

(19)



(11)

EP 4 566 954 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.06.2025 Patentblatt 2025/24

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B65B 9/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **25164393.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B65B 41/18; B65B 9/04; B65B 41/12; B65B 57/04

(22) Anmeldetag: **20.05.2019**

(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**

(72) Erfinder:
• **SABATO, Frank**
35216 Biedenkopf (DE)
• **REHN, Jochen**
35216 Biedenkopf-Wallau (DE)

(30) Priorität: **18.05.2018 DE 102018207924**
30.10.2018 DE 102018218582
17.04.2019 DE 102019205541

(74) Vertreter: **Kutzenberger Wolff & Partner**
Waidmarkt 11
50676 Köln (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
19728328.6 / 3 793 907

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 18-03-2025 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(71) Anmelder: **Gea Food Solutions Germany GmbH**
35216 Biedenkopf-Wallau (DE)

(54) VERFAHREN ZUR STEUERUNG DER LAGE DER WARENBAHNKANTE

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Lage einer Unter- und/oder Oberwarenbahn auf einer Verpackungsmaschine, wobei die Unterwarenbahn von einer Vorratsrolle abgerollt und intermittierend oder kontinuierlich entlang der Verpackungsmaschine transportiert wird und dabei gegebenenfalls in einer Formstation Verpackungsmulden in die Unterwa-

renbahn geformt und die Unterwarenbahn, vorzugsweise die Verpackungsmulden, dann mit einem Verpackungsgut belegt werden, wobei anschließend in einer Siegelstation eine Oberwarenbahn an die Unterwarenbahn gesiegelt wird, wobei die Unter- und die Oberwarenbahn jeweils von einer Vorratsrolle abgerollt werden.

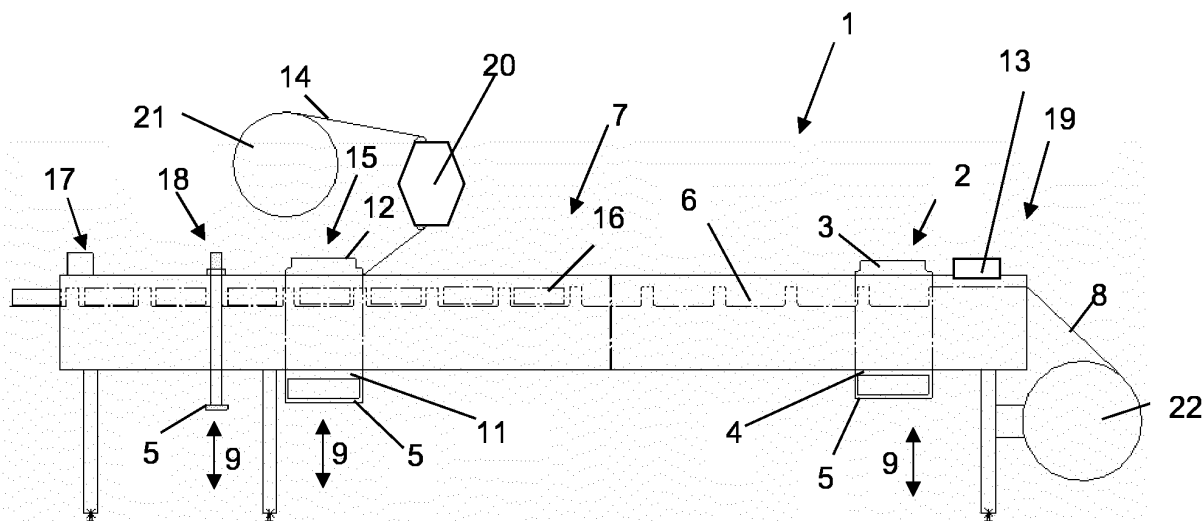


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Lage einer Unter- und/oder Oberwarenbahn auf einer Verpackungsmaschine, wobei die Unterwarenbahn von einer Vorratsrolle abgerollt und intermittierend oder kontinuierlich entlang der Verpackungsmaschine transportiert wird und dabei gegebenenfalls in einer Formstation Verpackungsmulden in die Unterwarenbahn geformt und die Unterwarenbahn, vorzugsweise die Verpackungsmulden, dann mit einem Verpackungsgut belegt werden, wobei anschließend in einer Siegelstation eine Oberwarenbahn an die Unterwarenbahn gesiegelt wird, wobei die Unter- und die Oberwarenbahn jeweils von einer Vorratsrolle abgerollt werden.

[0002] Bei dem gattungsgemäßen Verfahren wird die Unterwarenbahn in der Regel mit zwei Endlosketten oder Endlos-Zahnriemen, an denen sich jeweils Halter befinden, die den seitlichen Rand der Unterwarenbahn halten, entlang der Verpackungsmaschine transportiert. Der Fachmann weiß, dass Warenbahnen Toleranzen in ihrer Breite haben und dass Warenbahnen etwa quer zur Transportrichtung verlaufen, d.h. nicht parallel zu ihrer Transportrichtung ausgerichtet sind. Im Extremfall führt dies dazu, dass die Halter an den Transportketten die Warenbahn nicht mehr oder nicht hinreichend ergreifen, was zu einem Produktionsstopp führt.

[0003] Es war deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, dass den Nachteil des Standes der Technik nicht aufweist.

[0004] Gelöst wird die Aufgabe mit einer Verfahren zur Steuerung der Lage einer Unter- und/oder Oberwarenbahn auf einer Verpackungsmaschine, wobei die Unterwarenbahn von einer Vorratsrolle abgerollt und intermittierend oder kontinuierlich entlang der Verpackungsmaschine transportiert wird und dabei gegebenenfalls in einer Formstation Verpackungsmulden in die Unterwarenbahn geformt und die Unterwarenbahn, vorzugsweise die Verpackungsmulden, dann mit einem Verpackungsgut belegt werden, wobei anschließend in einer Siegelstation eine Oberwarenbahn mit der Unterwarenbahn verbunden wird, wobei die Unter- und die Oberwarenbahn jeweils von einer Vorratsrolle abgerollt werden, wobei die Lage eines Referenzpunktes auf der Unter- und/oder der Oberwarenbahn relativ zu einem, vorzugsweise ortsfesten, Bauteil der Verpackungsmaschine erfasst und basierend auf dieser Erfassung die Lage der Unter- und/oder der Oberwarenbahn quer zu ihrer Transportrichtung gegebenenfalls verändert wird.

