



(11) **EP 2 495 178 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.03.2013 Patentblatt 2013/12

(51) Int Cl.:
B65B 53/02 ^(2006.01) **B65B 53/06** ^(2006.01)
B65B 11/10 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12154440.7**

(22) Anmeldetag: **08.02.2012**

(54) **Verpackungsmodul für mit Verpackungs- und/oder unter Erwärmung schrumpfbarer Schrumpffolie zu umhüllende Gebinde oder Artikelgruppen**

Packaging module for containers or groups of items to be surrounded with packaging film and/or shrink film that shrinks under heat

Module d'emballage pour des gerbes ou groupes d'articles devant être emballés à l'aide de feuilles d'emballage et/ou rétrécissantes sous l'effet de la chaleur

(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**

(30) Priorität: **04.03.2011 DE 102011013117**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.09.2012 Patentblatt 2012/36

(73) Patentinhaber: **Krones AG
93073 Neutraubling (DE)**

(72) Erfinder: **Naprawnik, Christian
83026 Rosenheim (DE)**

(74) Vertreter: **Benninger, Johannes
Benninger & Eichler-Stahlberg
Patentanwälte
Dr.-Leo-Ritter-Strasse 5
93049 Regensburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A1-2010/125046 GB-A- 1 425 302
US-A- 4 151 024 US-A- 5 765 336
US-B1- 6 474 041**

EP 2 495 178 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verpackungsmodul für mit Verpackungs-und/oder unter Erwärmung schrumpfbarer Schrumpffolie zu umhüllende Gebinde oder Artikelgruppen mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Verpackung von Gebinden oder Artikelgruppen mit unter

[0002] Zur Verpackung von Gebinden oder Artikelgruppen eignet sich schrumpfbare Folie, die um die Artikel geschlagen und unter Wärmeeinwirkung geschrumpft wird, wodurch eine gewisse mechanische Stabilität und ein Schutz gegen Medien- und Umwelteinflüsse geschaffen werden kann. Die Verarbeitung erfolgt normalerweise in einem sog. Verpackungsmodul, in dem die zu verpackenden Gebinde oder Artikelgruppen mittels einer Folieneinschlagvorrichtung mit der schrumpfbaren Folie umhüllt werden. Anschließend wird das mit Folie umhüllte Gebinde einer Schrumpfstation zugeführt, die für die erforderliche Erwärmung der Schrumpffolie sorgt, damit sich diese fest um das Gebinde bzw. die Artikel legt. Die zu umhüllenden Gebinde oder Artikelgruppen werden meist auf einer Horizontalförderereinrichtung liegend oder stehend in Richtung der Schrumpfstation transportiert und in Transportrichtung mittels der Folieneinschlagvorrichtung mit einem Folienzuschnitt in definierter Länge eingeschlagen. Eine Folientransport- und Zuführeinrichtung sorgt für die Förderung der abgelängten Folienzuschnitte zur Folieneinschlagvorrichtung. Bei den derzeit eingesetzten Verpackungsmodulen und Folieneinschlageinrichtungen werden die Folien zum Einschrumpfen von Gebinden und Artikelgruppen mit den in der Maschine herrschenden Umgebungstemperaturen verarbeitet. Dies hat zur Folge, dass die Folie in der Schrumpfstation bzw. im Schrumpftunnel relativ stark erwärmt werden muss. Herrschen in der Maschine bspw. Temperaturen von ca. 10 ... 50 °C, so ist in der Schrumpfstation eine Erwärmung der Folie auf ein Temperaturniveau von ca. 90 bis 120 °C notwendig. Zur Überwindung dieser Temperaturdifferenz innerhalb der relativ kurzen Durchlaufzeit des Packgutes durch die Schrumpfstation ist ein relativ großer Wärmeeintrag erforderlich, der zu einer deutlichen Erwärmung des Packgutes führt.

[0003] Um den Wärmeeintrag auf das Packgut spürbar zu reduzieren, schlägt bspw. die JP 2007 137 502 A vor, eine unter Wärmeeinwirkung schrumpfbare Folie vor dem Umhüllen der Gebinde oder Artikelzusammenstellungen vorzuwärmen. Als Alternative schlägt die JP 2003 054 520 A vor, die mit Folie einzuschlagenden Objekte vorzuwärmen. Auf diese Weise soll das Anschmiegen und der Umhüllungsvorgang mit der schrumpfbaren Folie verbessert werden.

[0004] Aus der US 64 74 041 B1 ist ein Verfahren zur Verpackung von Objekten mit schrumpfbarer Folie bekannt, bei dem die Objekte mit der vorgewärmten Folie umhüllt werden. Die Vorwärmtemperatur soll in einem Bereich liegen, der zumindest einer Erweichungstemperatur der Folie entspricht. Während des Einschlagvorganges können die Objekte bei Bedarf aktiv gekühlt werden, was besonders für wärmeempfindliche Packgüter sinnvoll sein kann. Das Heizmodul zur Vorwärmung der Folie befindet sich unterhalb einer Transportebene für die Packgüter, in einem Bereich einer Endlosförderung der Folie. Die Ablängung der für die Verpackung der Objekte notwendigen Folienzuschnitte erfolgt nach dem Vorwärmen, da die entsprechende Schneideinrichtung unmittelbar unterhalb der Transportebene angeordnet ist.

[0005] Die vorrangigen Ziele der vorliegenden Erfindung werden darin gesehen, eine verbesserte Vorrichtung und ein entsprechendes Verfahren zur Verpackung von Objekten, Packgütern, Gebinden o. dgl. mit schrumpfbarer Folie zur Verfügung zu stellen, die es einerseits ermöglichen, den beim Schrumpfvorgang der Folie unvermeidbaren Wärmeeintrag zu reduzieren, wobei gleichzeitig ein möglichst störungsfreier Folientransport gewährleistet sein soll.

[0006] Diese Ziele der Erfindung werden mit den Gegenständen der unabhängigen Patentansprüche erreicht. Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den jeweiligen abhängigen Ansprüchen. So schlägt die Erfindung zur Erreichung der Ziele ein Verpackungsmodul für mit Verpackungs- und/oder unter Erwärmung schrumpfbarer Folie zu umhüllende Gebinde oder Artikelgruppen vor, die auf einer Horizontalförderereinrichtung liegend oder stehend in Richtung zu einer Schrumpfstation transportiert und in Transportrichtung mittels einer Folieneinschlagvorrichtung mit einem Folienzuschnitt definierter Länge eingeschlagen werden. In der Schrumpfstation werden die mit Folie umhüllten Gebinde oder Artikelgruppen zumindest soweit erwärmt, dass sich die Folie durch einen Schrumpfungsvorgang um die eingehüllten Objekte spannt. Das Verpackungsmodul umfasst eine Folientransport- und Zuführeinrichtung zur Förderung der abgelängten Folienzuschnitte zur Folieneinschlagvorrichtung. Die Folientransport- und Zuführeinrichtung ist einer Temperierungseinrichtung zur Temperierung der Folienzuschnitte auf eine erhöhte Temperatur, die unterhalb der folienspezifischen Erweichungs- und/oder der Schrumpfungstemperatur liegt, zugeordnet. Gemäß der Erfindung ist die Temperierungseinrichtung zwischen einer Folienschneideinrichtung zur Ablängung der Folienzuschnitte und der Folieneinschlagvorrichtung angeordnet. Auf diese Weise ist die Temperierungseinrichtung lokal begrenzt und unmittelbar vor einer Übergabestelle zur Folieneinschlagvorrichtung angeordnet. Eine typische Konfiguration für ein solches Verpackungsmodul kann eine Zuführung einer schrumpfbaren Folie von einem Endlosvorrat, bspw. von einer Folienrolle zum Folieneinschlagmodul vorsehen, wobei die Folie normalerweise von unten durch einen Spalt bzw. eine Lücke in der Horizontalförderereinrichtung schräg nach oben zugeführt und mittels des Folieneinschlagmoduls während des kontinuierlichen Transports der einzuschlagenden Gebinde oder Artikelgruppen um diese geschlagen wird. Das Folieneinschlagmodul kann bspw. umlaufende Einschlagstäbe aufweisen, die seitlich an endlos umlaufenden Zugmitteln

wie Ketten geführt sind. Die Temperierung der Folie auf die gewünschte Temperatur erfolgt nach dem Schneiden der Folienzuschnitte, jedoch vor der Übergabe an das Einschlagmodul, wodurch die Platzierung der Temperierungseinrichtung auf einen Bereich zwischen dem Schneidmodul und knapp vor der Übergabe an das Einschlagmodul, insbesondere auf einen Bereich unmittelbar unterhalb der Horizontalfördereinrichtung begrenzt ist.

