

(19)



(11)

EP 3 505 454 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.07.2019 Patentblatt 2019/27

(21) Anmeldenummer: **18206147.3**

(22) Anmeldetag: **14.11.2018**

(51) Int Cl.:

B65B 9/04 (2006.01) **B65B 25/06** (2006.01)
B65B 41/12 (2006.01) **B65B 57/04** (2006.01)
B65H 23/18 (2006.01) **B65B 59/00** (2006.01)
B65B 63/00 (2006.01) **B65B 41/18** (2006.01)
B65B 47/00 (2006.01)

(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:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **29.12.2017 DE 102017131417**

(71) Anmelder: **Weber Maschinenbau GmbH
 Breidenbach
 35236 Breidenbach (DE)**

(72) Erfinder:

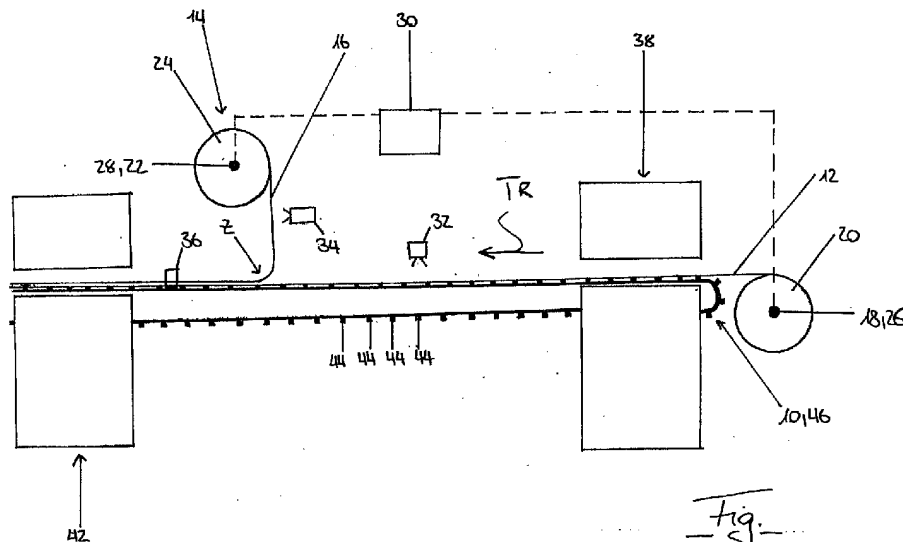
- **Mayer, Josef**
87766 Memmingerberg (DE)
- **Schmeiser, Jörg**
87487 Wigginsbach (DE)

(74) Vertreter: **Manitz Finsterwald
 Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB
 Martin-Greif-Strasse 1
 80336 München (DE)**

(54) VORRICHTUNG ZUM VERPACKEN VON OBJEKTEN

(57) Verpackungsvorrichtung zum Verpacken von Objekten, insbesondere zum Verpacken von Lebensmittelportionen, mit einer Fördereinrichtung (10) zum Transport einer kontinuierlichen Bahn eines ersten Verpackungsmaterials (12), insbesondere einer Unterfolie, in einer Transportrichtung (TR) und mit einer Zufuhreinrichtung (14) zum Zuführen einer kontinuierlichen Bahn eines zweiten Verpackungsmaterials (16) in der Transportrichtung, insbesondere einer Oberfolie, wobei die Fördereinrichtung (10) eine erste Aufnahmewelle (18) zur Aufnahme einer ersten Vorratsrolle (20) des ersten Ver-

packungsmaterials (12) und die Zufuhreinrichtung (14) eine zweite Aufnahmewelle (22) zur Aufnahme einer zweiten Vorratsrolle (24) des zweiten Verpackungsmaterials (16) umfassen, wobei die erste Aufnahmewelle (18) mittels eines ersten Antriebsmotors (26) zu einer Drehbewegung antreibbar ist und/oder wobei die zweite Aufnahmewelle (22) mittels eines zweiten Antriebsmotors (28) zu einer Drehbewegung antreibbar ist, insbesondere wobei der erste und/oder der zweite Antriebsmotor (26, 28) ein Servomotor ist.

**EP 3 505 454 A2**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verpackungsvorrichtung zum Verpacken von Objekten, insbesondere zum Verpacken von Lebensmittelportionen, mit einer Fördereinrichtung zum Transport einer kontinuierlichen Bahn eines ersten Verpackungsmaterials, insbesondere einer Unterfolie, in einer Transportrichtung und mit einer Zufuhreinrichtung zum Zuführen einer kontinuierlichen Bahn eines zweiten Verpackungsmaterials in der Transportrichtung, insbesondere einer Oberfolie, wobei die Fördereinrichtung eine erste Aufnahmewelle zur Aufnahme einer ersten Vorratsrolle des ersten Verpackungsmaterials und die Zufuhreinrichtung eine zweite Aufnahmewelle zur Aufnahme einer zweiten Vorratsrolle des zweiten Verpackungsmaterials umfassen.

[0002] In der Lebensmittelindustrie gilt es insbesondere im Bereich der Verpackung von schnell verderblichen Waren wie zum Beispiel Fleisch-, Wurst- oder Käsewaren, diese möglichst hygienisch, schnell und wirtschaftlich zu verpacken. Zur bequemeren direkten Verwendbarkeit durch einen Verbraucher ist es nämlich verbreitet, Lebensmittelprodukte in aufgeschnittener Form verpackt zu vertreiben. Hierzu sind grundsätzlich Systeme bekannt, die zumindest eine Aufschneidevorrichtung sowie zumindest eine Verpackungsvorrichtung umfassen, um die Lebensmittelprodukte weitgehend automatisiert aufzuschneiden bzw. zu verpacken. Insbesondere wenn es sich bei der Aufschneidevorrichtung um einen Hochgeschwindigkeitsslicer handelt, können dabei Prozessgeschwindigkeiten von über 1000 Schnitten pro Minute erreicht werden. Durch die parallele Verwendung mehrerer Aufschneidevorrichtungen kann der Durchsatz sogar noch gesteigert werden. Diesen Durchsatz gilt es im Anschluss zu verpacken.

[0003] In der Regel werden von einem jeweiligen Lebensmittelprodukt abgetrennte Scheiben nicht einzeln verpackt, sondern in Portionen. Eine Portion umfasst zumindest ein Stück oder eine Scheibe eines Produkts. Es können auch Stücke und/oder Scheiben verschiedener Produkte kombiniert werden, um eine Portion zu bilden.

[0004] Des Weiteren kann vorgegeben sein, in welcher räumlichen Anordnung zueinander die jeweiligen Portionen angeordnet und/oder auf welche Weise sie geschichtet sein sollen. Dadurch ist es möglich Portionen zu bilden, deren Stücke oder Scheiben mit oder ohne Trennblatt, einlagig oder mehrlagig, glatt, gefaltet, gewellt oder gekräuselt, linear, rund, oval oder in einer sonstigen Form gestapelt oder geschindelt sind.

[0005] Nach dem Bilden solcher Portionen können diese der Verpackungsvorrichtung zugeführt werden, wo sie dann verpackt werden. Grundsätzlich können die Portionen aber auch (teilweise oder vollständig) direkt in der Verpackung gebildet werden.