[0005] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren, das auf einer Verpackungsmaschine durchgeführt wird, bei der eine Unterwarenbahn, insbesondere eine Kunststoffwarenbahn, die vorzugsweise eine Breite zwischen 200 mm und 1 m und mehr aufweist, von einer Vorratsrolle abgerollt und vorzugsweise intermittierend/taktweise entlang der Verpackungsmaschine in einer Transportrichtung transportiert wird. In einer gegebenenfalls vor-

handenen Formstation wird diese Unterwarenbahn dann zunächst erwärmt und mittels eines Tiefziehwerkzeugs werden Verpackungsmulden in die Unterwarenbahn geformt. In der Regel werden mehrere Verpackungsmulden, die in einem sogenannten Format angeordnet sind, gleichzeitig geformt und im Folgenden gleichzeitig entlang der Verpackungsmaschine transportiert. Nachfolgend wird die Unterwarenbahn, vorzugsweise jede Verpackungsmulde, mit einem Verpackungsgut, vorzugsweise einem Format von Verpackungsgütern, insbesondere einem Lebensmittel, wie beispielsweise Wurst, Schinken oder Käse, befüllt/belegt und in einem nächsten Schritt in einer Siegelstation mit einer Oberwarenbahn verbunden, wobei die Oberwarenbahn in der Regel an die Unterwarenbahn gesiegelt wird. Der Fachmann versteht, dass das Verpackungsgut auch in ungeformte Warenbahn gefüllt/gelegt werden kann. Anschließend wird die so fertiggestellte Verpackung vereinzelt. Die Oberwarenbahn wird ebenfalls von einer Vorratsrolle abgerollt. Bezogen auf die Transportrichtung der jeweiligen Warenbahn kann sich stromabwärts von wenigstens einer Vorratsrolle ein Tänzer befinden, der die Spannung in der Warenbahn zumindest im Wesentlichen konstant hält.

[0006] Die Warenbahn kann beispielsweise eine Papier-, Papp- und/oder Kunststofffolienbahn sein. Die Warenbahn kann aus mehreren Schichten bestehen. In der Regel unterscheiden sich die Unter- und die Oberwarenbahn in ihrem Aufbau. Jede Warenbahn kann transparent, transluzent oder undurchsichtig sein. Jede Warenbahn kann bedruckt sein. Die Unter- und/oder die Oberwarenbahn können tiefgezogen sein.

[0007] Die Verpackung, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wird, kann eine Zwischenlage aufweisen. Die gesamte Offenbarung, die für die Ober- und die Unterfolie und die Regelung von deren Lage quer zur Längsrichtung der Verpackungsmaschine und/oder quer zur Lage der Unter- und/oder Oberwarenbahn gemacht wird, trifft auch auf die Zwischenlagenbahn zu.

[0008] Erfindungsgemäß weist zumindest eine Warenbahn einen oder mehrere Referenzpunkte auf, mit dem/denen die Querlage der jeweiligen Warenbahn, d.h. senkrecht und/oder waagrecht zu ihrer Transportrichtung sowie relativ zu einem, vorzugsweise ortsfesten Bauteil der Verpackungsmaschine erfasst werden kann. Dadurch kann erfasst werden, ob die Warenbahn seitlich, d.h. quer zur Transportrichtung verläuft, d.h. ihre Transportrichtung nicht parallel zu der Verpackungsmaschine insbesondere deren Rahmen und/oder deren Kettenrum ausgerichtet ist oder die Transportrichtung zwar parallel verläuft, aber beispielsweise die Vorratsrolle der Warenbahn seitlichen Versatz zum Referenzpunkt zeigt. Alternativ oder zusätzlich kann mit den Referenzpunkten festgestellt werden, ob sich die Nennbreite der Warenbahn verändert. Warenbahnen, insbesondere Warenbahnen geringer Qualität weisen Abweichungen von ihrer Parallelität relativ zur Transportrichtung der Warenbahn auf. Diese Abweichung kann gleichermaßen

anhand des/der Referenzpunkt(e) ermittelt werden.

[0009] Ein möglicher Referenzpunkt ist beispielsweise mindestens eine der beiden Kanten der Warenbahn. Weiterhin sind bevorzugte Referenzpunkte Druckmarken, die vorzugsweise in regelmäßigen Abständen auf die Warenbahn auf- und/oder eingebacht sind. Weiterhin kann ein Druck, beispielsweise ein Logo, auf der Warenbahn als Referenzpunkt dienen.

[0010] Ein Referenzpunkt im Sinne der Erfindung kann jede Form und Größe aufweisen. Vorzugsweise wiederholen sich die Referenzpunkte in, insbesondere regelmäßigen Abständen.

[0011] Basierend auf dieser Erfassung der Lage des Referenzpunktes wird die Lage der Warenbahn, insbesondere stromaufwärts von der Erfassungsstelle des Referenzpunktes quer zur Transportrichtung der Warenbahn verändert, wenn sich die gerade ermittelte Lage des Referenzpunktes außerhalb eines spezifizierten Bereichs befindet. Die Änderung der Querlage der Warenbahn erfolgt, bezogen auf die Transportrichtung der Warenbahn vorzugsweise stromaufwärts von dem Ort, an dem die Lage des Referenzpunktes ermittelt wird.

[0012] Die Veränderung der Lage der Warenbahn quer zu ihrer Transportrichtung kann auf jede dem Fachmann geläufige Art und Weise erfolgen. Vorzugsweise wird die Vorratsrolle entlang ihrer Drehachse verschoben. Dies kann dadurch erfolgen, dass die Drehachse selbst axial beweglich vorgesehen ist und/oder dass die Vorratsrolle relativ zu der Drehachse, auf der sie gelagert ist, verschoben wird. Normalerweise wird die Drehachse horizontal sowie in einem 90° Winkel zur Transportrichtung der Warenbahn angeordnet. Um die Lage der Warenbahn zu verändern, kann die Vorratsrolle jedoch drehbar um mindestens eine, beispielsweise lotrechte und/oder horizontale Achse drehbar vorgesehen sein.

[0013] Alternativ oder zusätzlich kann die Warenbahn stromabwärts von der Vorratsrolle mindestens eine, vorzugsweise mehrere Rollen zumindest teilweise umschlingen. Diese Rolle(n) befindet sich vorzugsweise zwischen der Vorratsrolle und der Erfassung des Referenzpunktes. Um die Lage der Warenbahn zu verändern, ist/sind diese Rolle(n) drehbar um eine, insbesondere lotrechte Achse vorgesehen.

[0014] Vorzugsweise wird der Referenzpunkt von einem Sensor erfasst. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Sensor um einen optischen oder Ultraschall-Sensor oder einen Tastsensor, der, insbesondere was seine Ausrichtung quer zur Transportrichtung der Warenbahn betrifft, vorzugsweise ortsfest vorgesehen ist. Weiterhin kann der Sensor beispielsweise ein Sensor sein, der Wellen in Richtung auf die Oberfläche der Warenbahn aussendet, die von der Warenbahn zumindest teilweise reflektiert werden, wobei die von der Warenbahn reflektierte Welle eine gegenüber der ausgesendeten Welle geänderte Wellenlänge aufweist und das Maß der Wellenlängenänderung ein Maß für die Lageänderung der Warenbahn ist (DopplerEffekt). Der Sensor erfasst vorzugsweise Abweichungen des Referenzpunktes in zwei

Richtungen, beispielsweise nach rechts und nach links quer zur Transportrichtung der Warenbahn. Seine genaue Lage quer zur Transportrichtung kann vorzugsweise in eine Steuerung/Regelung eingegeben werden. Alternativ oder zusätzlich kann sein Abstand zu einer Referenz der Verpackungsmaschine, beispielsweise deren Mittelachse in Längserstreckungsrichtung, der Rahmen der Verpackungsmaschine und/oder die Lage eines oder beider Kettentrume eingegeben werden. Der Sensor kann aber auch auf eine bestimmte Lage des Referenzpunktes kalibriert werden und erfasst dann Abweichungen von dieser Lage in zwei Richtungen, ohne dass seine genaue Lage spezifiziert worden ist.

