantrieb zum Antrieb mindestens eines bewegbaren Organs aufweist, wobei der Servoantrieb bei einer Ersteinrichtung der Maschine (10) oder nach einem Maschinenstopp in einer von mindestens zwei Betriebsarten betrieben werden kann, nämlich einer ersten Betriebsart, in der eine Lageregelung des Servomotors erfolgt, derart, dass die jeweilige Ist-Drehlage des Servomotors mit einer Soll-Drehlage verglichen und bei Abweichungen zwischen Ist- und Soll-Drehlage die Ist-Drehlage an die Soll-Drehlage angepasst wird, und einer zweiten Betriebsart, in der mindestens innerhalb eines Drehwinkelbereichs keine Lageregelung des Servomotors erfolgt, wobei

a) der Servoantrieb automatisch von der ersten in die zweite Betriebsart überführt wird, wenn, - während sich der Servoantrieb in der ersten Betriebsart befindet - durch einen Bediener ein Drehmoment, insbesondere ein Mindestdrehmoment vorbestimmter Größe, auf die Welle des Servomotors des Servoantriebs eingebracht wird, oder wobei

b) der Servoantrieb automatisch von der zweiten in die erste Betriebsart überführt wird, wenn durch Drehungen eines Bedieners die Welle des Servomotors des Servoantriebs in eine vorbe-

- stimmte Solldrehlage gebracht wird, insbesondere mittels eines mit der Welle gekoppelten, mechanischen oder elektronischen Handrades (28).
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Solldrehlage, bei der die Überführung in die erste Betriebsart erfolgt, einer vorbestimmten Synchrondrehlage entspricht, bei der eine Synchronität der Servomotorwelle mit mindestens einer anderen Servomotorwelle eines anderen Servoantriebs der Verpackungsmaschine gegeben ist, bevorzugt mit sämtlichen anderen Servoantrieben der Verpackungsmaschine, oder mit dem Maschinentakt.
  3. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Servoantrieb oder sämtliche Servoantriebe nach einem Maschinenstopp der Verpackungsmaschine zunächst in die erste Betriebsart überführt wird/werden oder sich in dieser befindet/befinden.
  4. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**, während sich der Servoantrieb in der ersten Betriebsart befindet, der Vergleich zwischen Soll- und Ist-Drehlage der Servomotorwelle sowie ggf. die notwendige Anpassung der Ist-Drehlage an die Soll-Drehlage kontinuierlich oder in mehreren bzw. vielen diskreten Zeitabständen erfolgt.
  5. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Servomotor in der zweiten Betriebsart, in der der Servoantrieb ohne Lageregelung betrieben wird, stromlos geschaltet ist.
  6. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder sämtliche Servomotoren bei einem Fehler der Verpackungsmaschine automatisch gezielt stillgesetzt werden, und dass die jeweilige Stillstands-drehlage die jeweilige Soll-Drehlage der Lageregelung der ersten Betriebsart ist.