[0007] Das erfindungsgemäß ausgestaltete Verpackungsmodul ermöglicht es, die Folie bereits im Folieneinschlagmodul so weit wie möglich zu erwärmen, wodurch die "Schrumpfstarttemperatur" im Schrumpftunnel deutlich schneller erreicht werden kann. Diese sog. "Schrumpfstarttemperatur" liegt bei den derzeit verfügbaren und eingesetzten Folien aus Polyethylen oberhalb von ca. 90 °C und unterhalb von ca. 120 °C. Die Erwärmung erfolgt kurz vor dem Auftauchpunkt der Folie und direkt vor dem Einschlagvorgang des Packgutes, wodurch die vorgewärmte Folie bis zum Erreichen des Schrumpftunnels nur relativ wenig Temperatur verliert. Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die spürbare Energieeinsparung, da im Schrumpftunnel nur ein geringerer Temperaturunterschied (ΔT) überwunden werden muss und dadurch die Erwärmung der Folienbahn mit wesentlich höherem Wirkungsgrad realisierbar ist. Zusätzlich können die Schrumpfergebnisse verbessert werden, da der Schrumpfvorgang im Schrumpftunnel schneller startet und damit die Folie dort weniger mit strömender Warmluft beaufschlagt wird. Die Gefahr eines Verrutschens der Folie wird damit reduziert. Ein weiterer vorteilhafter Effekt kann sich dadurch ergeben, dass die Folie, wenn sie bereichsweise vorgewärmt wird, eine über die Fläche unterschiedliche Schrumpfdynamik erhalten kann.

[0008] Gemäß einer Variante des erfindungsgemäßen Verpackungsmoduls kann die Temperierungseinrichtung mit einer Zuschnitttransporteinrichtung zur Beförderung der abgelängten Folienzuschnitte von der Folienschneideinrichtung zur Folieneinschlagvorrichtung kombiniert bzw. baulich integriert sein. Vorzugsweise befindet sich diese Transporteinrichtung unmittelbar unterhalb der Transportebene für die Gebinde oder Artikelgruppen, so dass die bereits vom Endlofolienvorrat abgeschnittenen und passend abgelängten Zuschnitte erwärmt und nahezu ohne Zeitverzug und damit nahezu ohne Abkühlung dem Folieneinschlagmodul zugeführt werden können. Der anschließende Schrumpfungsvorgang im Bereich der Schrumpfstation wird dadurch in der oben erwähnten Weise in seiner Qualität verbessert.

[0009] Da die Folie im Folieneinschlagmodul als ebene Bahn vorliegt kommen für die Erwärmung viele Verfahren in Betracht, wie bspw. eine Kontakterwärmung, eine Erwärmung mittels Infrarotstrahlern, Ultraschallstrahlern, Induktionsstrahlern und/oder Mikrowellenstrahlern. Eine Kontakterwärmung kann bspw. über entsprechend ausgestattete Förderbänder erfolgen. Bei der Erwärmung mit Ultraschall kann es sinnvoll sein, das Folienmaterial mit geeigneten Suszeptoren auszustatten, welche die Absorptionseigenschaften gegenüber der einwirkenden Strahlung und damit die Wärmeentwicklung im Folienmaterial verbessern oder erst ermöglichen. Auch der Einsatz von infraroter Strahlung, Induktionsstrahlung oder Mikrowellenstrahlung kann die Ausstattung der Folie mit entsprechend geeigneten Suszeptoren erfordern, da das Absorptionsvermögen von Folie aus Polyethylen gegenüber infraroter Strahlung, Mikrowellenstrahlung und/oder Induktionsstrahlung sehr gering ist. Die Absorptionsfähigkeit kann jedoch mit geeigneten Suszeptoren im Material deutlich verbessert werden. Bei niederfrequenter Induktionsstrahlung sind dagegen Suszeptoren unverzichtbar, da ansonsten die Folie nicht erwärmt werden kann.

[0010] Grundsätzlich ist die Temperierungseinrichtung so nahe wie möglich am Folienauftauchpunkt zu platzieren. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass sich die Temperierungseinrichtung über zumindest einen Transportabschnitt für die Folienzuschnitte erstreckt und/oder zumindest einen Teil der Zuschnitttransporteinrichtung zwischen der Schneideinrichtung und der Übergabestelle zur Folieneinschlagvorrichtung bildet. Dabei kann die Zuschnitttransporteinrichtung bspw. durch wenigstens ein mit Unterdruck beaufschlagbares Förderband gebildet sein. Wahlweise kann die Temperierungseinrichtung zumindest einen Abschnitt des Förderbandes umfassen und/oder mit diesem baulich vereinigt bzw. dort integriert sein. Die Zuschnitttransporteinrichtung kann bspw. auch durch wenigstens ein beheizbares Förderband gebildet sein. Die Länge der Folienheizvorrichtung kann so gewählt werden, dass sie zwischen Vakuumförderband und Folienauftauchpunkt liegt, dass sie einen Teil des Vakuumförderbandes ersetzt oder dass sie das gesamte Vakuumförderband ersetzt, was jedoch nur bei einer Kontaktbeheizung mit einer Raupe möglich ist.

[0011] Gegenüber den bisher bekannten Vorwärmeinrichtungen, bei denen das Heizmodul in einiger Entfernung vom Folienauftauchpunkt und zudem in Transportrichtung der Folie vor dem Schneidmodul angeordnet ist, weist die Erfindung erhebliche Vorteile auf. So kann bei den bekannten taktenden Anlagen die Folienbahn nach dem Ablängen angehalten und erst wieder nach dem Abziehen des Folienzuschnittes angefahren werden. Da sich die stillstehende Folie im thermischen Eingriff mit der Heizeinrichtung befindet, erwärmt sie sich wesentlich stärker als eine kontinuierlich durch die beheizte Zone bewegte Folie. Speziell die bekannten Varianten, die mit Heizwalzen arbeiten, aber auch die Varianten mit Heißluftbeaufschlagung und Infrarot sind relativ träge, so dass ein Anhalten der Folie kaum ausgeregelt werden kann. Noch problematischer wird die Situation bei häufigem Anhalten der Folienförderung auf Grund von Störungen oder "stop and go"-Betrieb. Im Gegenzug kühlt bei einem Anhalten der Folie die Folienbahn, welche sich nach der Heizvorrichtung befindet, unkontrolliert bis auf Raumtemperatur ab. Ein definierter und vor allem homogener Aufheizevorgang kann daher auch bei störungsfreiem Betrieb kaum gewährleistet werden. Alle diese erwähnten Probleme beseitigt die Erfindung, da die Folienschneidvorrichtung vor der Aufheizvorrichtung liegt. Auf diese Weise kann zuverlässig gewährleistet werden, dass der in der Aufheizvorrichtung befindliche Folienrapport oder Folienzuschnitt auch bei einem Maschinenstopp freigefahren werden kann. Sinnvollerweise kann durch eine entsprechende Maschinensteuerung auch

dafür gesorgt werden, dass keine bereits eingeschlagenen Pakete auf dem Fördertisch stehen bleiben.

[0012] Zudem hat es sich gezeigt, dass sich warme Folien im Folienschneidmodul sehr schlecht verarbeiten lassen, da sie im warmen Zustand weicher und zäher sind und sich daher nicht so gut schneiden lassen wie kalte und somit steifere bzw. härtere Folien. Dies ist ein weiterer Grund dafür, dass die Aufheizvorrichtung nach der Schneidvorrichtung zu platzieren ist. Weiterhin werden auf diese Weise zu lange Lauflängen nach der Aufheizvorrichtung vermieden. Die Aufheizvorrichtung befindet sich erfindungsgemäß unmittelbar vor dem Folieneinschlagmodul. Idealerweise muss die Folie im Auftauchpunkt zur Produktbahn die Heizung verlassen, um die Abkühlstrecke bis zum nachgeschalteten Schrumpftunnel so kurz wie möglich zu halten, auch um so wenig Maschinenteile wie möglich unnötig zu erwärmen.

[0013] Weiterhin weist die Erfindung den Vorteil auf, dass die Wärmezufuhr gut moduliert und gesteuert werden kann. Der Wärmeeintrag kann somit an unterschiedliche Fördergeschwindigkeiten für die Artikel und die Folie angepasst werden. Zudem kann die Wärmezufuhr bei Bedarf sehr schnell abgeschaltet werden, insbesondere bei einem Maschinenstopp.