[0015] Der Sensor erfasst den/die Referenzpunkte nachdem die jeweilige Warenbahn abgerollt worden ist. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform befindet sich der Sensor unmittelbar benachbart von der Folienrolle, insbesondere wenn diese ihren maximalen Durchmesser aufweist. Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform befindet sich der Sensor im Einlaufbereich des Kettentrums, d.h. da wo die Greifer der Kette den Rand der Warenbahn klemmen. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform befindet sich der Sensor zwischen der Vorratsrolle und Einlaufbereich des Kettentrums. Weiterhin bevorzugt wird eine Kombination von mindestens zwei Sensoren an vorzugsweise unterschiedlichen Positionen zwischen Vorratsrolle und Einlaufbereich des Kettentrums angeordnet, beispielsweise um Lageabweichungen an unterschiedlichen Stellen zu ermitteln und beispielsweise daraus Tendenzen des Verlaufs und/oder Auswirkungen der Veränderungen der Lage zu erfassen und daraufhin die Veränderungen der Lage zu korrigieren. Weiterhin bevorzugt wird ein Sensor stromaufwärts von der Siegelstation vorgesehen, vorzugsweise unmittelbar stromaufwärts von der Siegelstation, um die Lage der Oberwarenbahn relativ zu der Lage der Unterwarenbahn zu erfassen, so dass die Regelung bei signifikanten Abweichungen eingreifen kann, beispielsweise um ein Druckbild und/oder eine tiefgezogene Form auf der Oberwarenbahn an die Lage des Verpackungsgutes und/oder der Verpackungsmulden auf/in der Unterwarenbahn in Querrichtung auszurichten. Der Fachmann versteht, dass auch die Lage der Oberwarenbahn mit mehr als einem Sensor und ggfs. Tendenzen (Trends) für das Verlaufsverhalten erfasst werden können.

[0016] Das Signal des Sensors wird an eine Steuerung/Regelung übermittelt, die das Signal auswertet und gegebenenfalls die Lage der Unter- und/oder Oberwarenbahn quer zu deren Transportrichtung verändert.

[0017] Vorzugsweise wird als Referenzpunkt die Warenbahnkante, eine, insbesondere mehrere Druckmarke(n) und/oder ein, insbesondere mehrere Druckbild/-bilder, insbesondere der Rand eines Druckbildes und/oder die Oberfläche der Warenbahn erfasst.

[0018] Vorzugsweise wird von der Regelung der Abstand zwischen dem Referenzpunkt und der Mitte der Verpackungsmaschine, dem Rahmen der Verpackungs-

maschine und/oder dem Kettentrum erfasst. Diese Werte können anschließend zu einer Steuerung/Regelung der Lage der Warenbahn quer zu ihrer Transportrichtung eingesetzt werden.

[0019] Vorzugsweise ist der Sensor höhen- und/oder längsverstellbar. Dadurch kann beispielsweise dem abnehmenden Durchmesser der Vorratsrolle Rechnung getragen werden, insbesondere wenn sich der Sensor im Bereich der Vorratsrolle befindet.

[0020] Vorzugsweise wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ein Verlauf der Warenbahn korrigiert.

[0021] Weiterhin bevorzugt können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Abweichungen der Nennbreite der Warenbahn kompensiert werden. Alternativ oder zusätzlich können Abweichungen der Parallelität der Warenbahn relativ zu ihrer Transportrichtung kompensiert werden. Beispielsweise sind die Kanten der Warenbahn oftmals nicht gerade, sondern geschwungen. Diese Fehler bei der Herstellung der Warenbahn können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren so ausgeglichen werden, dass es zu keiner Unterbrechung des Verpackungsproduktionsprozesses kommt.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich auch dazu Inhomogenitäten in der Warenbahn auszugleichen. Derartige Inhomogenitäten, beispielsweise in der Dicke und/oder in der Zusammensetzung der Warenbahn führen zu einem Verlaufen der Warenbahn, welches mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kompensiert werden kann.

[0023] Anhand der Lage zumindest eines Referenzpunkts kann auch die Querlage der Warenbahnrolle erfasst und gegebenenfalls korrigiert werden. Diese Funktion ist insbesondere bei einem Rollenwechsel interessant. Der Sensor erfasst die Lage, beispielsweise eines der ersten Referenzpunkte. Danach wird die Querlage der Warenbahnrolle, sofern nötig korrigiert. Beispielsweise wird die Soll-Lage der Warenbahnrolle und/oder deren Ist-Lage relativ zum einem Toleranzfenster angezeigt, vorzugsweise nachdem die Warenbahnrolle auf ihrer Drehachse zunächst grob platziert und der Anfang der Warenbahn in seine Übernahmeposition gebracht, indem er beispielsweise am Ende der zuvorigen Warenbahn angebracht, und die neue Warenbahn in eine Mindestlängsspannung versetzt sowie gegebenenfalls die Ist-Lage der Warenbahnrolle erfasst wurde, wonach die Lage der Warenbahnrolle gegebenenfalls korrigiert, vorzugsweise bis die angezeigte Solllage zumindest etwa erreicht bzw. sich die Ist-Lage ausreichend genau innerhalb des Toleranzfensters befindet. Das Anzeigen der Solllage und/oder Ist-Lage kann beispielsweise mittel optischer Anzeige auf oder in der Nähe von der Drehachse der Warenbahnrolle und/oder am Bedientpult und/oder an einem Display erfolgen. Vorzugsweise wird vor dem Einlegen einer Folienrolle zunächst die Drehachse anhand der Soll-Lage der Warenbahnrolle in eine solche, vorzugsweise hinsichtlich der Verstellwege der Stellantriebe zentrierte Stellung gebracht, dass die üblicherweise begrenzt vorgesehenen Verstellwege

der Stellantriebe ein axiales Verstellen der Drehachse oder der Vorratsrolle relativ zur Drehachse erlauben, ohne dass dabei die Grenzen der Verstellwege überschritten werden müssten.