[0006] Zum Aufnehmen und Bewegen von Lebensmittelprodukten und zum Bilden solcher Portionen, wie zum Beispiel Wurst, Schinken, Käse, Fleisch, Teig- und Backwaren oder dergleichen, können Roboter mit Portions-

greifern verwendet werden. Derartige Maschinen sind beispielsweise sogenannte "Picker", welche auch "Pick and Place-Roboter" oder "Delta-Roboter" genannt werden. Es können aber auch andere Robotertypen zum Einsatz gelangen. Auch eine Zufuhr der zu verpackenden Portionen mittels anderer Fördersysteme, z.B. Bandsysteme, ist bekannt.

[0007] Eine Grundanforderung an Verpackungsmaschinen ist es, bei Bedarf schnell auf ein anderes Produkt oder eine andere Verpackung umstellen zu können. Zur Sicherstellung eines hohen Produktdurchsatzes muss zudem verbrauchtes Verpackungsmaterial schnell und einfach nachfüllbar sein. Des Weiteren soll der Verarbeitungsprozess des Lebensmittelprodukts, vom Aufschneiden bis zum fertig verpackten Produkt, aus hygienischen Erwägungen so wenig menschlichen Einfluss wie möglich beinhalten.

[0008] Grundsätzlich ist eine Vielzahl unterschiedlicher Typen von Verpackungsmaschinen bekannt. Beispielsweise wird der Verpackungsmaschine zunächst ein erster Teil der Verpackung, etwa eine sogenannte Unterfolie, zugeführt, die als Ablageeinheit für die zu verpackenden Lebensmittelportionen dient. Anschließend durchläuft die Unterfolie einen Formbereich, in dem in der Unterfolie Schalen ausgeformt werden, in die die Lebensmittelportionen in einem weiteren Schritt eingelegt werden. Schließlich wird der Verpackungsmaschine ein zweiter Teil der Verpackung, etwa eine sogenannte Oberfolie, zugeführt, mit dem die Schalen der Unterfolie verschlossen bzw. versiegelt werden. Für gewöhnlich weist die Oberfolie eine Bedruckung auf, deren Dimensionierung mit den Abmessungen der Schalen der Unterfolie übereinstimmen. Daher muss darauf geachtet werden, dass die Oberfolie passgenau mit der Unterfolie gekoppelt wird.

[0009] Verpackungsmaschinen weisen oftmals Abwicklungsvorrichtungen für die Unter- und Oberfolie auf, die üblicherweise auf Vorratsrollen aufgewickelt sind. Diese Vorratsrollen sind in ihrem Kern auf Achsen oder Aufnahmewellen gelagert, sodass die Folienbahnen über mechanische Vorrichtungen von den Rollen abgewickelt werden können.

[0010] Damit die Oberfolie mit der Unterfolie faltenfrei, dicht und vor allem passgenau verbunden werden kann, muss eine gewisse Zugspannung beim Abwickeln auf die Folien ausgeübt werden. Das passgenaue Verbinden der beiden Verpackungsteile ist insbesondere dann wichtig, wenn die Oberfolie eine Bedruckung aufweist, die zum Packungsformat der Schalen der Unterfolie passt. Der Vorzug der Folien, insbesondere der Unterfolie, erfolgt durch eine Fördereinrichtung, z.B. einen Kettenförderer. Die gewünschte Zugspannung wird herkömmlicherweise in der Regel durch Bremssysteme, die entweder die Folien direkt zurückhalten, oder mit Hilfe von Bremsbacken, die Vorratsrollen abbremsen, erzeugt. Die Zugspannung kann auch durch sogenannte Tänzersysteme kontrolliert werden.

[0011] Derartige Brems- oder Tänzersysteme sind me-

chanisch aufwendig. Aufgrund ihrer vielen Einzelkomponenten sind sie nicht nur kostenintensiv und aufwendig zu reinigen, sie nehmen auch entsprechend viel Platz in der Verpackungsmaschine ein. Zudem entsteht ein hoher Aufwand, für das entsprechend geschultes Personal notwendig ist, wenn beispielsweise eine Folie gewechselt werden muss. Dann muss nämlich die neue Folie in diese Systeme "eingefädelt" werden.

[0012] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Verpackung von Objekten, insbesondere Lebensmittelportionen, zu schaffen, die einen möglichst einfachen Aufbau aufweist und die gleichzeitig möglichst automatisch betreibbar ist, um den Eingriff des Bedienpersonals weitgehend zu minimieren.

[0013] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Erfindungsgemäß sind die erste Aufnahmewelle mittels eines ersten Antriebsmotors und/oder die zweite Aufnahmewelle mittels eines zweiten Antriebsmotors zu einer Drehbewegung antreibbar. Insbesondere sind dabei der erste und/oder der zweite Antriebsmotor ein Servomotor. Den beiden Aufnahmewellen - oder auch nur einer davon - kann mit anderen Worten also jeweils ein eigener Antriebsmotor zugeordnet sein. Diese versetzen die jeweilige Welle und damit auch die darauf aufgesetzten Vorratsrollen in eine Drehbewegung, wodurch die entsprechende Verpackungsmaterialbahn von der jeweiligen Vorratsrolle kontrolliert abgewickelt werden kann. Um die erste Bahn in Transportrichtung nach vorne zu ziehen, wird sie von der Fördereinrichtung transportiert. Durch einen auf den Vorzug der ersten Materialbahn abgestimmten Betrieb des ersten Antriebsmotors kann die notwendige Zugspannung zur geeigneten Spannung der Unterfolie generiert werden. Ist die Oberfolie mit der Unterfolie gekoppelt, wird auch sie von der Fördereinrichtung in Transportrichtung gezogen, während der zweite Antriebsmotor die entsprechende Vorratsrolle antreibt oder bremst, um die Oberfolie von ihrer Vorratsrolle abzuwickeln. Es ist auch grundsätzlich denkbar, die Oberfolie mit der Fördereinrichtung direkt zu koppeln, um sie in Transportrichtung zu fördern.

[0014] Die notwendige Zugspannung kann erfindungsgemäß direkt durch den jeweiligen Antriebsmotor generiert werden. Dafür treibt der entsprechende Antriebsmotor einfach die Aufnahmewelle schneller oder langsamer an und ermöglicht somit ein schnelleres oder langsames Abwickeln der entsprechenden Folie, während die Fördereinrichtung (diese umfasst beispielsweise einen Ketten-, Band-, Riemen- oder Linearantrieb) die Folien in Transportrichtung zieht. Beispielsweise wird der entsprechende Antriebsmotor geringfügig langsamer betrieben als die Fördereinrichtung oder sogar (leicht) gebremst, um die Zugspannung zu erhöhen. Durch die aktiv betreibbaren Antriebsmotoren kann auf aufwendige mechanische Systeme zum Abwickeln und Bremsen der Folien, wie beispielsweise Tänzersystemen oder Bremsen, verzichtet werden. Zudem wird die Fördereinrichtung entlastet. Durch einen bedarfsgerechten (aktiven)

Antrieb einer der beiden Vorratsrollen oder beider Vorratsrollen muss die Fördereinrichtung nämlich nicht mehr alleine die zum Abwickeln der Bahn(en) erforderliche Kraft aufbringen.