[0014] Bekannte Problemzonen beim Schrumpfen sind Bereiche des Gebindes, die nicht an einer Flasche, einem Behälter oder Artikel anliegen. In diesen Bereichen wird die Folie nicht vom Gebindeinhalt gekühlt und es kann leichter zu Lochbildungen an der Folie kommen. Diese Bereiche können bei Bedarf von der Vorwärmung ausgenommen werden. Wahlweise kann es auch sinnvoll sein, die Folie über ihre Breite individuell zu erwärmen, bspw. durch Einteilung der Heizeinrichtung in unterschiedliche Heizzonen, so dass den jeweiligen Heizerfordernissen unterschiedlicher Folienbereiche eines Zuschnittes besser Rechnung getragen werden kann. So kann es bspw. sinnvoll sein, drei, vier oder mehr Zonen über die Folienbreite zu definieren und bspw. nur die Randbereiche stärker zu erwärmen (z.B. ca. 70 °C) als die mittleren Bereiche (z.B. ca. 50 °C).

[0015] Weiterhin umfasst die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Verpackung von Gebinden oder Artikelgruppen mit unter Wärmeinwirkung schrumpfbarer Folie, wobei die Gebinde oder Artikelgruppen auf einer Horizontalförderereinrichtung stehend oder liegend in Richtung einer Schrumpfstation transportiert und in Transportrichtung mittels einer Folieneinschlagvorrichtung mit einem Folienzuschnitt definierter Länge eingeschlagen werden. Die abgelängten Folienzuschnitte werden vor ihrer Übergabe an die Folieneinschlagvorrichtung auf eine erhöhte Temperatur, die unterhalb der folienspezifischen Erweichungs- und/oder der Schrumpfungstemperatur liegt, erwärmt. Zudem erfolgt die Erwärmung der Folienzuschnitte nach ihrer Ablängung durch Zerschneiden quer zur Folientransportrichtung und vor ihrer Übergabe an die Folieneinschlagvorrichtung. Gemäß der Erfindung werden die Folienzuschnitte lokal begrenzt und unmittelbar vor der Übergabe zur Folieneinschlagvorrichtung erwärmt.

[0016] Eine optionale Ausstattung der erfindungsgemäßen Folienvorwärmung kann eine Temperaturregelung vorsehen, bei der die Folientemperaturen an verschiedenen Stellen gemessen und die Heizeinrichtung entsprechend nach Bedarf geregelt werden kann. So kann bspw. die Folientemperatur der von einem Endlosvorrat entnommenen Folie gemessen werden, um die Umgebungs- bzw. Ausgangstemperatur zu erfassen. Nach Passieren der Temperiereinrichtung kann eine weitere Messung erfolgen, bspw. durch optische Sensoren, um eine Regelgröße zur Regelung der Heizintensität zu gewinnen. Darüber hinaus ist es denkbar, Kontrollmessungen im Bereich zwischen Folieneinschlagmodul und Schrumpfstation und/oder in der Schrumpfstation oder nach dieser durchzuführen. Einerseits kann damit die Regelung feinfühlig angepasst werden. Zudem können Überhitzungen der Folie, auch lokaler Art, zuverlässig verhindert werden.

[0017] Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsvariante eines Verpackungsmoduls.

Fig. 2 zeigt eine schematische Seitenansicht einer ersten Ausführungsvariante des Verpackungsmoduls mit Strahlern in einem Heizbereich.

Fig. 3 zeigt eine weitere schematische Seitenansicht einer zweiten Ausführungsvariante des Verpackungsmoduls mit Förderbändern im Heizbereich.

Fig. 4 zeigt eine weitere schematische Seitenansicht einer dritten Ausführungsvariante des Verpackungsmoduls.

Fig. 5 zeigt eine schematische Detaildarstellung einer Variante eines Heizbereichs.

Fig. 6 zeigt eine schematische Detaildarstellung einer weiteren Variante eines Heizbereichs.

Fig. 7 zeigt eine Variante mit Mehrzonenheizung bei umlaufenden Heizbändern in einer Seitenansicht sowie einer

Draufsicht.

Fig. 8 zeigt eine weitere Variante mit Mehrzonenheizung bei berührungslos arbeitenden Strahlern (die Strahlung kann Ultraschall, Mikrowelle oder Induktion umfassen) in einer Seitenansicht sowie einer Draufsicht.

[0018] Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung oder das erfindungsgemäße Verfahren ausgestaltet sein können und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

[0019] Die schematischen Seitenansichten der Figuren 1 bis 4 verdeutlichen verschiedene Ausführungsvarianten eines erfindungsgemäßen Verpackungsmoduls 8, das bspw. die dargestellten Komponenten umfassen kann. Das Verpackungsmodul 8 dient zur Verpackung und zum Umhüllen von hier lediglich angedeuteten Gebinden 10 oder Artikelgruppen mit Verpackungsfolie bzw. mit unter Erwärmung schrumpfbare Folie 12, die von einer Folienrolle 14 abgerollt wird. Die zu umhüllenden Gebinde 10 oder Artikelgruppen werden zu diesem Zweck auf einem Transportband 16 einer Horizontalfördereinrichtung 18 liegend oder stehend in Richtung 20 zu einer hier nicht dargestellten Schrumpfstation transportiert und in Transportrichtung 20 mittels einer Folieneinschlagvorrichtung 22 mit einem Folienzuschnitt 24 definierter Länge eingeschlagen. In der dem Verpackungsmodul 8 nachgeordneten Schrumpfstation werden die mit dem Folienzuschnitt 24 umhüllten Gebinde 10 oder Artikelgruppen zumindest soweit erwärmt, dass sich die Folie 12, 24 durch einen Schrumpfungsvorgang um die eingehüllten Objekte spannt.

[0020] Im Verpackungsmodul 8 wird die von der Folienrolle 14 abgerollte Folie 12 über einen Folienspeicher 26, bspw. einen sog. Tänzer, als Endlosfolienbahn 12 zu einer Umlenkung 28 mit einer darin integrierten Folienschneideeinrichtung 30 und von dort zu einer der Schneideinrichtung 30 nachgeordneten Folientransport- und Zuführeinrichtung 32 zur Förderung der abgelängten Folienzuschnitte 24 zur Folieneinschlagvorrichtung 22 geführt. Der Folientransport- und Zuführeinrichtung 32 ist gemäß der vorliegenden Erfindung eine Temperierungseinrichtung 34 zur Temperierung der Folienzuschnitte 24 auf eine erhöhte Temperatur zugeordnet. Die von der Temperierungseinrichtung 34 erzeugte erhöhte Temperatur liegt unterhalb einer folienspezifischen Erweichungs- und/oder Schrumpfungstemperatur. Wie anhand der in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Ausführungsvarianten der Erfindung erkennbar, ist die Temperierungseinrichtung 34 zwischen einer Folienschneideinrichtung 30 zur Ablängung der Folienzuschnitte 24 und der Folieneinschlagvorrichtung 22 angeordnet. Auf diese Weise ist die Temperierungseinrichtung 34 lokal begrenzt und unmittelbar vor einer Übergabestelle 36 zur Folieneinschlagvorrichtung 22 angeordnet. Diese Übergabestelle 36 befindet sich unmittelbar unterhalb einer Transportebene der Horizontalfördereinrichtung 18 bzw. des Transportbandes 16.

[0021] Im dargestellten Verpackungsmodul 8 erfolgt die Zuführung der schrumpfbaren Folie 12 vom Endlosvorrat der Folienrolle 14 zum Folieneinschlagmodul 22, wobei die abgelängte und in Folienzuschnitte 24 zerteilte Folie 12 an der Übergabestelle 36 von unten durch einen Spalt bzw. eine Lücke (nicht dargestellt) in der Horizontalfördereinrichtung 18 schräg nach oben zugeführt und mittels des Folieneinschlagmoduls 22 während des kontinuierlichen Transports der einzuschlagenden Gebinde 10 oder Artikelgruppen um diese geschlagen wird. Das Folieneinschlagmodul 22 weist umlaufende Einschlagstäbe (nicht dargestellt) auf, die seitlich an endlos umlaufenden Zugmitteln 38 wie Ketten geführt sind. Die Temperierung der Folie 12 auf die gewünschte Temperatur erfolgt nach dem Schneiden der Folienzuschnitte 24, jedoch vor der Übergabe an das Einschlagmodul 22, wodurch die Platzierung der Temperierungseinrichtung 34 auf einen Bereich zwischen dem Schneidmodul 30 und knapp vor der Übergabe an das Einschlagmodul 22 und damit auf den in Fig. 1 gezeigten Heizbereich 40 unmittelbar unterhalb der Horizontalfördereinrichtung 18 begrenzt ist.