[0024] Vorzugsweise wird anhand der vom Sensor ermittelten Daten eine Trendanalyse durchgeführt. Vorzugsweise wird dabei ermittelt, ob es beim Verlauf eine Vorzugsrichtung gibt, in die der Verlauf erfolgt. Anhand dieser Analyse kann dann beispielsweise eine Veränderung an der Verpackungsmaschine vorgenommen werden. Anhand der Analyse kann auch untersucht werden, ob der Verlauf Charginabhängig ist und falls ja mit dem jeweiligen Hersteller ermittelt werden, was den Verlauf bedingt und wie dieser Fehler abgestellt werden kann. Ein Verlauf kann beispielsweise an einer nicht gleichbleibenden Dicke der Warenbahn liegen und/oder das die Warenbahn nicht gleichmäßig gereckt wurde. Die Trendanalyse kann aber auch auf Schwankungen in der Breite der Warenbahn hindeuten und/oder dass die Kanten der Warenbahn nicht parallel zu ihrer Transportrichtung, sondern beispielsweise kurvenförmig, insbesondere Sinus- oder Cosinus-förmig verlaufen.

[0025] Die von dem/den Sensoren ermittelten Daten können auch zum Absatz einer Fehlermeldung und/oder zu einem Maschinenstop eingesetzt werden. Beispielsweise kann eine Fehlermeldung bzw. ein Maschinenstop erfolgen, wenn:

- der seitliche Verstellbereich der Regelung erreicht oder überschritten worden ist,
- ein erfasster Trend nicht gestoppt oder umgekehrt werden kann,
- wenn die Sensoren erkennen, dass eine Warenbahn mit einer falschen Breite aufgelegt worden ist.
- wenn die erfassten Daten ergeben, dass die Warenbahn minderwertig ist und/oder
- wenn die erfassten Daten ergeben die Warenbahn nicht richtig auf der Welle der Verpackungsmaschine montiert wurde, beispielsweise in einer falschen axialen Position,

[0026] Vorzugsweise werden die Fehlermeldungen pro Zeiteinheit erfasst und analysiert. Diese Analyse kann zur Fehlervermeidung und/oder Qualitätsverbesserung der Warenbahn herangezogen werden. Beispielsweise kann die Toleranz in der Warenbahn vermindert und/oder die Parallelität zur Transportrichtung verbessert werden.

[0027] Vorzugsweise wird ein Sensor im Bereich bei der Kanten der Warenbahn angeordnet. Damit kann beispielsweise die Breite der Warenbahn überprüft, insbesondere während des Abwickelns der Warenbahn mehrfach überprüft werden. Mit den beiden Sensoren kann auch ein Mangel an Parallelität zur Laufrichtung der

Warenbahn ermittelt werden. Sofern möglich wird dieser Mangel ausgeglichen.

[0028] Im Folgenden werden die Erfindungen anhand der Figuren 1 bis 4 erläutert. Diese Erläuterungen sind lediglich beispielhaft und schränken den allgemeinen Erfindungsgedanken nicht ein. Die Erläuterungen gelten für alle Gegenstände der vorliegenden Erfindung gleichermaßen.

Figur 1 zeigt die erfindungsgemäße Verpackungsmaschine.

Figur 2 zeigt eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Figur 3 zeigt Detail Z aus Figur 2

Figur 4 zeigt die Warenbahnabrollung einer Verpackungsmaschine.

[0029] **Figur 1** zeigt die erfindungsgemäße Verpackungsmaschine 1, die hier eine Tiefziehstation 2, eine Füllstation 7 sowie eine Siegelstation 15 aufweist. Eine Unterwarenbahn 8, hier eine Kunststoffwarenbahn 8, wird von einer Vorratsrolle 22 abgezogen und taktweise entlang der Verpackungsmaschine von rechts nach links in ihrer Transportrichtung 40 transportiert. Bei einem Takt wird die Unterwarenbahn 8 um eine Formatlänge/Vorschublänge weitertransportiert. Dafür weist die Verpackungsmaschine zwei Transportmittel 24 (in Figur 1 nicht dargestellt), in dem vorliegenden Fall jeweils zwei Endlosketten, zwei Kettenrume, auf, die rechts und links von der Unterwarenbahn 8 angeordnet sind. Sowohl am Anfang als auch am Ende der Verpackungsmaschine ist für jede Kette jeweils mindestens ein Zahnrad vorgesehen, um das die jeweilige Kette umgelenkt wird. Mindestens eines dieser Zahnräder ist angetrieben. Die Zahnräder im Eingangsbereich und/oder im Ausgangsbereich können miteinander, vorzugsweise durch eine starre Welle, verbunden sein. Jedes Transportmittel weist eine Vielzahl von Klemmmitteln 42 (vgl. Figur 3) auf, die die Unterwarenbahn 8 im Einlaufbereich 19 klemmend ergreifen und die Bewegung des Transportmittels auf die Unterwarenbahn 8 übertragen. Im Auslaufbereich der Verpackungsmaschine wird die klemmende Verbindung zwischen dem Transportmittel und der Unterwarenbahn 8 wieder gelöst. Stromabwärts von dem Einlaufbereich 19 kann ein Heizmittel 13 vorgesehen sein, das die Warenbahn 8 erwärmt, insbesondere wenn diese stillsteht. In der gegebenenfalls vorhandenen Tiefziehstation 2, die über ein Oberwerkzeug 3 und ein Unterwerkzeug 4 verfügt, das die Form der herzustellenden Verpackungsmulde aufweist, werden die Verpackungsmulden 6 in die gegebenenfalls angewärmte Warenbahn 8 geformt. Das Unterwerkzeug 4 ist auf einem Hubtisch 5 angeordnet, der, wie durch den Doppelpfeil symbolisiert wird, vertikal verstellbar ist. Vor jedem Warenbahnvorschub wird das Unterwerkzeug 4 abgesenkt und danach