[0015] Weiter Ausführungsformen der Erfindung sind in den Ansprüchen, der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung angegeben.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform treiben der erste und/oder der zweite Antriebsmotor die jeweilige Aufnahmewelle direkt an. Insbesondere sind der erste und/oder der zweite Antriebsmotor in die jeweilige Aufnahmewelle integriert. Durch einen Direktantrieb ohne Getriebe, kann die Anzahl der Einzelkomponenten in der Verpackungsmaschine weiter verringert werden, wodurch sich insgesamt ein kompakterer und einfacherer Aufbau realisieren lässt. Außerdem können die Antriebsmotoren so direkt in die ohnehin schon vorhandenen Aufnahmewellen integriert werden. Trotzdem ist der erfindungsgemäße Systemaufbau auch mit einem indirekten Antrieb, beispielsweise über ein Getriebe oder einen Zahnriemen, realisierbar.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Verpackungsvorrichtung eine Steuerungseinrichtung, die dazu ausgebildet ist, die Bewegung des ersten und/oder des zweiten Antriebsmotors zu erfassen und/oder zu steuern, insbesondere in Abhängigkeit eines oder mehrerer Betriebsparameter der Fördereinrichtung.

[0018] Insbesondere ist es durch die Ausführung der Antriebsmotoren als Servomotoren möglich, die momentanen Positionen und Bewegungen der Motoren durch die Steuerung zu ermitteln und zu überwachen. Je nach Folientyp können somit flexibel - je nach Bedarf - sowohl der Vorzug als auch die Folienspannung individuell eingestellt werden. Beispielsweise kann die Spannung beim Abrollen während des Vorzugs - oder sogar auch beim Stillstand der Folienbahn - konstant eingestellt sein. Es ist hingegen auch möglich, dass die Spannung während des Vorzuges variabel eingestellt wird. Dieses flexible Einstellen für alle aktuellen Betriebszustände kann die Steuereinrichtung übernehmen.

[0019] So ist es beispielsweise möglich, dass die Oberfolie stärker gespannt wird als die Unterfolie, damit sie faltenfrei mit der Unterfolie versiegelt werden kann. Diese Spannung kann über minimale Geschwindigkeits- bzw. Wickelabweichungen zwischen den Antriebsmotoren der Aufnahmewellen direkt beeinflusst werden. Auch ein kontrolliertes Recken der jeweiligen Folien ist möglich, sogar prozess- und/oder materialabhängig.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist zumindest ein Sensor, insbesondere ein optischer Sensor, vorgesehen, mit dem die Bewegung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials erfassbar ist. Außerdem kann alternativ oder zusätzlich ein weiterer Sensor, insbesondere ein optischer Sensor, vorgesehen sein, mit dem die Bewegung der Bahn des zweiten Verpackungsmaterials erfassbar ist. Außerdem kann alternativ oder zusätzlich ein weiterer Sensor vorgesehen sein, mit dem eine mechanische Spannung der Bahn des ersten und/oder des

zweiten Verpackungsmaterials erfassbar ist. Durch die (optische) Erfassung der Bewegung der Folienbahnen kann die Steuerung die Position der Bahnen unabhängig vom Antrieb der Vorratsrollen oder von der Bewegung der Fördereinrichtung erkennen. Dadurch kann die Steuerung u. a. eventuelle Fehler im Vorzug der Folien erkennen. Auch kann so vermieden werden, dass die beiden Folienbahnen zwar unter korrekter Spannung aber nicht passgenau miteinander versiegelt werden. Die Sensoren dienen also der zusätzlichen Kontrolle.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Steuerungseinrichtung dazu ausgebildet, den zweiten Antriebsmotor in Abhängigkeit eines Antriebs einer ersten Fördereinheit der ersten Fördereinrichtung oder eines Betriebsparameters des Antriebs der ersten Fördereinheit, in Abhängigkeit der Bewegung des ersten Antriebsmotors, der Bewegung der Bahn des ersten und/oder zweiten Verpackungsmaterials und/oder der mechanischen Spannung der Bahn des ersten und/oder des zweiten Verpackungsmaterials zu steuern. Durch die optische Erfassung der Bewegung der Folienbahnen - falls vorgesehen -, kann die Steuerungseinrichtung beispielsweise dafür sorgen, dass die beiden Folienbahnen so miteinander in Deckung gebracht werden, dass ein Aufdruck der Oberfolie korrekt auf die Schale der Unterfolie zu liegen kommt. Dazu kann der erste Antriebsmotor in Abhängigkeit der Bewegung des zweiten Antriebsmotors von der Steuerungseinrichtung angetrieben werden. Die Folienbahn der Oberfolie kann dadurch gezielt und unter korrekter Spannung auf die Folienbahn der Unterfolie aufgebracht werden. Die Spannung der Bahnen kann dabei auch jeweils durch einen Sensor erfasst werden.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Verpackungsvorrichtung eine Formstation zum Formen von Ablageelementen zur Aufnahme der Objekte, insbesondere Mulden oder Schalen, in der Bahn des ersten Verpackungsmaterials auf. Insbesondere ist die Formstation eine Tiefziehstation. Vorzugsweise ist die Formstation vor einem Zufuhrpunkt angeordnet, an dem der Bahn des ersten Verpackungsmaterials durch die Zufuhreinrichtung die Bahn des zweiten Verpackungsmaterials zugeführt wird.

[0023] Des Weiteren ist es möglich, dass die Verpackungsvorrichtung eine Siegelstation aufweist, die in Transportrichtung hinter dem Zufuhrpunkt angeordnet ist und mittels derer die beiden Bahnen zumindest abschnittsweise miteinander verbindbar sind. Insbesondere sind zur Aufnahme der Objekte vorgesehene Ablageelemente der Bahn des ersten Verpackungsmaterials durch die Bahn des zweiten Verpackungsmaterials dort versiegelbar. Die Siegelstation ist beispielsweise derart ausgebildet, dass die Unterfolie mit der Oberfolie dauerhaft verbunden werden kann, um die sich in den Schalen befindlichen Lebensmittel vor äußeren Einflüssen sicher zu schützen.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform ist die Steuerungseinrichtung dazu ausgebildet, den ersten Antriebs-

motor in Abhängigkeit der mechanischen Spannung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials und/oder in Abhängigkeit eines Takts einer Formstation und/oder einer Siegelstation und/oder in Abhängigkeit einer Bewegung von mit der Bahn des ersten Verpackungsmaterials in Eingriff bringbaren Kopplungsmitteln, die antriebswirksam mit einer Fördereinheit, insbesondere mit einem Ketten-, Band-, Riemen- oder Linearantrieb, der Fördereinrichtung gekoppelt oder koppelbar sind, und/oder in Abhängigkeit eines Betriebsparameters der Fördereinheit zu steuern. Sowohl die Formstation als auch die Siegelstation benötigen in der Regel eine getaktet betriebene Fördereinrichtung. Eine Ruhephase der Fördereinrichtung soll sich also an eine Vorzugsphase der Materialbahnen anschließen. In der Ruhephase können so beispielsweise in einem Formbereich der Formstation Mulden in dem ersten Verpackungsmaterial ausgeformt werden, die in der sich darauf anschließenden Vorzugsphase aus diesem gezogen werden. Analog dazu arbeitet herkömmlicherweise auch die Siegelstation beim Verschließen der Verpackungen. Gleiches gilt für ein Befüllen der zur Aufnahme der Portionen vorgesehenen Bereiche (z.B. der Mulden oder Schalen). Eine derartige Füllstation ist in Transportrichtung zweckmäßigerweise hinter der Formstation und vor der Siegelstation angeordnet. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die erfindungsgemäßen Merkmale und Maßnahmen auch auf sogenannte Traysealer anwendbar sind. Bei derartigen Schalensiegeln werden bereits fertige Schalen zugeführt und in einer Siegelstation mit einer Oberfolie verschlossen. Die Bahn des ersten Verpackungsmaterials ist in diesem Fall ein kontinuierlicher Strom derartiger Schalen, die insbesondere miteinander verbunden oder miteinander gekoppelt sind.