[0022] Das gezeigte Verpackungsmodul 8 ermöglicht es, die Folie 12 bereits im Folieneinschlagmodul 22 so weit wie möglich zu erwärmen, wodurch in kurzer Zeit eine gewünschte Eingangstemperatur der Folie für den Schrumpfprozess erzielbar ist. Diese sog. "Schrumpfstarttemperatur" kann bei den derzeit verfügbaren und normalerweise eingesetzten Folien 12 aus Polyethylen oberhalb von ca. 90 °C und unterhalb von ca. 120 °C liegen. Die Erwärmung erfolgt kurz vor dem Auftauchpunkt bzw. der Übergabestelle 36 der Folienzuschnitte 24 und direkt vor dem Einschlagvorgang des Packgutes, wodurch die vorgewärmte Folie 12 bis zum Erreichen des Schrumpftunnels nur relativ wenig Temperatur verliert. Wie in der Fig. 1 schematisch angedeutet, ist die Temperierungseinrichtung 34 mit der Zuschnitttransporteinrichtung 32 zur Beförderung der abgelängten Folienzuschnitte 24 von der Folienschneideinrichtung 30 zur Folieneinschlagvorrichtung 22 kombiniert bzw. baulich integriert. Diese Zuschnitttransporteinrichtung 32 befindet sich unmittelbar unterhalb der Transportebene des Transportbandes 16 für die Gebinde 10 oder Artikelgruppen, so dass die bereits vom Endlosfolienvorrat 14 abgeschnittenen und passend abgelängten Zuschnitte 24 erwärmt und nahezu ohne Zeitverzug und damit nahezu ohne Abkühlung dem Folieneinschlagmodul 22 zugeführt werden können. Der anschließende Schrumpfungsvorgang im Bereich der Schrumpfstation wird dadurch in der oben erwähnten Weise in seiner Qualität verbessert.

[0023] Während die Temperierungseinrichtung 34 im Heizbereich 40 in der Darstellung der Fig. 1 nicht näher spezifiziert ist, verdeutlicht die schematische Seitenansicht der Fig. 2 eine konkrete Ausführungsvariante eines lokal begrenzten

Heizbereichs 40, wobei der gesamte übrige Aufbau der in Fig. 1 gezeigten allgemeinen Variante entspricht. Die in Fig. 2 gezeigte, berührungslos arbeitende Temperierungseinrichtung 34 kann bspw. einseitig oder beidseitig des Transportwegs für die Folienzuschnitte 24 angeordnete Strahler 42, insbesondere in Gestalt von Infrarotstrahlern, Ultraschallstrahlern, Induktionsstrahlern und/oder Mikrowellenstrahlern o. dgl., umfassen. Bei der Erwärmung mit Ultraschall kann es sinnvoll sein, das Folienmaterial 12 mit geeigneten Suszeptoren (nicht dargestellt) auszustatten, wodurch die Absorptionseigenschaften gegenüber der einwirkenden Strahlung und damit die Wärmeentwicklung im Folienmaterial verbessert oder erst ermöglicht werden kann. Auch der Einsatz von infraroter Strahlung, Induktionsstrahlung oder Mikrowellenstrahlung kann die Ausstattung der Folie 12 mit entsprechend geeigneten Suszeptoren erfordern, da das Absorptionsvermögen von Folie aus Polyethylen gegenüber infraroter Strahlung, Mikrowellenstrahlung und/oder Induktionsstrahlung normalerweise zu gering ist. Bei niederfrequenter Induktionsstrahlung sind dagegen Suszeptoren unverzichtbar, da ansonsten die Foliezuschnitte 24 nicht ausreichend erwärmt werden können.

[0024] Die schematische Seitenansicht der Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsvariante des Verpackungsmoduls 8, bei dem die Temperierungseinrichtung 34 des Heizbereichs 40 durch ein sog. Vakuumförderband 44 und ein entsprechendes Heizungsband 46 gebildet ist. So kann das Vakuumförderband 44 bspw. das untere Förderband sein, das mit Unterdruck beaufschlagbar ist und auf diese Weise für eine zuverlässige Förderung der Folienzuschnitte 24 zur Übergabestelle 36 sorgt, während das obere Band als Heizungsband 46 ausgebildet ist, das während des Folientransports für die gewünschte Temperierung der Folienzuschnitte 24 sorgt.

[0025] Die schematische Seitenansicht der Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsvariante des Verpackungsmoduls 8, bei dem die Folienzuschnitte 24 ebenfalls mittels einer Kontakt erwärmung temperiert werden. Die Temperierungseinrichtung 34 ist hierbei vollständig in die Folienzuschnitttransporteinrichtung 32 integriert, da diese durch zwei beheizbare Förderbänder 48 gebildet ist, zwischen denen die Folienzuschnitte 24 geklemmt und geführt sind. Die beheizbaren Förderbänder 48 nehmen im gezeigten Ausführungsbeispiel weitgehend den gesamten zur Verfügung stehenden Raum des Heizbereichs 40 ein, während der Heizbereich 40 bei der in Fig. 3 gezeigten Variante aufgrund der kürzeren Vakuumförderbänder 44 und Heizungsbander 46 deutlich kürzer ausgebildet ist.

[0026] Wie anhand der schematischen Detaildarstellungen der Figuren 5 und 6 verdeutlicht wird, kann mit den gezeigten Temperierungseinrichtungen 34 die Wärmezufuhr gut moduliert und gesteuert werden. Der Wärmeeintrag kann sowohl mittels der berührend arbeitenden Förderbänder 44, 46, 48 (Fig. 5) als auch mittels der berührungslos arbeitenden Strahlereinheiten 42 (Fig. 6) problemlos an unterschiedliche Fördergeschwindigkeiten für die einzuschlagenden Gebinde 10 und die Folienzuschnitte 24 angepasst werden. Zudem kann die Wärmezufuhr bei Bedarf sehr schnell abgeschaltet werden, insbesondere bei einem Maschinenstopp. Um eine schnelle Entkopplung von Heizeinheit und Folie bei der trägeren Kontaktbeheizung zu gewährleisten, kann das beheizte Förderband bzw. die beheizte Förderräume bei Bedarf ausgefahren, auseinander gefahren oder im Winkel gekippt werden, um den Kontakt zur Folie zu unterbrechen und damit die Energieübertragung zu unterbinden. Eine geeignete Isolierung 50 sorgt vorzugsweise für eine thermische Isolierung des Heizbereichs 40 und somit für die Definition einer Systemgrenze, die eine gezielte Temperierung der Folienzuschnitte 24 erleichtert.

[0027] In der Praxis können beim Schrumpfvorgang Probleme in Bereichen des Gebindes 10 entstehen, bei denen die Folienzuschnitte 24 nach dem Einschlagvorgang nicht oder nur unzureichend an einer Flasche, einem Behälter oder Artikel anliegen. In diesen Bereichen wird die Folie nicht vom Gebindeinhalt gekühlt und es kann leichter zu Lochbildungen an der Folie kommen. Diese Bereiche können bei Bedarf von der Vorwärmung ausgenommen werden. Wahlweise kann es somit gemäß Fig. 7 und Fig. 8 sinnvoll sein, die Folienzuschnitte 24 über ihre Breite individuell zu erwärmen, insbesondere durch Einteilung der Temperierungseinrichtungen 34 in unterschiedliche Heizzonen 52 bzw. 54, so dass den jeweiligen Heizerfordernissen unterschiedlicher Folienbereiche eines Zuschnittes 24 besser Rechnung getragen werden kann.

[0028] So kann es bspw. sinnvoll sein, gemäß Fig. 7 die Bänder 44, 46, 48 in mehrere nebeneinander liegende Heizzonen 52a, 52b, 52c und 52d über die Folienbreite einzuteilen und damit unterschiedlich ansteuerbare Temperaturbereiche zu definieren, um auf diese Weise bspw. nur die Randbereiche 52a und 52d stärker zu erwärmen (z.B. ca. 70 °C) als die mittleren Bereiche 52b und 52c (z.B. ca. 50 °C). In gleicher Weise kann es sinnvoll sein, gemäß Fig. 8 die Strahler 42 in mehrere nebeneinander liegende Heizzonen 54a, 54b, 54c und 54d über die Folienbreite einzuteilen und damit ebenfalls unterschiedlich ansteuerbare Temperaturbereiche zu definieren, um auf diese Weise wiederum nur die Randbereiche 54a und 54d stärker zu erwärmen (z.B. ca. 70 °C) als die mittleren Bereiche 54b und 54c (z.B. ca. 50 °C).