wieder angehoben. Im weiteren Verlauf der Verpackungsmaschine werden die Verpackungsmulden oder eine flache Unterwarenbahn dann in der Füllstation 7 mit dem Verpackungsgut 16 befüllt/belegt. In der sich daran anschließenden Siegelstation 15, die ebenfalls aus einem Oberwerkzeug 12 und einem vertikal verstellbaren Unterwerkzeug 11 besteht, wird eine Oberwarenbahn 14 stoffschlüssig durch Siegeln an der Unterwarenbahn 8 befestigt. Dadurch wird die Bewegung der Unterwarenbahn 8 auf die Oberwarenbahn 14 übertragen. Auch in der Siegelstation werden das Oberwerkzeug und/oder das Unterwerkzeug vor und nach jedem Warenbahntransport abgesenkt bzw. angehoben. Auch die Oberfolie 14 kann in Transportmitteln geführt sein bzw. von Transportketten transportiert werden, wobei sich diese Transportmittel dann nur vor der Siegelstation und ggf. stromabwärts erstrecken. Ansonsten gelten die Ausführungen, die zu den Transportmitteln der Unterfolie gemacht wurden. Auch die Oberfolie kann mit einem Heizmittel angewärmt und tiefgezogen werden. Für das Siegeln ist als Unterwerkzeug 11 beispielweise ein heizbarer Siegelrahmen vorgesehen, der pro Verpackungsmulde eine Öffnung aufweist, in die die Verpackungsmulde beim Siegeln, d.h. bei der Aufwärtsbewegung des Untersiegelwerkzeugs, eintaucht. Zum Siegeln werden die Ober- und die Unterwarenbahn zwischen dem Ober- und dem Unterwerkzeug 12, 11 zusammengepresst und verbinden sich unter dem Einfluss von Wärme und Druck. Nach dem Siegeln werden die Werkzeuge 11, 12 wieder vertikal auseinanderbewegt. Zwischen der Vorratsrolle 21 und dem Siegelwerkzeug kann ein Tänzer 20, hier ein Rotationstänzer vorgesehen sein, die Warenbahn 14 möglichst auf einer konstanten Spannung hält. Der Fachmann versteht, dass mehrere Oberwarenbahn/Zwischenlage vorhanden sein können, beispielsweise bei einer mehrlagigen Packung oder einer Packung mit mehreren Oberwarenbahn. Vorzugsweise ist dann im Verlauf jeder Oberfolie ein Tänzer vorgesehen. Der Fachmann versteht des Weiteren, dass auch im Bereich der Unterfolie vorzugsweise ein Tänzer vorgesehen sein kann, vorzugsweise stromabwärts von der Vorratsrolle 22. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Tänzer um einen Lineartänzer. Vor und/oder beim Siegeln der Oberfolie an die Unterfolie erfolgt in jeder Verpackungsmulde vorzugsweise ein Gasaustausch. Dafür wird die in der Verpackungsmulde vorhandene Luft zunächst teilweise abgesaugt und dann durch ein Austauschgas ersetzt. Dafür werden im Bereich jedes Formats in die Unterfolie im Bereich der Transportketten Löcher in die Unterwarenbahn eingebracht, durch die die Luft zwischen den Warenbahnen 8, 14 abgesaugt und das Austauschgas dann eingeblasen wird. Im weiteren Verlauf der Verpackungsmaschine werden die fertiggestellten Verpackungen einzeln, was in dem vorliegenden Fall mit dem Querschneider 18 und dem Längsschneider 17 erfolgt. Der Querschneider 18 ist in dem vorliegenden Fall ebenfalls mit einer Hubeinrichtung 9 anhebbar bzw. absenkbar.

[0030] Vorzugsweise wird mindestens eine Vorratsrolle

le 21, 22 durch einen Motor, insbesondere einen Torque-Motor so angetrieben, dass die Länge des jeweils benötigten Vorschubs der jeweiligen Warenbahn von der Rolle abgerollt wird, ohne dass die Zugkraft der beiden Transportmittel, der Transportketten und/oder die Zugkraft der Unterwarenbahn auf die Oberwarenbahn nennenswert übertragen wird. Dadurch wird die jeweilige Warenbahn nur einer vergleichsweise geringen Spannung ausgesetzt und wird so allenfalls geringfügig vorgereckt und wirft weniger Falten.

[0031] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können auch vergleichsweise dünne Warenbahnen und/oder Warenbahnen mit einer geringen Qualität was insbesondere Homogenität in Bezug auf Form und/oder Zusammensetzung betrifft, verarbeitet werden.

[0032] Vorzugsweise wird die Drehung des Motors, der die Vorratsrolle 21, 22 antreibt von einem Computermittel, das Teil der Verpackungsmaschine oder Teil einer Liniensteuerung sein kann, gesteuert/geregelt. Insbesondere wird die Drehgeschwindigkeit der Vorratsrolle so gesteuert, dass die abgerollte Warenbahnlänge dem Vorschub entspricht und/oder dass die Geschwindigkeitsprofile der Abrollung der Warenbahn und/oder des Vorschubs der Transportmittel, insbesondere der Transportketten zumindest im Wesentlichen identisch ist. Dabei wird der jeweils aktuelle Durchmesser bzw. das jeweils aktuelle Gewicht der Vorratsrolle berücksichtigt.

[0033] Vorzugsweise ist der Tänzer mit einem Bewegungsgeber, beispielsweise einem Drehgeber oder einem Linear versehen, mit dem ermittelt werden kann, welcher gespeicherten Warenbahnlänge die Bewegung des Tänzers entspricht. Diese Information kann beispielsweise zur Bestimmung des Durchmessers der Vorratsrolle verwendet werden.

[0034] Vorzugsweise ist ein Tänzer im Bereich der Unter- und der Oberwarenbahn vorgesehen. Vorzugsweise ist die Vorratsrolle der Unterwarenbahn- und/oder der Oberwarenbahn mit einem Motor so angetrieben, dass das Abrollen der jeweiligen Warenbahn mit einem motorischen Antrieb so erfolgt, dass die jeweilige Warenbahn allenfalls unwesentlich gespannt wird.

[0035] **Figuren 2 und 3** zeigen eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei in Figur 3 ein Detail aus Figur 2 dargestellt ist. Eine Warenbahn 8, 14 wird von einer Rolle 20, 22 abgerollt und in einer Transportrichtung 40 transportiert. Aufgrund verschiedener Gründe kann es zu einem Verlauf 46 der Warenbahn quer zu ihrer Transportrichtung 40 kommen, der mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ausgeglichen weggeregelt wird. Dafür weist die Verpackungsmaschine einen insbesondere ortsfesten, maschinenrahmenfesten Sensor 39 auf, der die Lage eines bzw. mehrerer Referenzpunkte erfasst. Anhand dieser Messung kann eine Regelung feststellen, ob die Warenbahn verläuft und/oder ob der Referenzpunkt sich relativ zu einem Bauteil der Verpackungsmaschine in einem akzeptablen Bereich befindet. Der Referenzpunkt ist beispielsweise die Warenbahnkante 38, eine Druckmarke oder ein

Druckbild. Beispielsweise wird der Abstand 43 zwischen Referenzmarke und der Mittelachse 41 der Verpackungsmaschine ermittelt und/oder es wird der Abstand 44 zwischen der Referenzmarke, hier der Kante der Warenbahn und dem Kettentrum und/oder dessen Greifer 42 ermittelt. Alternativ oder zusätzlich kann auch der Abstand der Referenzmarke zu dem Maschinenrahmen 28 ermittelt werden. Anhand des Signals dieses Sensors 39, korrigiert eine Regelung die Lage der Folienbahn 8, 14 quer zu ihrer Transportrichtung. Dies kann beispielsweise anhand einer Vorrichtung erfolgen, die anhand von Figur 4 näher beschrieben ist. Vorzugsweise erfolgt die Korrektur stromaufwärts von dem Sensor 39.