  7. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufbringen des Mindestdrehmoments anhand eines sich dabei einstellenden Stromanstiegs eines Betriebsstroms des Servoantriebs erkannt wird.
  8. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mindestdrehmoment vorbestimmter Größe als Wert in einem Speicher hinterlegt ist, dass das von dem Bediener auf die Welle aufgebrauchte Drehmoment bestimmt und mit dem in dem Speicher hinterlegten Mindestdrehmomentwert verglichen wird, und dass der Servoantrieb für den Fall, dass das aufgebrauchte Drehmoment dem in dem Speicher hinterlegten Mindestdrehmomentwert entspricht, von der ersten in die zweite Betriebsart überführt wird.
  9. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorbestimmte Solldrehlage als Wert in einem Speicher hinterlegt ist, dass die von dem Bediener durch Drehungen eingestellte Drehlage bestimmt und mit der hinterlegten Solldrehlage verglichen wird, und dass der Servoantrieb für den Fall, dass die eingestellte Drehlage der in dem Speicher hinterlegten Solldrehlage entspricht, automatisch von der zweiten in die erste Betriebsart überführt wird.
  10. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der zweiten Betriebsart, in der keine Lageregelung erfolgt, die Welle des Servomotors frei bewegbar ist, insbesondere über einen - ggf. vorgegebenen -Drehwinkel(teil-)bereich kleiner 360 Grad oder über den gesamten Drehwinkelbereich von 360 Grad.
  11. Verpackungsmaschine zum Herstellen von Packungen für rauchbare Produkte, wie etwa Zigaretten, mit mindestens einem Servoantrieb zum Antrieb mindestens eines bewegbaren Organs der Verpackungsmaschine (10), und mit einer Steuereinrichtung, die derart ausgebildet ist, dass der Servoantrieb bei einer Ersteinrichtung der Maschine oder nach einem Maschinenstopp in mindestens zwei Betriebsarten betreibbar ist, nämlich einer ersten Betriebsart, bei der eine Lageregelung des Servomotors erfolgt, derart, dass die jeweilige Ist-Drehlage des Servomotors mit einer Soll-Drehlage verglichen und bei Abweichungen zwischen Ist- und Soll-Drehlage die Ist-Drehlage an die Soll-Drehlage angepasst wird, und einer zweiten Betriebsart, in der mindestens innerhalb eines Drehwinkelbereichs keine Lageregelung des Servomotors erfolgt, wobei
    - a) der Servoantrieb automatisch von der ersten in eine zweite Betriebsart überführbar ist, indem - während sich der Servoantrieb in der ersten Betriebsart befindet - durch einen Bediener ein Drehmoment, insbesondere ein Mindestdrehmoment vorbestimmter Größe, auf die Welle des Servomotors des Servoantriebs aufgebracht wird, oder wobei
    - b) der Servoantrieb automatisch von der zweiten in die erste Betriebsart überführbar ist, indem durch einen Bediener die Welle des Ser-