[0025] Grundsätzlich kann vorgesehen sein, dass die Steuerungseinrichtung den ersten Antriebsmotor in Abhängigkeit der Spannung der ersten Materialbahn betreibt. Sollten beispielsweise die oben beschriebenen Sensoren erfassen, dass das erste Verpackungsmaterial nicht unter korrekter Spannung steht, kann der Antriebsmotor das Abwickeln von der entsprechenden Vorratsrolle beschleunigen oder verlangsamen, um die Folienbahn wieder wie benötigt zu spannen.

[0026] Des Weiteren ist es auch denkbar, dass die Steuerungseinrichtung den ersten Antriebsmotor in Abhängigkeit der Bewegung von Kopplungsmitteln antreibt. Die Kopplungsmittel werden herkömmlicherweise bei Ketten-, Band-, Riemen- oder Linearantrieben eingesetzt und dienen dazu, die Folienbahnen zu sicher zu halten. Durch eine Kopplung der Kopplungsmittel mit zumindest einer Fördereinheit der Fördereinrichtung, wird eine Bewegung der Fördereinheit in eine Bewegung der ersten Materialbahn umgesetzt. Folglich wäre es auch denkbar, dass die Bewegung eben dieser Kopplungsmittel - stellvertretend für oder zusätzlich zu der Bewegung der Fördereinrichtung - erfasst und der Antriebsmotor der ersten Vorratsrolle in Abhängigkeit dieser erfassten Bewegung betrieben wird.

[0027] Außerdem ist es optional auch möglich, dass der erste Antriebsmotor in Abhängigkeit eines Betriebsparameters der Fördereinheit gesteuert wird. Ein bekannter Betriebsparameter der Fördereinheit, insbesondere eines Motors der Fördereinheit, kann stellvertretend für die Bewegung der Fördereinrichtung bzw. der ersten Materialbahn stehen.

[0028] Ferner ist erfindungsgemäß ein Verfahren vorgesehen, insbesondere zum Betrieb einer Verpackungsvorrichtung gemäß einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen, beim dem ein Bewegungsparameter der Bahn des ersten Verpackungsmaterials und/oder ein Betriebsparameter des ersten Antriebsmotors, ein Bewegungsparameter des ersten Antriebsmotors, ein Bewegungsparameter der Bahn des zweiten Verpackungsmaterials und/oder eine mechanische Spannung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials erfasst werden und der zweite Antriebsmotor in Abhängigkeit des erfassten Parameters und/oder der erfassten Spannung betrieben wird. Um die Bahnen des ersten und zweiten Verpackungsmaterials passgenau miteinander verbinden zu können, wird also die Verpackungsmaschine mit anderen Worten so betrieben, dass der zweite Antriebsmotor, der die Aufnahmewelle der zweiten Vorratsrolle des zweiten Verpackungsmaterials zu einer Drehbewegung antreibt, in Abhängigkeit von einem oder verschiedenen erfassten Parametern gesteuert wird. Solche Parameter können die oben beschriebenen Bewegungs- oder Betriebsparameter der unterschiedlichen Komponenten der Verpackungsmaschine sein. So kann es beispielsweise sinnvoll sein, wenn der zweite Antriebsmotor in Abhängigkeit eines erfassten Bewegungsparameters des ersten Antriebsmotors betrieben wird, damit das Abwickeln der beiden Folienbahnen aufeinander abgestimmt erfolgen kann.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens werden eine mechanische Spannung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials und/oder ein Bewegungsparameter von mit der Bahn des ersten Verpackungsmaterials in Eingriff bringbaren Kopplungsmitteln, die antriebswirksam mit einer Fördereinheit, insbesondere mit einem Ketten-, Band-, Riemen- oder Linearantrieb, der Fördereinrichtung gekoppelt oder koppelbar sind, und/oder ein Bewegungsparameter der Fördereinheit erfasst und der erste Antriebsmotor wird in Abhängigkeit des erfassten Parameters und/oder der erfassten Spannung betrieben. Zusätzlich oder alternativ wird der erste Antriebsmotor in Abhängigkeit eines - vorbestimmten oder erfassten - Takts einer Formstation, einer Füllstation und/oder einer Siegelstation betrieben. Auch der Betrieb des ersten Antriebsmotors kann also von verschiedenen Parametern abhängen. Unter anderem ist es beispielsweise denkbar, dass die Bewegung der bereits oben beschriebenen Kopplungsmittel erfasst wird. In Abhängigkeit dieser erfassten Bewegung kann anschließend die Aufnahmewelle der ersten Vorratsrolle angetrieben werden, damit das darauf aufgewickelte erste Verpackungsmaterial mit einer der erfassten Bewegung entsprechen-

den Geschwindigkeit abgewickelt werden kann. Alternativ oder zusätzlich kann der erste Antriebsmotor auch in Abhängigkeit anderer Parameter, wie der mechanischen Spannung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials und/oder eines Bewegungsparameters der Fördereinheit, gesteuert werden.

[0030] Nach einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird der erste Antriebsmotor derart betrieben, dass eine vorbestimmte - zeitlich konstante oder variable - mechanische Spannung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials erzeugt wird und/oder dass der zweite Antriebsmotor derart betrieben wird, dass eine vorbestimmte - zeitlich konstante oder zeitlich variable - mechanische Spannung der Bahn des zweiten Verpackungsmaterials erzeugt wird.

[0031] Gemäß noch einer weiteren Ausführungsvariante des Verfahrens erfolgt ein Transport der Bahn des ersten Verpackungsmaterials getaktet. Insbesondere wird die mechanische Spannung der Bahn des zweiten Verpackungsmaterials während eines Takts variiert. Diese Taktung kann beispielsweise - wie oben bereits erwähnt - von der Arbeitsweise der Siegel-, der Füll- und/oder der Formstation abhängen.

[0032] Ferner umfasst die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Bestimmung eines Zustandsparameters, insbesondere zur Bestimmung des Durchmessers einer auf der zweiten Aufnahmewelle angeordneten zweiten Vorratsrolle, bei dem die folgenden Schritte durchgeführt werden:

Betreiben des ersten oder zweiten Antriebsmotors mit zumindest einem vorgegebenen Betriebsparameter zur Erzeugung einer Drehbewegung der jeweiligen Vorratsrolle;

Erfassen von zumindest einem Bewegungsparameter der erzeugten Drehbewegung der jeweiligen Vorratsrolle; und

Ermitteln des Zustandsparameters auf Basis des Betriebsparameters und des Bewegungsparameters.