[0036] **Figur 4** zeigt eine weitere Ausführungsform der Verpackungsmaschine, wobei im Wesentlichen auf die Ausführungen gemäß Figur 1 Bezug genommen werden kann. Die Vorratsrolle 21, 22 ist auf einer Welle 23, vorzugsweise drehfest und/oder nicht axial verschieblich, gelagert. Die Welle 23 dreht sich beim Abrollen der Unter- und/oder Oberwarenbahn 8, 14 in die durch den Pfeil 40 angedeuteten Richtung. Die Welle 23 ist vorzugsweise im Bereich ihrer beiden Enden mittels eines Lagers 31 drehbar und gegebenenfalls auch längsverschieblich gelagert. Ein Lager 31 kann beispielsweise an dem Gehäuse der Warenbahnabwicklung oder der Verpackungsmaschine vorgesehen sein. Für eine Längsverschiebung können die Lager 31 als Gleitlager ausgeführt sein. Die Welle 23 wird vorzugsweise mittels eines Motors 25 drehend angetrieben. Zwischen dem Motor 25 und der Welle 23 kann eine Kupplung 26, beispielsweise eine Schiebekupplung oder ein Getriebe, vorzugsweise ein Schiebegetriebe, vorgesehen sein. Erfindungsgemäß ist nun die Welle 23 alleine und/oder der Rahmen 29, an dem die Welle 23 der Warenbahnabwicklung gelagert ist, längsverschieblich, wie durch den Pfeil 37 symbolisiert und/oder quer zur Transportrichtung 40 der Warenbahn, vorgesehen. Dafür ist beispielsweise der Rahmen 29, an dem die Welle 23 und der Motor 25 vorgesehen ist, längs verschieblich, beispielsweise entlang einer Führung 32, vorgesehen. Die Bewegung 37 wird beispielsweise durch einen Verstellantrieb 35 bewirkt, der zumindest die Welle 23 entlang ihrer Mittelachse, vorzugsweise jedoch zusätzlich auch den Rahmen 29, bewegt. Der Fachmann versteht, dass auch noch der Antriebsmotor 25 bei der Längsverschiebung mitbewegt werden kann, aber nicht muss. Die Lagerung 32 - 34 ist vorzugsweise an einem, insbesondere ortsfesten, Grundrahmen 28 angeordnet.

[0037] Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Verpackungsmaschine einen Sensor 39 auf, bei dem es sich vorzugsweise um ein Bahnkantenerkennungsmittel handelt. Dieses Bahnkantenerkennungsmittel 39 erkennt die Lage der Bahnkante, beispielsweise relativ zu dem Rahmen der Verpackungsmaschine oder einem sonstigen vorzugsweise ortsfesten Ort. Sollte sich die Bahnkante jenseits eines gewünschten Limits befinden, wird vorzugsweise der Verstellantrieb 35 aktiviert, der dann die Welle 23 oder den Rahmen 29 in der durch die

Pfeile 37 symbolisierten Richtung so lange bewegt, bis sich die Warenbahn wieder innerhalb des gewünschten Limits befindet.

[0038] Beim Anfahren oder bei einem Vorratsrollenwechsel kann das Signal des Sensors auch benutzt werden, um die axiale Stellung der Rolle auf der Welle 23 zu korrigieren.

Bezugszeichenliste:

[0039]

1	Verpackungsmaschine	
2	Formstation, Tiefziehstation	
3	Oberwerkzeug der Tiefziehstation	
4	Unterwerkzeug der Tiefziehstation	
5	Hubtisch, Träger eines Werkzeugs der Siegel-, Tiefziehstation und/oder der Schneideinrichtung	
6	Verpackungsmulde	
7	Füllstation	
8	Warenbahn, Unterwarenbahn, Warenbahn	
9	Hubeinrichtung	
10	Antrieb	
11	Unterwerkzeug der Siegelstation	
12	Oberwerkzeug der Siegelstation	
13	Heizmittel	
14	Oberwarenbahn, Deckelfolie, Warenbahn	
15	Siegelstation	
16	Verpackungsgut	
17	Längsschneider	
18	Querschneider	
19	Einlaufbereich	
20	Tänzer	
21	Vorratsrolle der Oberwarenbahn	
22	Vorratsrolle der Unterwarenbahn	
23	Welle der Vorratsrolle	
24	Kette	
25	Motor, Torque-Motor	
26	Kupplung, Schiebekupplung	
27	Motorwelle	
28	Grundrahmen, Verpackungsmaschine	
29	Support, verschieblicher Rahmen	
30	Tür, Lagergehäuse, Rahmen	
31	Lager, Gleitlager	
32	Führung, Führungsstange	
33	Lager, Gleitlager	
34	Lagerbock, Lagergehäuse	
35	Verstellantrieb, Motor, Getriebemotor, Spindelmotor, Servomotor	
36	Spindel, Welle, Verstellmittel, Schiebemittel	
37	Verstellrichtung, Schieberichtung	
38	Referenzpunkt, Bahnkante, Warenbahnkante, Warenbahnkante	
39	Sensor, Bahnkantenerkennungsmittel	
40	Transportrichtung, Warenbahnaufrichtung, Bahnaufrichtung	
41	Mittelachse der Verpackungsmaschine	
42	Klemmmittel, Greifer	

43	Abstand Warenbahnkante Verpackungsmaschinenmitte
44	Abstand Warenbahnkante Kette
45	Abstand Warenbahnkante Grundrahmen
5	46 Verlauf der Warenbahn

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Lage einer Unter- und/oder Oberwarenbahn (8, 14) auf einer Verpackungsmaschine, wobei die Unterwarenbahn (8) von einer Vorratsrolle (22) abgerollt und intermittierend oder kontinuierlich entlang der Verpackungsmaschine transportiert wird und dabei gegebenenfalls in einer Formstation (2) Verpackungsmulden (6) in die Unterwarenbahn (8) geformt und die Unterwarenbahn, vorzugsweise die Verpackungsmulden, dann mit einem Verpackungsgut (16) belegt werden, wobei anschließend in einer Siegelstation (15) eine Oberwarenbahn (14) mit der Unterwarenbahn (8) verbunden wird, wobei die Unter- und die Oberwarenbahn (8, 14) jeweils von einer Vorratsrolle (21, 22) abgerollt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lage eines Referenzpunktes (38) auf der Oberwarenbahn (14) relativ zu einem, vorzugsweise ortsfesten Bauteil der Verpackungsmaschine erfasst und basierend auf dieser Erfassung die Lage der Oberwarenbahn (8, 14) quer zu ihrer Transportrichtung gegebenenfalls verändert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Referenzpunkt (38) von einem Sensor (39) erfasst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Referenzpunkt (38) die Warenbahnkante, eine Druckmarke und/oder Druckbild, insbesondere der Rand eines Druckbildes erfasst wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen dem Referenzpunkt und der Mitte (41) der Verpackungsmaschine, dem Rahmen (28) der Verpackungsmaschine und/oder dem Kettentrum (24) ermittelt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (39) bezogen auf die Warenbahntransportrichtung stromabwärts von der Warenbahnrolle (14) vorgesehen ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 - 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sensor stromaufwärts von der Siegelstation vorgesehen wird, vorzugsweise unmittelbar stromaufwärts von der Siegelstation, um die Lage der Oberwarenbahn relativ zu der Lage der Unterwarenbahn zu erfassen, so dass die Regelung bei signifikanten Abweichungen eingreifen