vomotors des Servoantriebs in Drehungen versetzt wird bis die Welle eine vorbestimmte Soll-drehlage erreicht, insbesondere mittels eines mit der Welle gekoppelten, mechanischen oder elektronischen Handrades.

5

12. Verpackungsmaschine gemäß Anspruch 11, wobei die Steuerungseinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie ein oder mehrere Maßnahmen der Ansprüche 1-10 umsetzen kann.

10

15

20

25

30

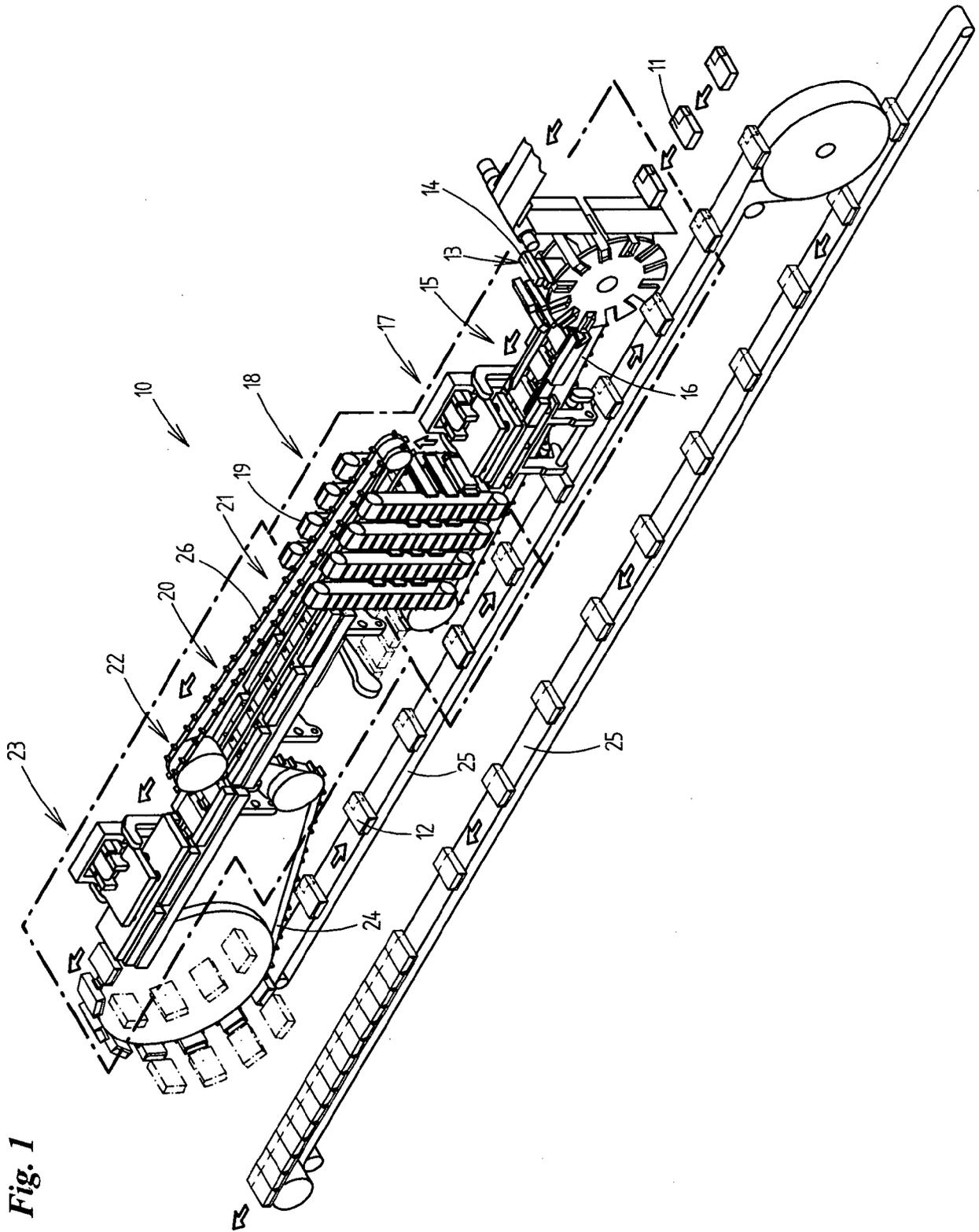
35

40

45

50

55



**Fig. 1**

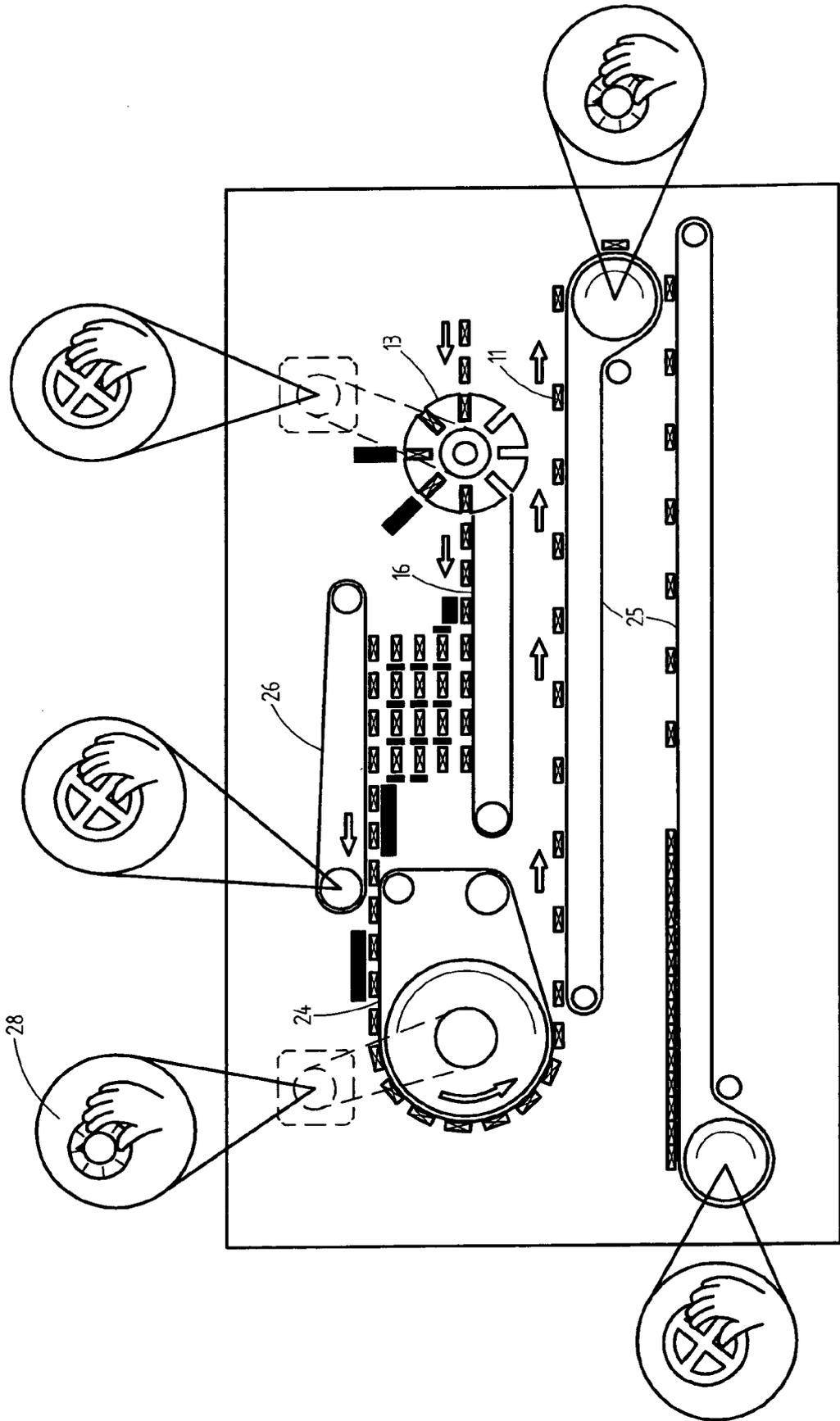
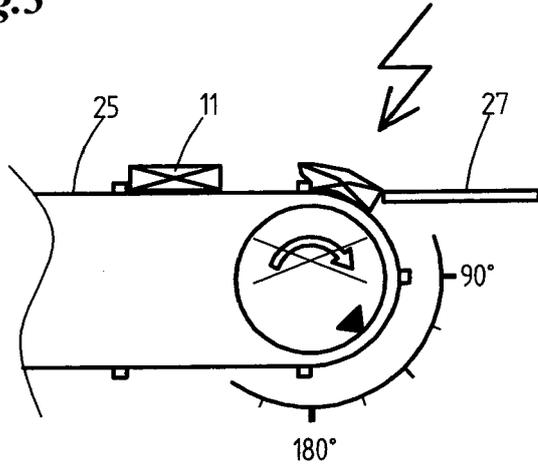
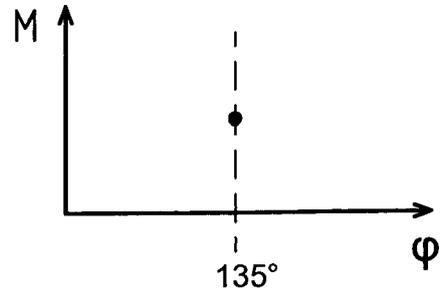