[0029] Vorzugsweise umfasst die erfindungsgemäße Folienvorwärmung eine Temperaturregelung, bei der die Folientemperaturen an verschiedenen Stellen des Folientransports und/oder des Gebindefortsports gemessen und die Temperierungseinrichtung 34 nach Bedarf geregelt werden kann. So kann bspw. die Folientemperatur der vom Endlosvorrat 14 entnommenen Folie 12 gemessen werden, um die Umgebungs- bzw. Ausgangstemperatur zu erfassen. Nach Passieren der Temperierungseinrichtung 34 kann eine weitere Messung erfolgen, bspw. durch optische Sensoren, um eine Regelgröße zur Regelung der Heizintensität zu gewinnen. Darüber hinaus ist es denkbar, Kontrollmessungen im Bereich zwischen Folieneinschlagmodul 22 und Schrumpfstation und/oder in der Schrumpfstation oder nach dieser durchzuführen. Einerseits kann damit die Regelung feinfühlig angepasst werden. Zudem können Überhitzungen der

Folienzuschnitte 24, auch lokaler Art, zuverlässig verhindert werden.

[0030] Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

5

Bezugszeichenliste:

[0031]

10	8	Verpackungsmodul
	10	Gebinde
	12	Folie, Schrumpffolie
15	14	Folienrolle, Folienvorrat
	16	Transportband
20	18	Horizontalfördereinrichtung
	20	Transportrichtung
	22	Folieneinschlagvorrichtung
25	24	Folienzuschnitt
	26	Folienspeicher, Tänzer
30	28	Umlenkung
	30	Folienschneideinrichtung
	32	Folientransport-/Zuführeinrichtung,
35	34	Temperierungseinrichtung
	36	Übergabestelle
40	38	Zugmittel
	40	Heizbereich
	42	Strahler, Heizstrahler
45	44	Vakuumförderband
	46	Heizungsband
50	48	Förderband, beheizbares Förderband
	50	Isolierung, Systemgrenze
	52	Heizzone
55	52a, 52b, 52c, 52d	Heizzonen
	54	Heizzone

54a, 54b, 54c, 54d Heizzonen

Patentansprüche

1. Verpackungsmodul (8) für mit Verpackungs- und/oder unter Erwärmung schrumpfbarer Folie (12) zu umhüllende Gebinde (10) oder Artikelgruppen, die auf einer Horizontalfördereinrichtung (18) in Richtung einer Schrumpfstation transportiert und in Transportrichtung (20) mittels einer Folieneinschlagvorrichtung (22) mit einem Folienzuschnitt (24) definierter Länge eingeschlagen werden, mit einer Folientransport- und Zuführeinrichtung (32) zur Förderung der abgelängten Folienzuschnitte (24) zur Folieneinschlagvorrichtung (22), welcher Folientransport- und Zuführeinrichtung (32) eine Temperierungseinrichtung (34) zur Temperierung der Folienzuschnitte (24) auf eine erhöhte Temperatur, die unterhalb der folienspezifischen Erweichungs- und/oder der Schrumpfungstemperatur liegt, zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperierungseinrichtung (34) zwischen einer Folienschneideinrichtung (30) zur Ablängung der Folienzuschnitte (24) und der Folieneinschlagvorrichtung (22) angeordnet ist.
2. Verpackungsmodul nach Anspruch 1, bei dem die Temperierungseinrichtung (34) lokal begrenzt und unmittelbar vor einer Übergabestelle (36) zur Folieneinschlagvorrichtung (22) angeordnet ist.
3. Verpackungsmodul nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Temperierungseinrichtung (34) mit einer Zuschnitttransporteinrichtung (32) zur Beförderung der abgelängten Folienzuschnitte (24) von der Folienschneideinrichtung (30) zur Folieneinschlagvorrichtung (22) kombiniert und/oder baulich integriert ist.
4. Verpackungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Temperierungseinrichtung (34) Infrarotstrahler, Ultraschallstrahler, Induktionsstrahler und/oder Mikrowellenstrahler (42) aufweist.
5. Verpackungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Temperierungseinrichtung (34) sich über zumindest einen Transportabschnitt für die Folienzuschnitte (24) erstreckt und/oder zumindest einen Teil der Zuschnitttransporteinrichtung (32) zwischen der Schneideinrichtung (30) und der Übergabestelle (36) zur Folieneinschlagvorrichtung (22) bildet.
6. Verpackungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Zuschnitttransporteinrichtung (32) durch wenigstens ein mit Unterdruck beaufschlagbares Förderband (44) gebildet ist.
7. Verpackungsmodul nach Anspruch 6, bei dem die Temperierungseinrichtung (34) zumindest einen Abschnitt des Förderbandes (44, 46) umfasst und/oder mit diesem baulich vereinigt bzw. dort integriert ist.
8. Verpackungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Zuschnitttransporteinrichtung (32) durch wenigstens ein beheizbares Förderband (48) gebildet ist.
9. Verfahren zur Verpackung von Gebinden (10) oder Artikelgruppen mit unter Wärmeinwirkung schrumpfbarer Folie (12), wobei die Gebinde (10) oder Artikelgruppen auf einer Horizontalfördereinrichtung (18) in Richtung einer Schrumpfstation transportiert und in Transportrichtung (20) mittels einer Folieneinschlagvorrichtung (22) mit einem Folienzuschnitt (24) definierter Länge eingeschlagen werden, wobei die abgelängten Folienzuschnitte (24) vor ihrer Übergabe an die Folieneinschlagvorrichtung (22) auf eine erhöhte Temperatur, die unterhalb der folienspezifischen Erweichungs- und/oder der Schrumpfungstemperatur liegt, erwärmt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erwärmung der Folienzuschnitte (24) nach ihrer Ablängung durch Zerschneiden quer zur Folientransportrichtung und vor ihrer Übergabe an die Folieneinschlagvorrichtung (22) erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem die Folienzuschnitte (24) in einem lokal begrenzten Bereich und unmittelbar vor der Übergabe zur Folieneinschlagvorrichtung (22) erwärmt werden.

Claims

1. Packaging module (8) for packages (10) or article groups intended for being wrapped with a packaging and/or heat-shrinkable foil (12), said packages (10) or article groups being transported on a horizontal conveyor device (18) toward a shrinking station and being enveloped, in the direction of transportation (20), by means of a foil wrapping apparatus (22) with a foil blank (24) of a defined length, said packaging module (8) comprising a foil transport and

feeding device (32) for conveying the cut-to-length foil blanks (24) to the foil wrapping apparatus (22), with said foil transport and feeding device (32) being associated with a temperature control device (34) for maintaining the foil blanks (24) at an elevated temperature, which is below the foil-specific softening and/or shrinking temperature, said packaging module (8) **characterized in that** the temperature control device (34) is arranged between a foil cutting device (30) for cutting the foil blanks (24) to length and the foil wrapping apparatus (22).

2. Packaging module according to claim 1 wherein the temperature control device (34) is locally limited and arranged immediately before a transfer point (36) to the foil wrapping apparatus (22).

3. Packaging module according to claim 1 or 2 wherein the temperature control device (34) is combined with and/or structurally integrated into a blank transport device (32) for conveying the cut-to-length foil blanks (24) from the foil cutting device (30) to the foil wrapping apparatus (22).

4. Packaging module according to one of the claims 1 to 3 wherein the temperature control device (34) comprises infrared, ultrasonic, induction, and/or microwave radiators (42).

5. Packaging device according to one of the claims 1 to 3 wherein the temperature control device (34) extends along at least one transport section of the cut-to-length foil blanks (24) and/or forms at least part of the blank transport device (32) between the cutting device (30) and the transfer point (36) to the foil wrapping apparatus (22).

6. Packaging module according to one of the claims 1 to 5 wherein the blank transport device (32) is formed by at least one conveyor belt (44) that can be impinged with negative pressure.

7. Packaging module according to claim 6 wherein the temperature control device (34) comprises and/or is structurally combined with and/or is integrated into at least a section of the conveyor belt (44, 46).

8. Packaging module according to one of the claims 1 to 5 wherein the blank transport device (32) is formed by at least one heatable conveyor belt (48).

9. Method for packaging packages (10) or article groups with heat-shrinkable foil (12) wherein the packages (10) or article groups are transported on a horizontal conveyor device (18) toward a shrinking station and are enveloped, in the direction of transportation (20), with a foil blank (24) of a defined length by means of a foil wrapping apparatus (22), with said cut-to-length foil blanks (24) being heated to an elevated temperature, which is below the foil-specific softening and/or shrinking temperature, before the cut-to-length foil blanks (24) are transferred to the foil wrapping apparatus (22), said method **characterized in that** the heating process for the foil blanks (24) is conducted after said foil blanks have been cut to length by cutting them off transversely to the transportation direction of the foil and before said foil blanks (24) are transferred to the foil wrapping apparatus (22).