kann.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckbild und/oder eine tiefgezogene Form auf der Oberwarenbahn an die Lage des Verpackungsgutes und/oder der Verpackungsmulden auf/in der Unterwarenbahn in Querrichtung ausgerichtet wird. 5
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lage der Oberwarenbahn mit mehr als einem Sensor und/oder Tendenzen (Trends) für das Verlaufsverhalten erfasst wird. 10
9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor höhen- und/oder längsverstellbar ist. 15
10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verlauf der Warenbahn korrigiert wird. 20
11. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Abweichungen der Nennbreite und/oder Abweichungen der Parallelität der Kante der Warenbahn relativ zu ihrer Transportrichtung kompensiert werden. 25
12. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Inhomogenitäten in der Warenbahn ausgeglichen werden. 30
13. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lage der Warenbahnrolle erfasst und gegebenenfalls korrigiert wird. 35
14. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Soll-Lage und/oder Ist-Lage der Warenbahnrolle angezeigt und die Lage der Warenbahnrolle durch Axialverschiebung auf ihrer Drehachse anhand der Anzeige korrigiert wird. 40
15. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse anhand der Soll-Lage der Warenbahnrolle in eine solche, vorzugsweise hinsichtlich der Verstellwege der Stellantriebe zentrierte Stellung gebracht wird, dass die üblicherweise begrenzt vorgesehenen Verstellwege der Stellantriebe ein axiales Verstellen der Drehachse oder der Vorratsrolle relativ zur Drehachse erlauben, ohne dass dabei die Grenzen der Verstellwege überschritten werden müssen. 45
50
55

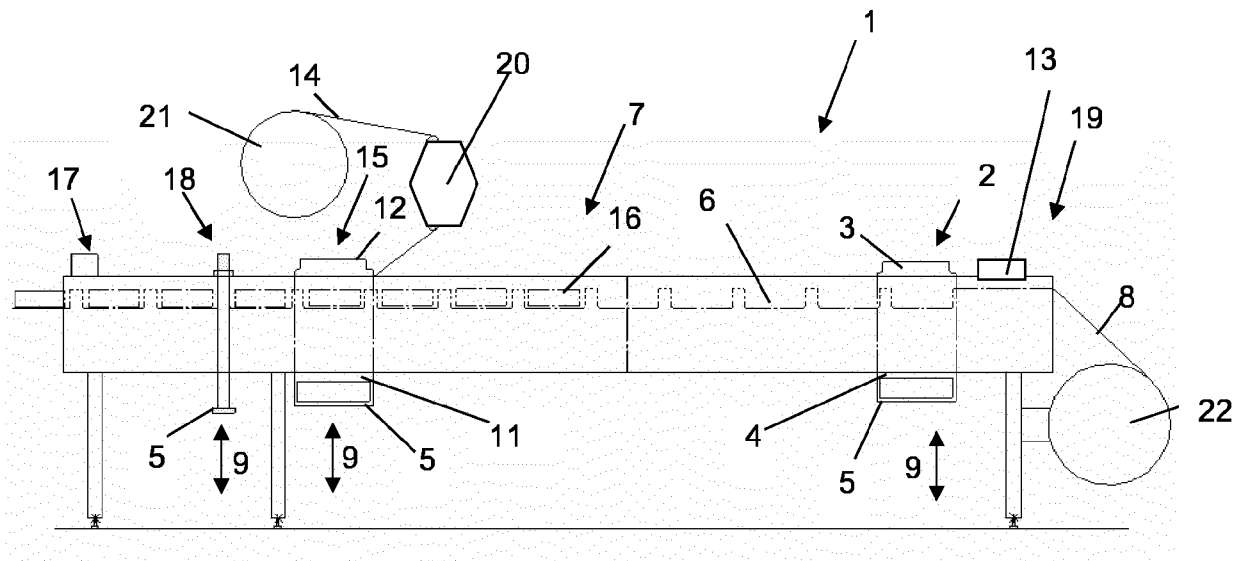
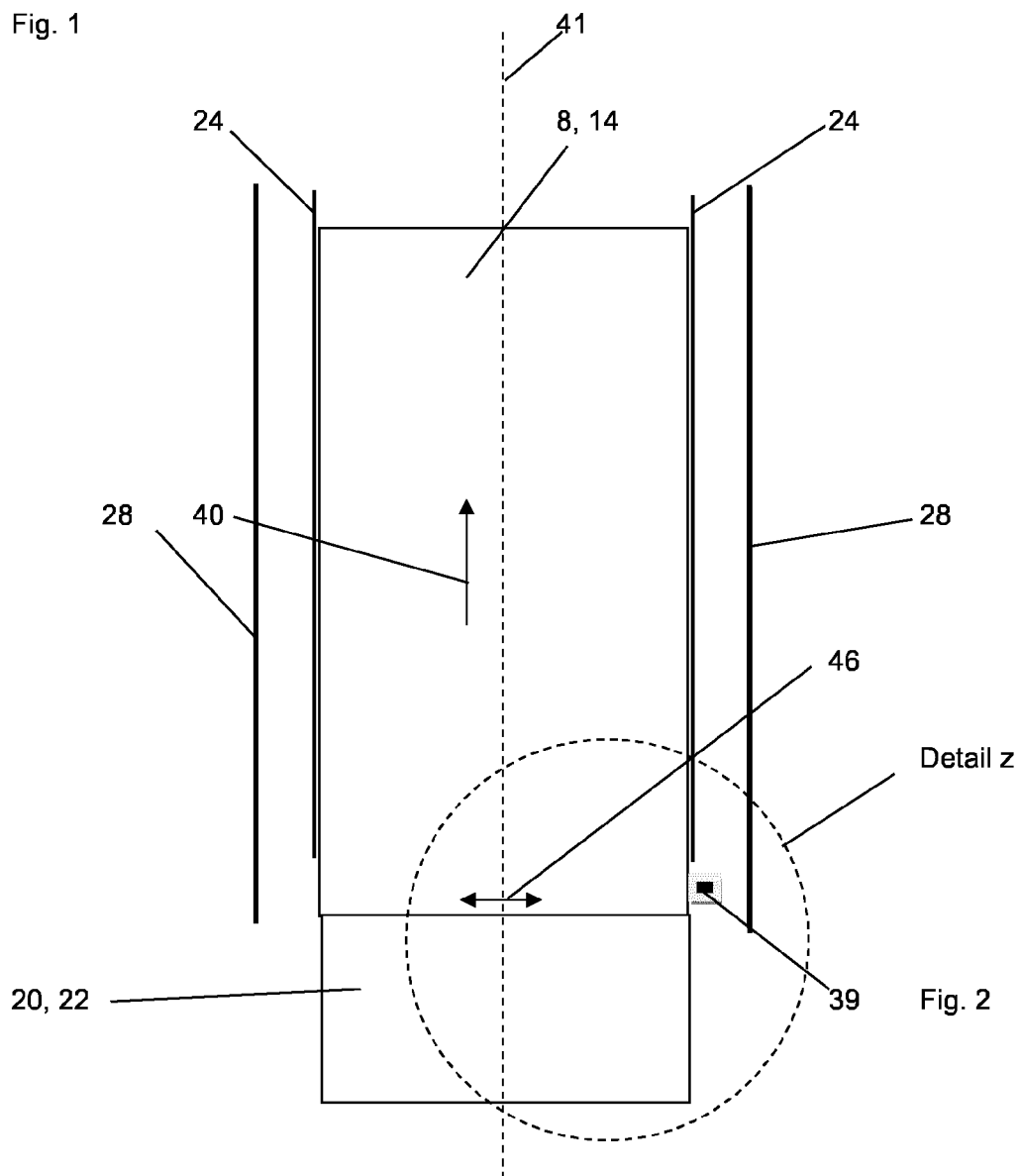