[0033] Mit anderen Worten wird bei diesem Verfahren z.B. der erste (zweite) Antriebsmotor betrieben, um eine Drehbewegung der ersten (zweiten) Vorratsrolle zu erzeugen. Diese Drehbewegung wird erfasst, um auf dessen Basis den für die erste (zweite) Rolle charakteristischen Zustandsparameter, z.B. deren Durchmesser, zu ermitteln.

[0034] Ein solches Verfahren kann bei einer Verpackungsmaschine gemäß einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen zum Einsatz gelangen. Es kann beispielsweise nach dem Einbringen einer neuen Vorratsrolle durchgeführt werden. Durch das Bestimmen des Durchmessers kann dem Benutzer der Maschine zum Beispiel mitgeteilt werden, wieviel Folienbahn sich auf der Vorratsrolle befindet. Somit kann auch bestimmt werden, zu welchem Zeitpunkt eine neue Vorratsrolle eingesetzt werden muss. Insbesondere wird dieses Ver-

fahren zur Bestimmung eines Zustandsparameters vorteilhafterweise durchgeführt, bevor die Folienbahn der zweiten Vorratsrolle mit der Folienbahn der ersten Vorratsrolle gekoppelt wird.

[0035] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner ein weiteres Verfahren zur Bestimmung eines Zustandsparameters einer auf der zweiten Aufnahmewelle angeordneten zweiten Vorratsrolle, insbesondere zur Bestimmung des Durchmessers der zweiten Vorratsrolle. Dieses sieht folgende Schritte vor:

Koppeln der Bahnen des ersten und des zweiten Verpackungsmaterials;
Betreiben der Fördereinrichtung und/oder des ersten Antriebsmotors mit einem vorgegebenen Betriebsparameter zur Erzeugung einer Bewegung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials;
Erfassen von zumindest einem Bewegungsparameter einer dadurch erzeugten Drehbewegung der zweiten Vorratsrolle;
Ermitteln des Zustandsparameters auf Basis der erzeugten Bewegung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials und/oder des Betriebsparameters und des Bewegungsparameters der zweiten Vorratsrolle.

[0036] Auch dieses Verfahren kann bei einer Verpackungsmaschine gemäß einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen zum Einsatz gelangen. Abweichend zu dem vorstehend beschriebenen Verfahren werden hier allerdings die beiden Bahnen des ersten und zweiten Verpackungsmaterials miteinander gekoppelt. Anschließend werden die Fördereinrichtung (insbesondere ein Motor einer Fördereinheit der Fördereinrichtung) und/oder der erste Antriebsmotor angetrieben, damit das erste Verpackungsmaterial durch die Kopplung mit dem zweiten Verpackungsmaterial auch die zweite Materialbahn mit sich zieht, z.B. in Transportrichtung. Die dadurch erzeugte Drehbewegung der zweiten Vorratsrolle kann somit erfasst und ausgewertet werden, um den gewünschten Zustandsparameter zu ermitteln.

[0037] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner noch ein weiteres Verfahren zur Bestimmung eines Zustandsparameters einer auf der ersten Aufnahmewelle angeordneten ersten Vorratsrolle, insbesondere zur Bestimmung des Durchmessers der ersten Vorratsrolle. Dieses sieht folgende Schritte vor:

Betreiben der Fördereinrichtung, insbesondere eines Motors einer Fördereinheit der Fördereinrichtung, mit einem vorgegebenen Betriebsparameter zur Erzeugung einer Bewegung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials;
Erfassen von zumindest einem Bewegungsparameter einer dadurch erzeugten Drehbewegung der ersten Vorratsrolle;
Ermitteln des Zustandsparameters auf Basis der erzeugten Bewegung der Bahn des ersten Verpa-

ckungsmaterials und/oder des Betriebsparameters und des Bewegungsparameters der ersten Vorratsrolle.

[0038] Auch dieses Verfahren kann bei einer Verpackungsmaschine gemäß einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen zum Einsatz gelangen. Bei diesem Verfahren wird das erste Verpackungsmaterial in Transportrichtung gezogen und die dadurch erzeugte Drehbewegung der ersten Vorratsrolle erfasst. Die erfassten Daten können dann ausgewertet werden, um den gewünschten Zustandsparameter der ersten Vorratsrolle zu ermitteln.

[0039] Die genannten Verfahren können grundsätzlich zu beliebigen Zeitpunkten - auch während des laufenden Betriebes - durchgeführt werden, insbesondere wenn mittels der Steuerungseinrichtung Unregelmäßigkeiten im Zusammenspiel der Antriebe und/oder ein Verzug der Materialbahnen erkannt wurden.

[0040] Der diesen Verfahren zugrunde liegende Gedanke ist der kontrollierte Antrieb der ersten oder der zweiten Vorratsrolle - entweder direkt durch den ersten bzw. zweiten Antriebsmotor oder indirekt über ein Ziehen an der ersten bzw. zweiten Materialbahn - und die Analyse der dadurch erzeugten Drehbewegung der entsprechenden Vorratsrolle. Diese hängt nämlich letztlich vom Trägheitsmoment der Rolle und damit u.a. von deren Durchmesser ab. Vereinfacht gesagt besteht ein einfacher physikalischer Zusammenhang zwischen der Eingangsgröße "Rollenantrieb" und der Ausgangsgröße "Reaktion der Vorratsrolle". Diese beiden Größen sind u.a. über das Trägheitsmoment der Vorratsrolle miteinander verknüpft, das wiederum ein Maß für deren Durchmesser und damit die Länge des noch vorhandenen Verpackungsmaterials ist. Die Kenntnis dieses Werts ermöglicht einen optimierten und vorausschauenden Betrieb der Verpackungsvorrichtung.

[0041] Gemäß einer Ausführungsform ist der Betriebsparameter ein Winkelinkrement, ein Drehmoment, eine Frequenz, ein Betriebsstrom oder eine Betriebsspannung des ersten und/oder des zweiten Antriebsmotors. Zusätzlich oder alternativ ist der Bewegungsparameter eine Positionsinformation, Winkelinkrementinformation, ein Drehmoment, eine Frequenz, eine Winkelgeschwindigkeit oder eine Winkelbeschleunigung der Drehbewegung der ersten oder der zweiten Vorratsrolle.

[0042] Es kann vorgesehen sein, dass eine Drehgeschwindigkeit der ersten und/oder der zweiten Vorratsrolle erfasst wird, wobei diese Erfassung mittels zumindest eines berührenden und/oder berührungslosen Sensors erfolgt. Die Erfassung kann in einem Bereich nahe der entsprechenden Vorratsrolle erfolgen, beispielsweise in einem Abschnitt kurz hinter einem Folienabgabebereich der entsprechenden Rolle. Grundsätzlich können Momentanwerte der Drehgeschwindigkeit und/oder zeitlich gemittelte Drehgeschwindigkeitswerte erfasst werden.