Fig.2

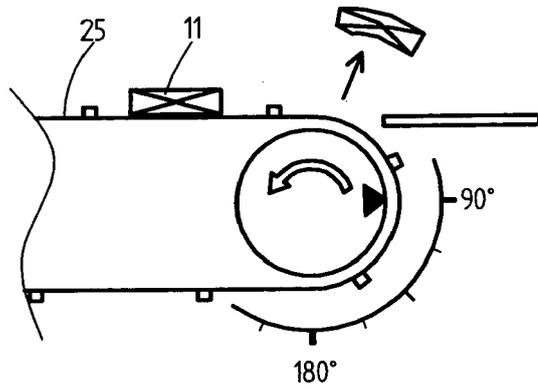
**Fig.3**



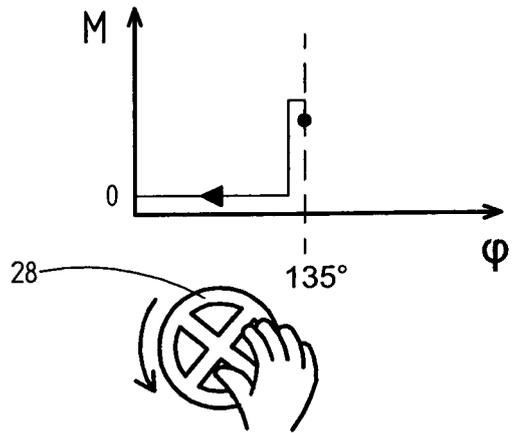
**Fig.4**



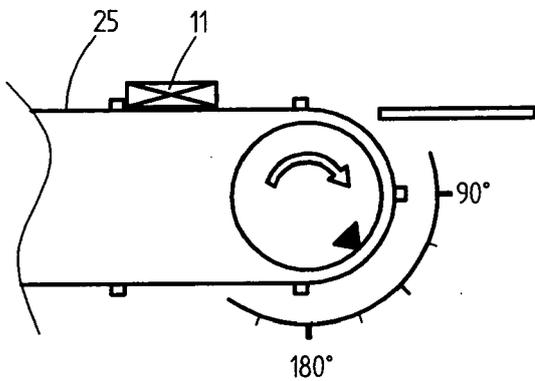
**Fig.5**



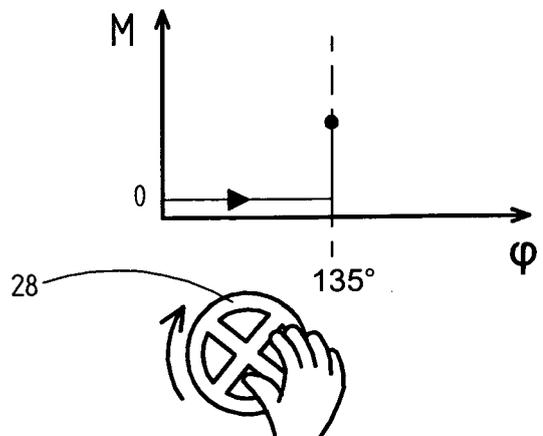
**Fig.6**



**Fig.7**



**Fig.8**





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 16 00 1409

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2008 051779 A1 (FOCKE & CO [DE]) 22. April 2010 (2010-04-22) * Absätze [0001] - [0003], [0006] - [0017], [0024] - [0052]; Abbildungen * -----	1-12	INV. B65B19/28 A24C5/31 B65B65/02
A	EP 2 662 292 A1 (GD SPA [IT]) 13. November 2013 (2013-11-13) * das ganze Dokument * -----	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65B A24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>18. November 2016</b>	Prüfer <b>Lawder, M</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 00 1409

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-11-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008051779 A1	22-04-2010	AT 531623 T	15-11-2011
		DE 102008051779 A1	22-04-2010
		EP 2177439 A1	21-04-2010
-----			
EP 2662292 A1	13-11-2013	EP 2662292 A1	13-11-2013
		JP 2013234000 A	21-11-2013
		RU 2013120937 A	20-11-2014
		US 2013312365 A1	28-11-2013
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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 102011122327 [0020]
- EP 1103465 A1 [0023]