Fig. 1



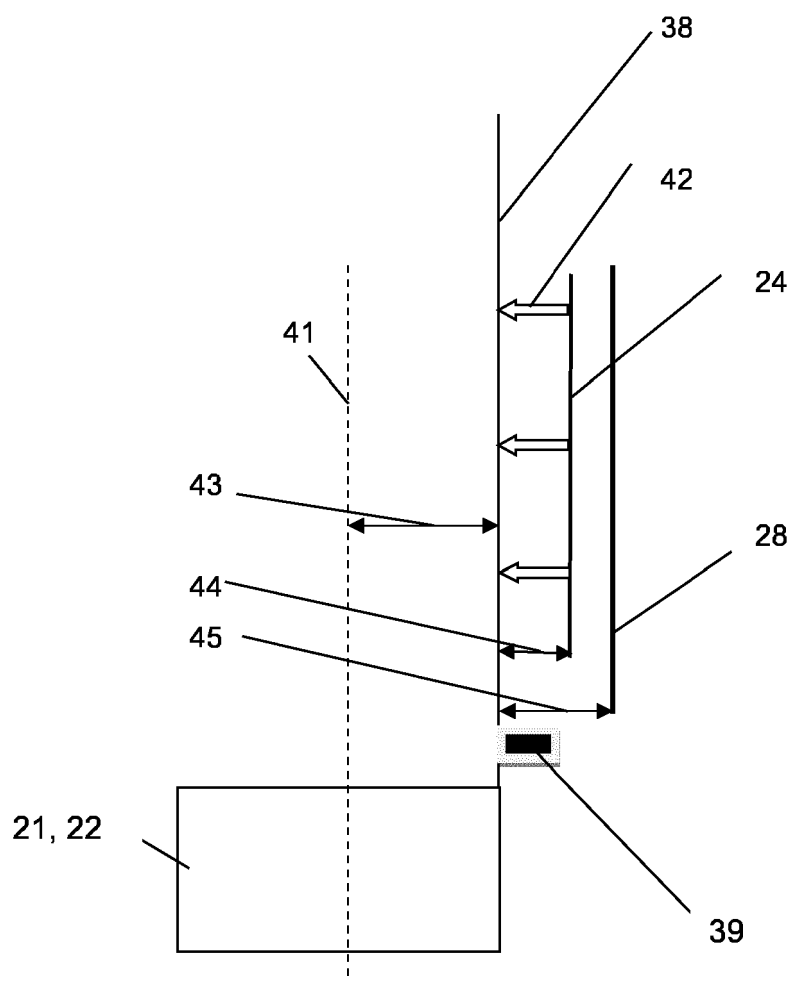


Fig. 3

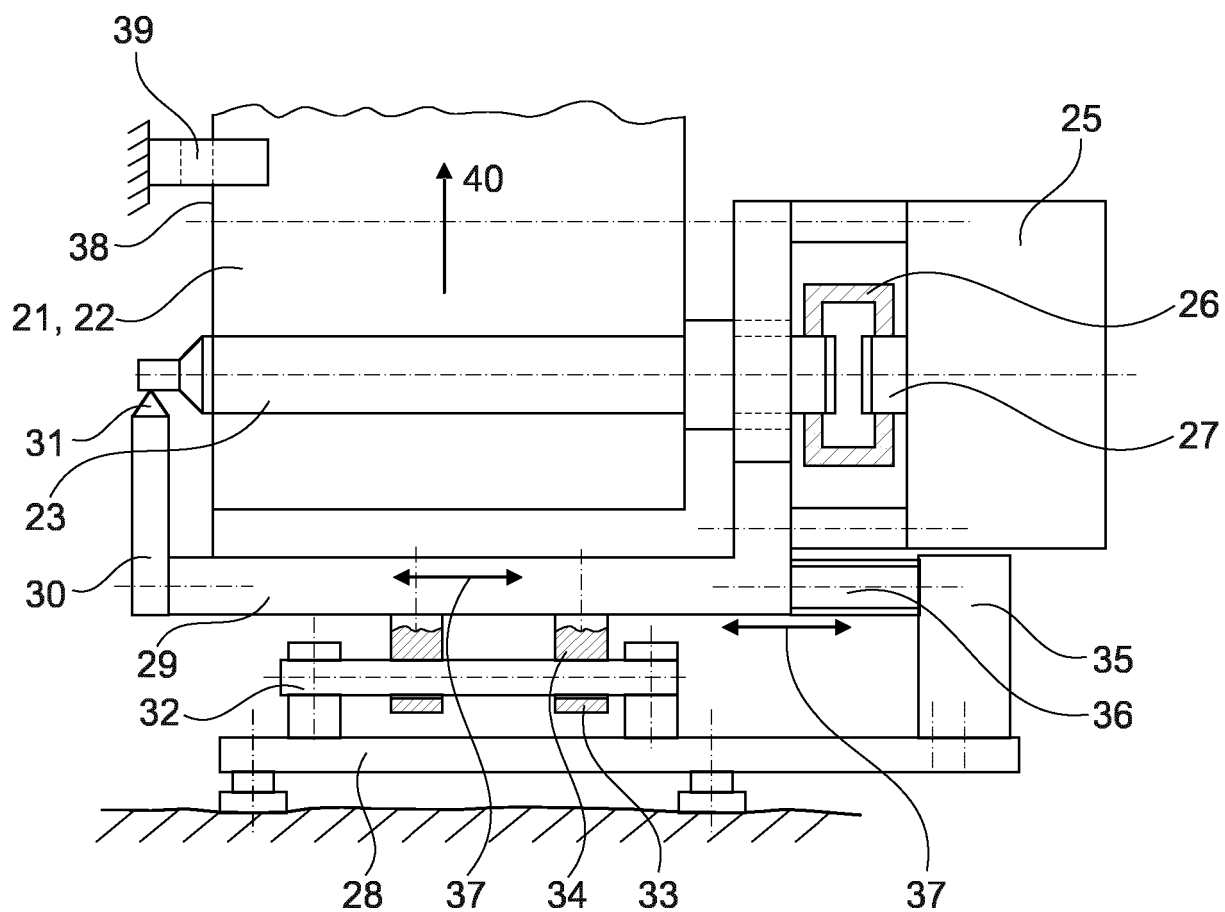


Fig. 4