[0043] Ferner ist es möglich, eine Bewegungsge-

schwindigkeit der Bahn des ersten Verpackungsmaterials und/oder eine Bewegungsgeschwindigkeit der Bahn des zweiten Verpackungsmaterials und/oder eine Bewegungsgeschwindigkeit der beiden Bahnen in einem gekoppelten Zustands zu erfassen. Auch hier können grundsätzlich Momentanwerte der Bewegungsgeschwindigkeit und/oder zeitlich gemittelte Werte der Bewegungsgeschwindigkeit erfasst werden.

[0044] Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens können eine Dehnung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials und/oder eine Dehnung der Bahn des zweiten Verpackungsmaterials auf Basis der erfassten Bewegungsgeschwindigkeit der ersten und/oder der zweiten Bahn und/oder der erfassten Drehgeschwindigkeit ermittelt werden.

[0045] Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft anhand einer vorteilhaften Ausführungsform unter Bezugnahme auf die einzige Figur beschrieben.

[0046] Die einzige Figur zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Verpackungsvorrichtung.

[0047] Die erfindungsgemäße Verpackungsvorrichtung umfasst eine Fördereinrichtung 10 zum Transport einer kontinuierlichen Bahn 12 einer Unterfolie einer Verpackung. Diese Unterfolie 12 wird von einer ersten Vorratsrolle 20 abgewickelt, die auf einer ersten Aufnahmewelle 18 gelagert ist. Diese Aufnahmewelle 18 wird von einem ersten Antriebsmotor 26 angetrieben, um die Vorratsrolle 20 in eine Drehbewegung zu versetzen. Der Motor 26 ermöglicht in einem Generatorbetrieb auch ein aktives Bremsen der Bahn 12.

[0048] Die Fördereinrichtung 10 umfasst eine Fördereinheit 46, insbesondere einen Ketten-, Band-, Riemen- oder Linearantrieb. Die Einheit 46 ist (selektiv) mit Kopplungsmitteln 44 gekoppelt, die wiederum mit der Folienbahn 12 des ersten Verpackungsmaterials (selektiv) in Eingriff stehen. Somit wird die Folienbahn 12 von den Mitteln 44 sicher gehalten und durch die Einheit 46 in Transportrichtung TR der Fördereinrichtung 10 in der Figur nach links gezogen.

[0049] Zunächst durchläuft die Folienbahn 12 eine Tiefziehstation 38, in der durch einen Tiefziehprozess Ablageelemente - üblicherweise Mulden oder Schalen - in der Folienbahn 12 ausgeformt werden. Anschließend wird die Folienbahn 12 weiter in einen (nicht dargestellten) Füllbereich transportiert, in dem die zu verpackenden Lebensmittelportionen in die Schalen eingelegt werden.

[0050] In Transportrichtung TR betrachtet hinter dem Füllbereich befindet sich ein Zuführpunkt Z, an dem die zweite Folienbahn 16 zugeführt wird. Die zweite Folienbahn 16 wird von einer Vorratsrolle 24, die auf einer Aufnahmewelle 22 gelagert ist, abgewickelt. Die Aufnahmewelle 22 wird wie die Aufnahmewelle 18 der ersten Rolle 20 durch einen Antriebsmotor 28 direkt angetrieben und in eine Drehbewegung versetzt.

[0051] Am Zuführpunkt Z kann eine hier nicht dargestellte Umlenkrolle angeordnet sein, um die zweite Folienbahn 16 in die Transportrichtung TR umzulenken. Ab

hier werden die beiden Folienbahnen 12, 16 parallel in Richtung einer Siegelstation 42 transportiert, wo sie miteinander verbunden bzw. versiegelt werden.

[0052] Damit die beiden Folienbahnen 12, 16 passgenau aufeinander gebracht werden können, sind mehrere Sensoren 32, 34, 36 vorgesehen. Dabei ist der Sensor 32 im Bereich der ersten Folienbahn 12 angeordnet. Es handelt sich hierbei vorzugsweise um einen optischen Sensor, mit dem beispielsweise die Bewegung der Folienbahn 12 erfasst werden kann. Der Sensor 34 ist im Bereich der zweiten Folienbahn 16 angeordnet, um die Bewegung dieser Folienbahn 16 mit vorzugsweise optischen Methoden zu erfassen. Die Sensoren 32, 34 können auch Zugspannungssensoren sein. Der Sensor 36 kann hingegen im Bereich hinter dem Zuführpunkt Z angeordnet sein, damit er die Bewegung und/oder mechanische Spannung beider Folienbahnen 12, 16 ermitteln kann.

[0053] In Abhängigkeit dieser ermittelten Daten kann die Steuereinrichtung 30 die beiden Antriebsmotoren 26, 28 ansteuern und individuell antreiben. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die Folienbahnen 12, 16 entsprechend kontrolliert von ihren Vorratsrollen 20, 24 abgewickelt werden, so dass sie passgenau miteinander versiegelt werden können. Die Motoren 26, 28 gestatten auch ein Bremsen der Folien 12, 16. Mechanische Bremssysteme und oder Tänzersysteme zur Einstellung der auf die Folien 12, 16 wirkenden Zugspannung können entfallen.

Bezugszeichenliste

[0054]

10	Fördereinrichtung
12	erste Folienbahn
14	Zufuhreinrichtung
16	zweite Folienbahn
18	erste Aufnahmewelle
20	erste Vorratsrolle
22	zweite Aufnahmewelle
24	zweite Vorratsrolle
26	erster Antriebsmotor
28	zweiter Antriebsmotor
30	Steuereinrichtung
32	Sensor
34	Sensor
36	Sensor
38	Formstation
42	Siegelstation
44	Kopplungsmittel
46	Fördereinheit
TR	Transportrichtung
Z	Zuführpunkt