10. Method according to claim 9 wherein the foil blanks (24) are heated in a locally limited area and immediately before transfer to the foil wrapping apparatus (22).

Revendications

1. Module d'emballage (8) pour des packs (10) ou groupes d'articles à envelopper de feuille d'emballage et/ou thermo-rétractable (12) qui sont transportés sur un convoyeur horizontal (18) vers un poste de retrait thermique et sont enveloppés, dans la direction de transport (20), d'un flan de feuille (24) de longueur définie par le biais d'un dispositif d'emballage de feuille (22), comprenant un dispositif de transport de feuille et d'alimentation (32) pour transporter les flans de feuille (24) mis à longueur vers le dispositif d'emballage de feuille (22), audit dispositif de transport de feuille et d'alimentation (32) étant associé un dispositif de mise en température (34) pour mettre les flans de feuille (24) à une température plus élevée qui est inférieure à la température de ramollissement spécifique à la feuille et/ou de retrait, **caractérisé par le fait que** ledit dispositif de mise en température (34) est disposé entre un dispositif de découpe de feuille (30) pour mettre à longueur les flans de feuille (24) et ledit dispositif d'emballage de feuille (22).

2. Module d'emballage selon la revendication 1, dans lequel ledit dispositif de mise en température (34) est limité localement et disposé immédiatement en amont d'un point de transfert (36) au dispositif d'emballage de feuille (22).

3. Module d'emballage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel ledit dispositif de mise en température (34) est

combiné avec un dispositif de transport de flans (32) pour transporter les flans de feuille (24) mis à longueur depuis le dispositif de découpe de feuille (30) vers le dispositif d'emballage de feuille (22), et/ou est intégré constructivement.

4. Module d'emballage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel ledit dispositif de mise en température (34) comprend des radiateurs infrarouges, des radiateurs aux ultrasons, des radiateurs à induction et/ou des radiateurs à micro-ondes (42).
5. Module d'emballage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel ledit dispositif de mise en température (34) s'étend sur au moins un tronçon de transport pour lesdits flans de feuille (24) et/ou forme au moins une partie du dispositif de transport de flans (32) entre ledit dispositif de découpe (30) et ledit point de transfert (36) au dispositif d'emballage de feuille (22).
6. Module d'emballage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel ledit dispositif de transport de flans (32) est constitué par au moins une bande transporteuse (44) qui peut être soumise à une dépression.
7. Module d'emballage selon la revendication 6, dans lequel ledit dispositif de mise en température (34) comprend au moins un tronçon de la bande transporteuse (44, 46) et/ou est réuni constructivement avec celle-ci ou bien y est intégré.
8. Module d'emballage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel ledit dispositif de transport de flans (32) est constitué par au moins une bande transporteuse chauffante (48).
9. Procédé pour emballer des packs (10) ou groupes d'articles de feuille thermo-rétractable (12), lesdits packs (10) ou groupes d'articles étant transportés sur un convoyeur horizontal (18) vers un poste de retrait thermique et étant enveloppés, dans la direction de transport (20), d'un flan de feuille (24) de longueur définie par le biais d'un dispositif d'emballage de feuille (22), les flans de feuille (24) mis à longueur étant chauffés, avant d'être transférés au dispositif d'emballage de feuille (22), à une température plus élevée qui est inférieure à la température de ramollissement spécifique à la feuille et/ou de retrait, **caractérisé par le fait que** le chauffage des flans de feuille (24) est réalisé après la mise à longueur de ceux-ci en les découpant transversalement à la direction de transport de feuille et avant de les transférer au dispositif d'emballage de feuille (22).
10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel les flans de feuille (24) sont chauffés dans une zone localement délimitée et immédiatement avant le transfert au dispositif d'emballage de feuille (22).