Patentansprüche

1. Verpackungsvorrichtung zum Verpacken von Objekten, insbesondere zum Verpacken von Lebensmittelportionen, mit einer Fördereinrichtung (10) zum Transport einer kontinuierlichen Bahn eines ersten Verpackungsmaterials (12), insbesondere einer Unterfolie, in einer Transportrichtung (TR) und mit einer Zufuhreinrichtung (14) zum Zuführen einer kontinuierlichen Bahn eines zweiten Verpackungsmaterials (16) in der Transportrichtung (TR), insbesondere einer Oberfolie, wobei die Fördereinrichtung (10) eine erste Aufnahmewelle (18) zur Aufnahme einer ersten Vorratsrolle (20) des ersten Verpackungsmaterials (12) und die Zufuhreinrichtung (14) eine zweite Aufnahmewelle (22) zur Aufnahme einer zweiten Vorratsrolle (24) des zweiten Verpackungsmaterials (16) umfassen, wobei die erste Aufnahmewelle (18) mittels eines ersten Antriebsmotors (26) zu einer Drehbewegung antreibbar ist und/oder wobei die zweite Aufnahmewelle (22) mittels eines zweiten Antriebsmotors (28) zu einer Drehbewegung antreibbar ist, insbesondere wobei der erste und/oder der zweite Antriebsmotor (26, 28) ein Servomotor ist.
2. Verpackungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und/oder der zweite Antriebsmotor (26, 28) die jeweilige Aufnahmewelle (18, 22) direkt antreibt, insbesondere wobei der erste und/oder der zweite Antriebsmotor (26, 28) in die jeweilige Aufnahmewelle (18, 22) integriert ist.
3. Verpackungsvorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verpackungsvorrichtung eine Steuerungseinrichtung (30) umfasst, die dazu ausgebildet ist, die Bewegung des ersten und/oder des zweiten Antriebsmotors (26, 28) zu erfassen und/oder zu steuern.
4. Verpackungsvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Sensor (32), insbesondere ein optischer Sensor, vorgesehen ist, mit dem die Bewegung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials (12) erfassbar ist, und/oder dass zumindest ein Sensor (34), insbesondere ein optischer Sensor, vorgesehen ist, mit dem die Bewegung der Bahn des zweiten Verpackungsmaterials (16) erfassbar ist und/oder dass zumindest ein Sensor (36) vorgesehen ist, mit dem eine mechanische Spannung der Bahn des ersten und/oder des zweiten Verpackungsmaterials (12, 16) erfassbar ist.
5. Verpackungsvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinrichtung (30) dazu ausgebildet ist, den zweiten Antriebsmotor (28), in Abhängigkeit der Antriebs einer ersten Fördereinheit (46) der Fördereinrichtung (10) oder eines Betriebsparameters des Antriebs der ersten Fördereinheit (46), in Abhängigkeit der Bewegung des ersten Antriebsmotors (26), der Bewegung der Bahn des ersten und/oder zweiten Verpackungsmaterials (12, 16) und/oder der mechanischen Spannung der Bahn des ersten und/oder des zweiten Verpackungsmaterials (12, 16) zu steuern.
6. Verpackungsvorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verpackungsvorrichtung eine Formstation (38) zum Formen von Ablageelementen zur Aufnahme der Objekte, insbesondere Mulden oder Schalen, in der Bahn des ersten Verpackungsmaterials (12) aufweist, insbesondere wobei die Formstation (38) eine Tiefziehstation ist und/oder dass die Verpackungsvorrichtung eine Siegelstation (42) aufweist, die in Transportrichtung (TR) hinter einem Zufuhrpunkt (Z) angeordnet ist, an dem der Bahn des ersten Verpackungsmaterials (12) durch die Zufuhreinrichtung (14) die Bahn des zweiten Verpackungsmaterials (16) zugeführt wird, und mittels derer die beiden Bahnen (12, 16) zumindest abschnittsweise miteinander verbindbar sind, insbesondere wobei zur Aufnahme der Objekte vorgesehene Ablageelemente der Bahn des ersten Verpackungsmaterials (12) durch die Bahn des zweiten Verpackungsmaterials (16) dort versiegelbar sind.
7. Verpackungsvorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinrichtung (30) dazu ausgebildet ist, den ersten Antriebsmotor (26) in Abhängigkeit der mechanischen Spannung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials (12) und/oder in Abhängigkeit eines Takts einer Formstation (38) und/oder einer Siegelstation (42) und/oder in Abhängigkeit einer Bewegung von mit der Bahn des ersten Verpackungsmaterials (12) in Eingriff bringbaren Kopplungsmitteln (44), die antriebswirksam mit einer Fördereinheit (46), insbesondere mit einem Ketten-, Band-, Riem- oder Linearantrieb, der Fördereinrichtung (10) gekoppelt oder koppelbar sind, und/oder in Abhängigkeit eines Betriebsparameters der Fördereinheit (46) zu steuern.
8. Verfahren zum Betrieb einer Verpackungsvorrichtung gemäß zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei ein Bewegungsparameter der Bahn des ersten Verpackungsmaterials (12) und/oder ein Be-

- triebsparameters des ersten Antriebsmotors (26), ein Bewegungsparameter der Bahn des zweiten Verpackungsmaterials (16) und/oder eine mechanische Spannung der Bahn des ersten und/oder des zweiten Verpackungsmaterials (12, 16) erfasst werden und der zweite Antriebsmotor (28) in Abhängigkeit des erfassten Parameters und/oder der erfassten Spannung betrieben wird.
9. Verfahren, insbesondere nach Anspruch 8, zum Betrieb einer Verpackungsvorrichtung gemäß zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei eine mechanische Spannung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials (12) und/oder ein Bewegungsparameter von mit der Bahn des ersten Verpackungsmaterials (12) in Eingriff bringbaren Kopplungsmitteln (44), die antriebswirksam mit einer Fördereinheit (46), insbesondere mit einem Ketten-, Band-, Riem- oder Linearantrieb, der Fördereinrichtung (10) gekoppelt oder koppelbar sind, und/oder ein Bewegungsparameter der Fördereinheit (46) erfasst werden und der erste Antriebsmotor (26) in Abhängigkeit des erfassten Parameters und/oder der erfassten Spannung betrieben wird und/oder wobei der erste Antriebsmotor (26) in Abhängigkeit eines - vorbestimmten oder erfassten - Takts einer Formstation (38), Füllstation und/oder einer Siegelstation (42) betrieben wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Antriebsmotor (26) derart betrieben wird, dass eine vorbestimmte - zeitlich konstante oder zeitlich variable - mechanische Spannung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials (12) erzeugt wird und/oder dass der zweite Antriebsmotor (28) derart betrieben wird, dass eine vorbestimmte - zeitlich konstante oder zeitlich variable - mechanische Spannung (S2) der Bahn des zweiten Verpackungsmaterials (16) erzeugt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Transport der Bahn des ersten Verpackungsmaterials (12) getaktet erfolgt, insbesondere wobei die mechanische Spannung der Bahn des zweiten Verpackungsmaterials (16) während eines Taktes variiert wird.
12. Verfahren, insbesondere gemäß Anspruch 8, 9, 10 oder 11, zum Betrieb einer Verpackungsvorrichtung gemäß zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei zur Bestimmung eines Zustandsparameters einer auf der ersten oder zweiten Aufnahmewelle (18 bzw. 22) angeordneten Vorratsrolle (20 bzw. 24), insbesondere zur Bestimmung des Durchmessers der zweiten Vorratsrolle (20 bzw. 24), folgende Schritte durchgeführt werden:
- Betreiben des ersten oder zweiten Antriebsmotors (18 bzw. 28) mit zumindest einem vorbestimmten Betriebsparameter zur Erzeugung einer Drehbewegung der jeweiligen Vorratsrolle (20 bzw. 24); Erfassen von zumindest einem Bewegungsparameter der erzeugten Drehbewegung der jeweiligen Vorratsrolle (20 bzw. 24); und Ermitteln des Zustandsparameters auf Basis des Betriebsparameters und des Bewegungsparameters.
13. Verfahren, insbesondere gemäß zumindest einem der Ansprüche 8 bis 12, zum Betrieb einer Verpackungsvorrichtung gemäß zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei zur Bestimmung eines Zustandsparameters einer auf der zweiten Aufnahmewelle (22) angeordneten zweiten Vorratsrolle (24), insbesondere zur Bestimmung des Durchmessers der zweiten Vorratsrolle (24), folgende Schritte durchgeführt werden:
- Koppeln der Bahnen des ersten und des zweiten Verpackungsmaterials (12, 16); Betreiben der Fördereinrichtung (10) und/oder des ersten Antriebsmotors (26) mit einem vorgegebenen Betriebsparameter zur Erzeugung einer Bewegung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials (12); Erfassen von zumindest einem Bewegungsparameter einer dadurch erzeugten Drehbewegung der zweiten Vorratsrolle (24); Ermitteln des Zustandsparameters auf Basis der erzeugten Bewegung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials (12) und/oder des Betriebsparameters und des Bewegungsparameters der zweiten Vorratsrolle (24).
14. Verfahren, insbesondere gemäß zumindest einem der Ansprüche 8 bis 13, zum Betrieb einer Verpackungsvorrichtung gemäß zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei zur Bestimmung eines Zustandsparameters einer auf der ersten Aufnahmewelle (18) angeordneten ersten Vorratsrolle (20), insbesondere zur Bestimmung des Durchmessers der ersten Vorratsrolle (20), folgende Schritte durchgeführt werden:
- Betreiben der Fördereinrichtung (10) mit einem vorgegebenen Betriebsparameter zur Erzeugung einer Bewegung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials (12); Erfassen von zumindest einem Bewegungsparameter einer dadurch erzeugten Drehbewegung der ersten Vorratsrolle (20); Ermitteln des Zustandsparameters auf Basis der erzeugten Bewegung der Bahn des ersten Verpackungsmaterials (12) und/oder des Be-