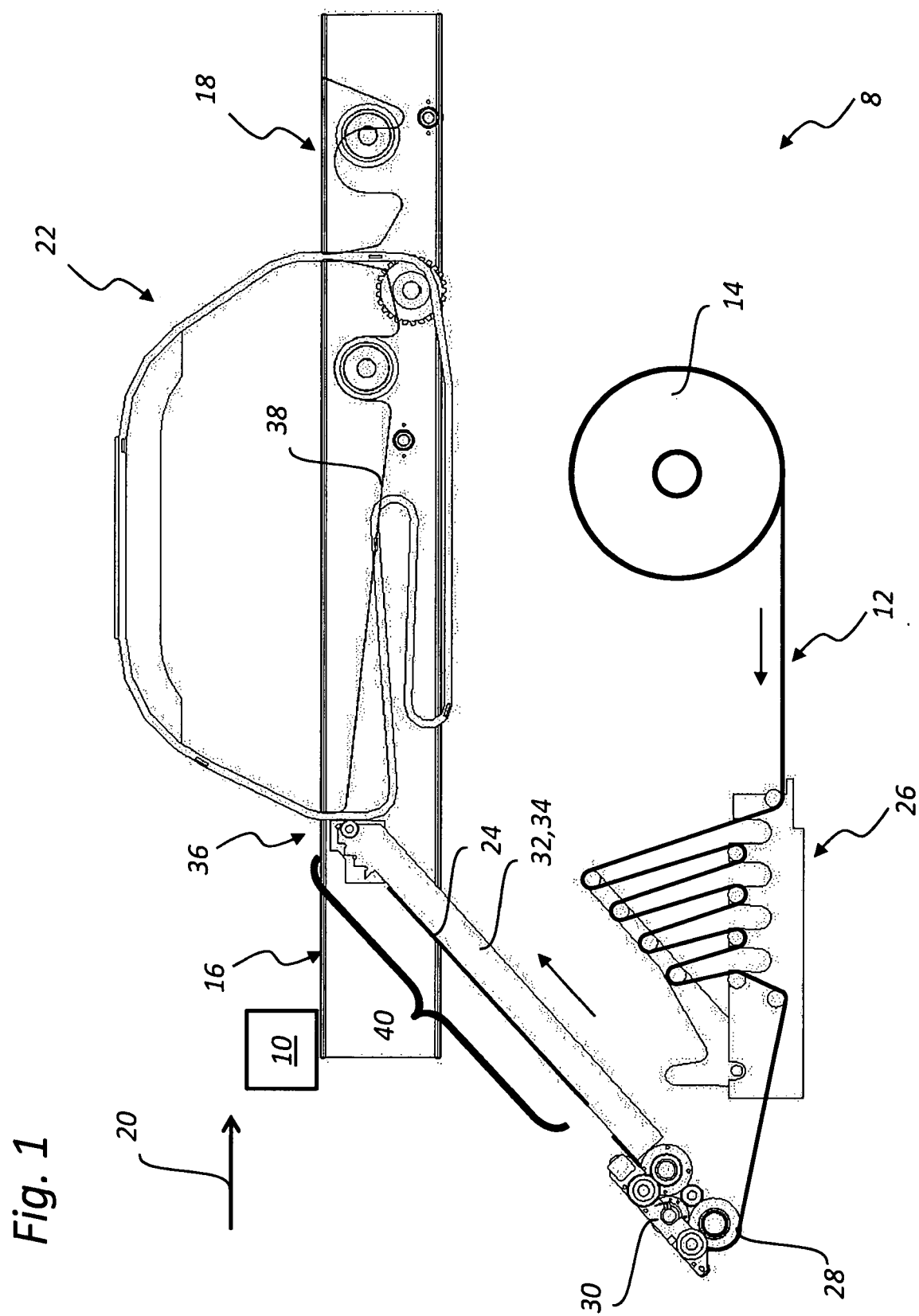


Fig. 2

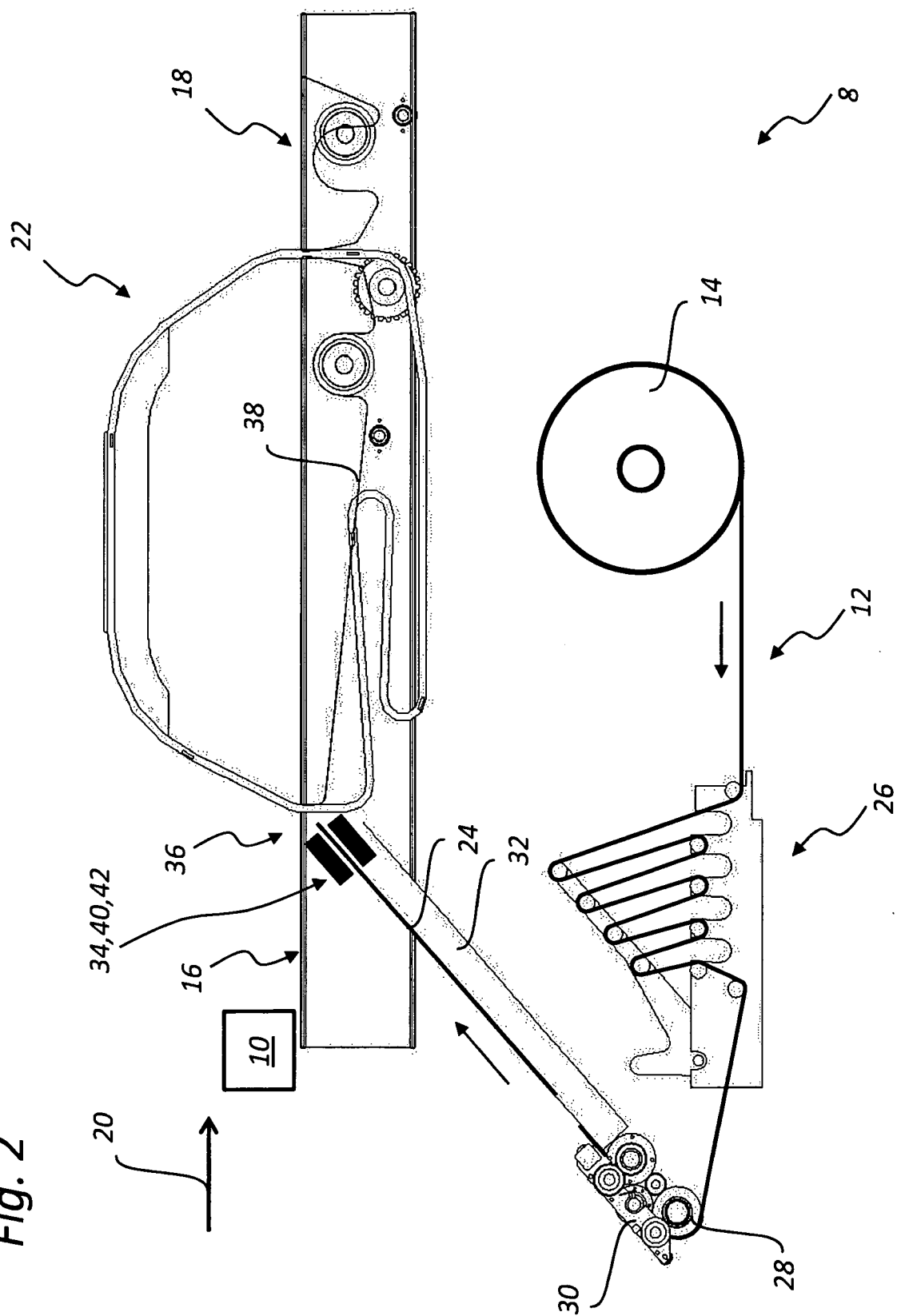


Fig. 3

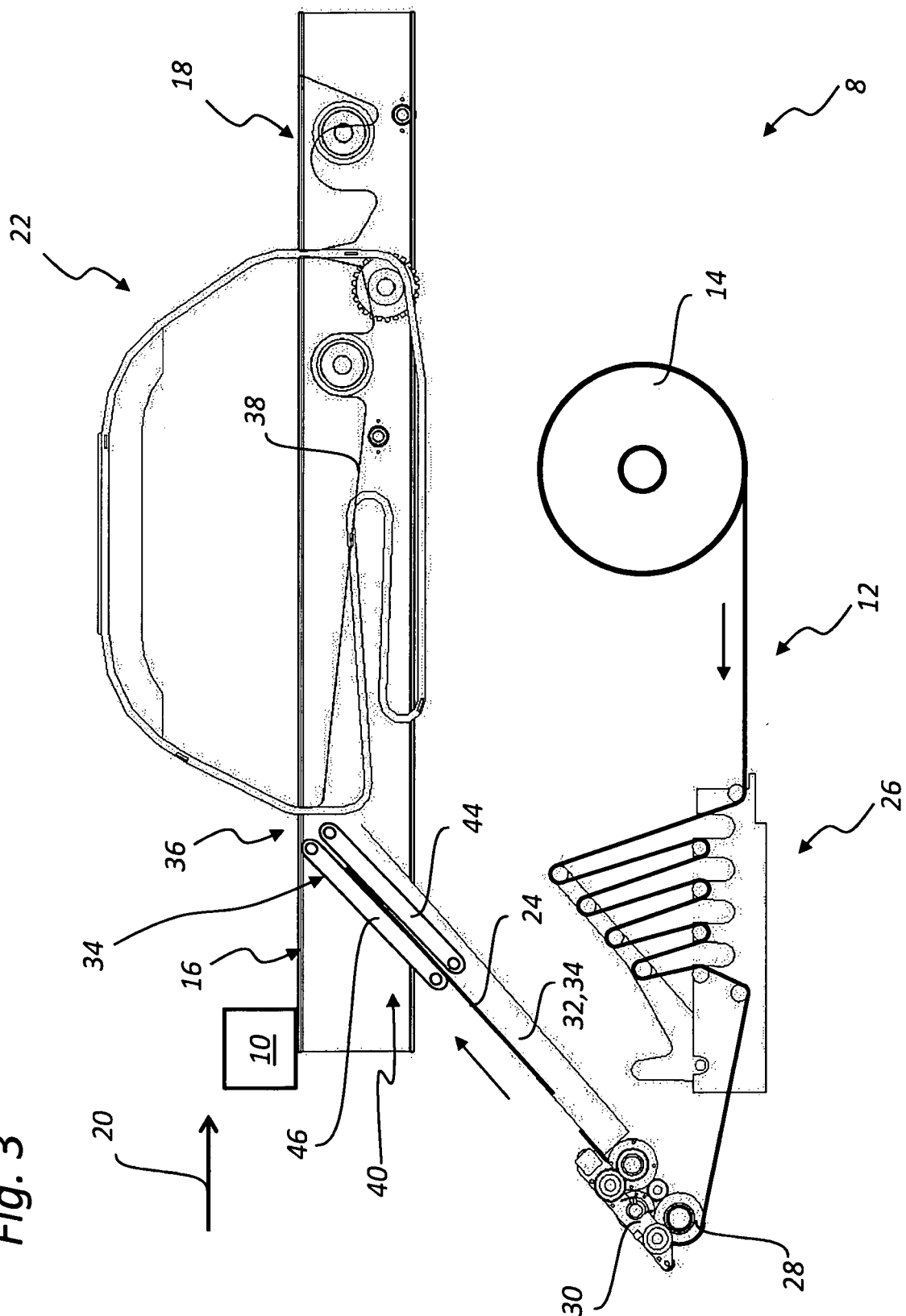
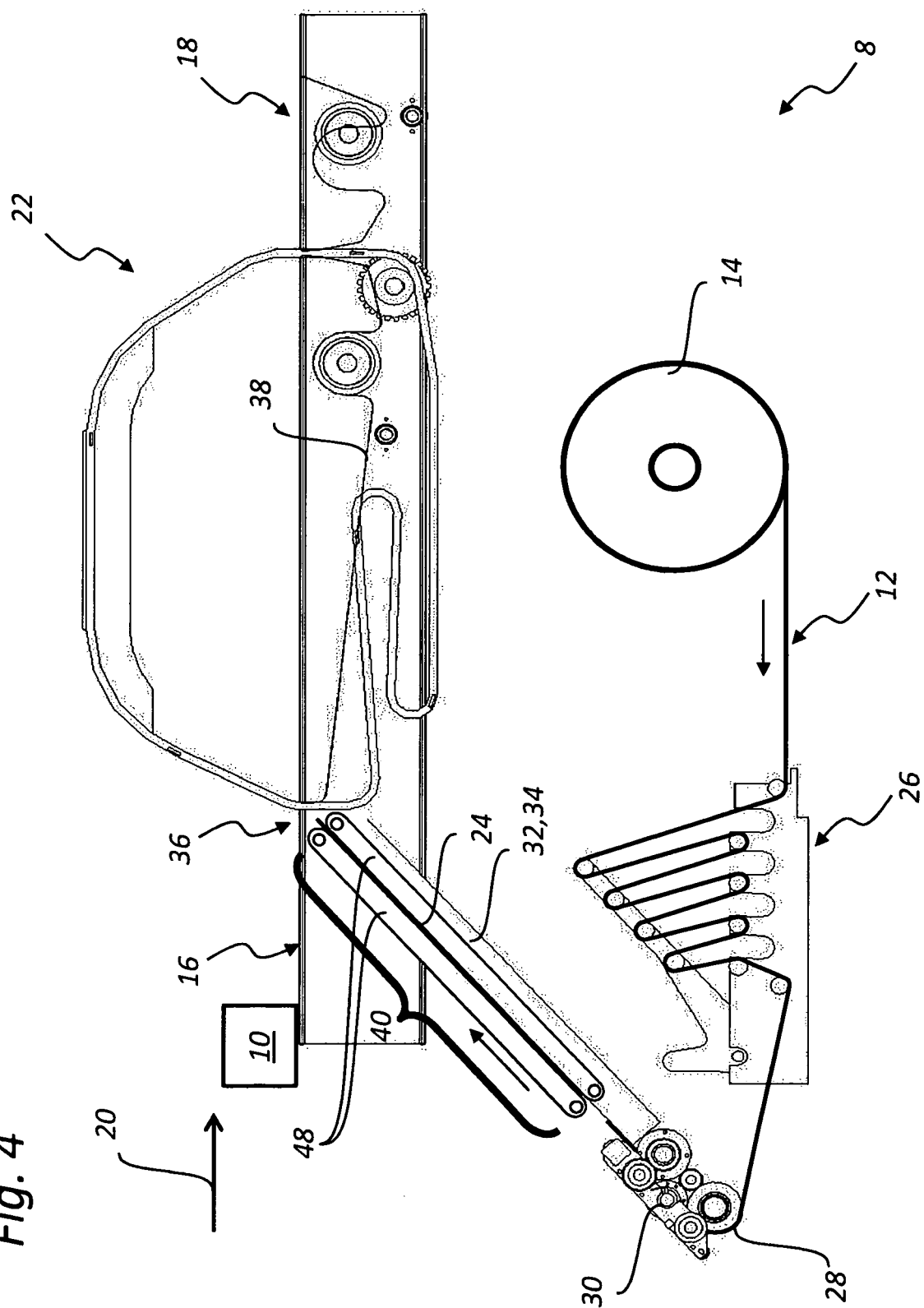