triebsparameters und des Bewegungsparameters der ersten Vorratsrolle (20).

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12, 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Betriebsparameter ein Winkelinkrement, ein Drehmoment, eine Frequenz, ein Betriebsstrom oder eine Betriebsspannung des ersten und/oder zweiten Antriebsmotors (26, 28) ist und/oder dass der Bewegungsparameter Positionsdaten, Winkelinkremente, ein Drehmoment, eine Frequenz, eine Winkelgeschwindigkeit oder eine Winkelbeschleunigung der Drehbewegung der ersten oder der zweiten Vorratsrolle (24) ist.

5
10
15
16. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 8 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
 eine Drehgeschwindigkeit der ersten und/oder der zweiten Vorratsrolle (20, 24) erfasst wird, wobei diese Erfassung mittels zumindest eines berührenden und/oder berührungslosen Sensors erfolgt, insbesondere wobei die Erfassung in einem Bereich nahe der entsprechenden Vorratsrolle (20, 24) erfolgt und/oder insbesondere wobei Momentanwerte der Drehgeschwindigkeit und/oder zeitlich gemittelte Drehgeschwindigkeitswerte erfasst werden.

20
25
17. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 8 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
 eine Bewegungsgeschwindigkeit der Bahn (12) des ersten Verpackungsmaterials und/oder eine Bewegungsgeschwindigkeit der Bahn (16) des zweiten Verpackungsmaterials und/oder eine Bewegungsgeschwindigkeit der beiden Bahnen (12, 16) in einem gekoppelten Zustands erfasst wird, insbesondere wobei Momentanwerte der Bewegungsgeschwindigkeit und/oder zeitlich gemittelte Werte der Bewegungsgeschwindigkeit erfasst werden.

30
35
40
18. Verfahren nach Anspruch 16 und/oder 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
 eine Dehnung der Bahn (12) des ersten Verpackungsmaterials und/oder eine Dehnung der Bahn (16) des zweiten Verpackungsmaterials auf Basis der erfassten Bewegungsgeschwindigkeit der ersten und/oder der zweiten Bahn (12 bzw. 16) und/oder der erfassten Drehgeschwindigkeit ermittelt wird.

45
50

55

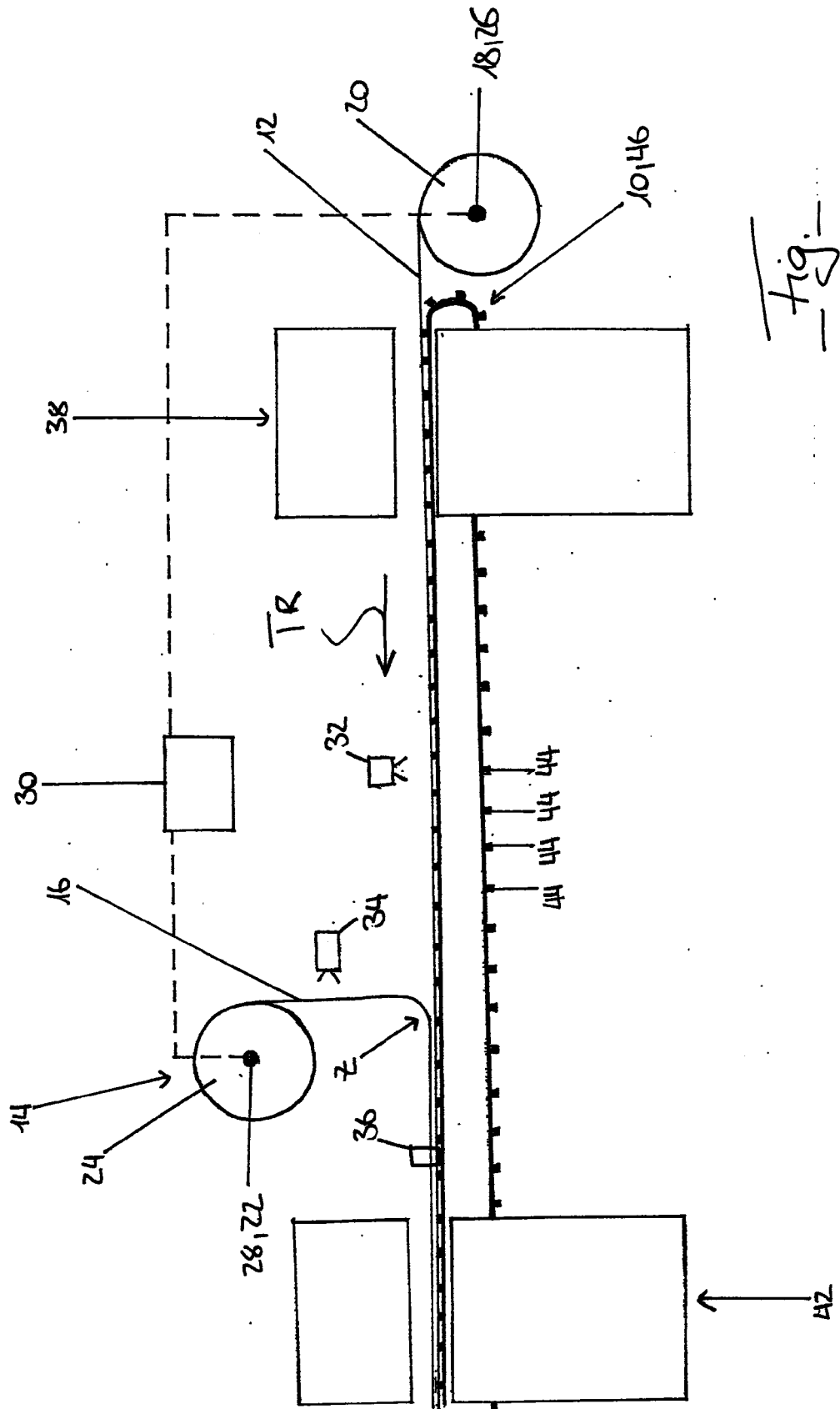


fig. 1