Fig. 4



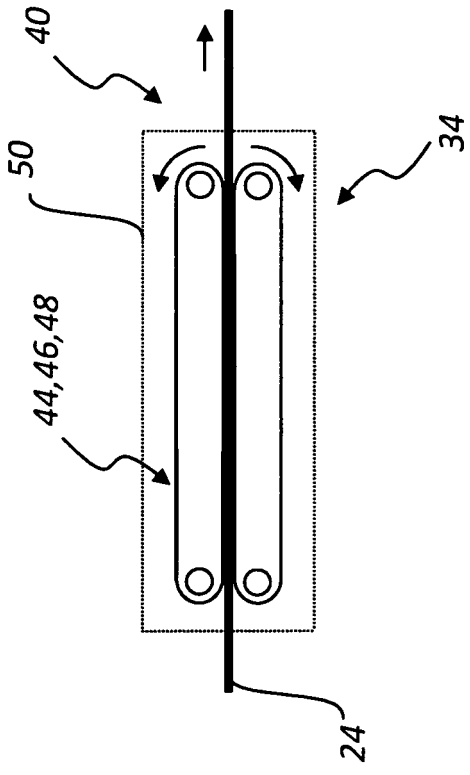


Fig. 5

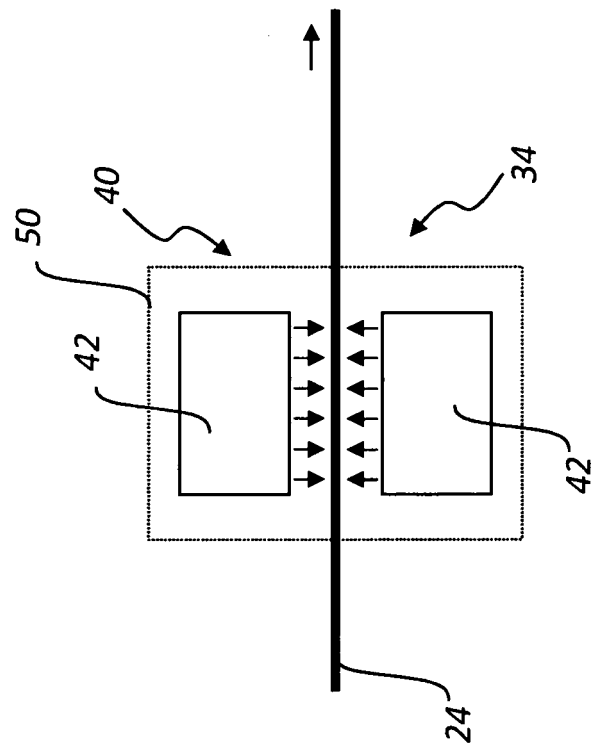
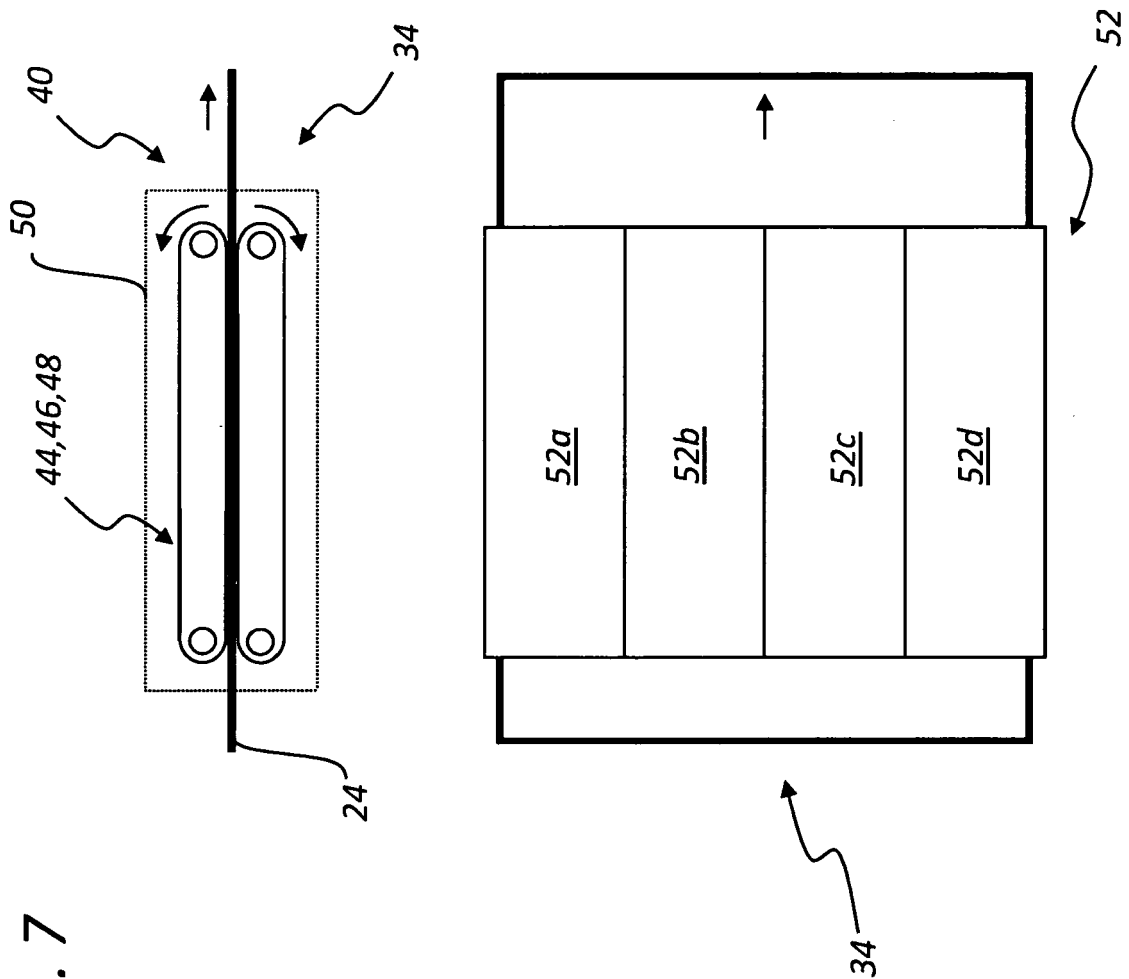


Fig. 6

Fig. 7



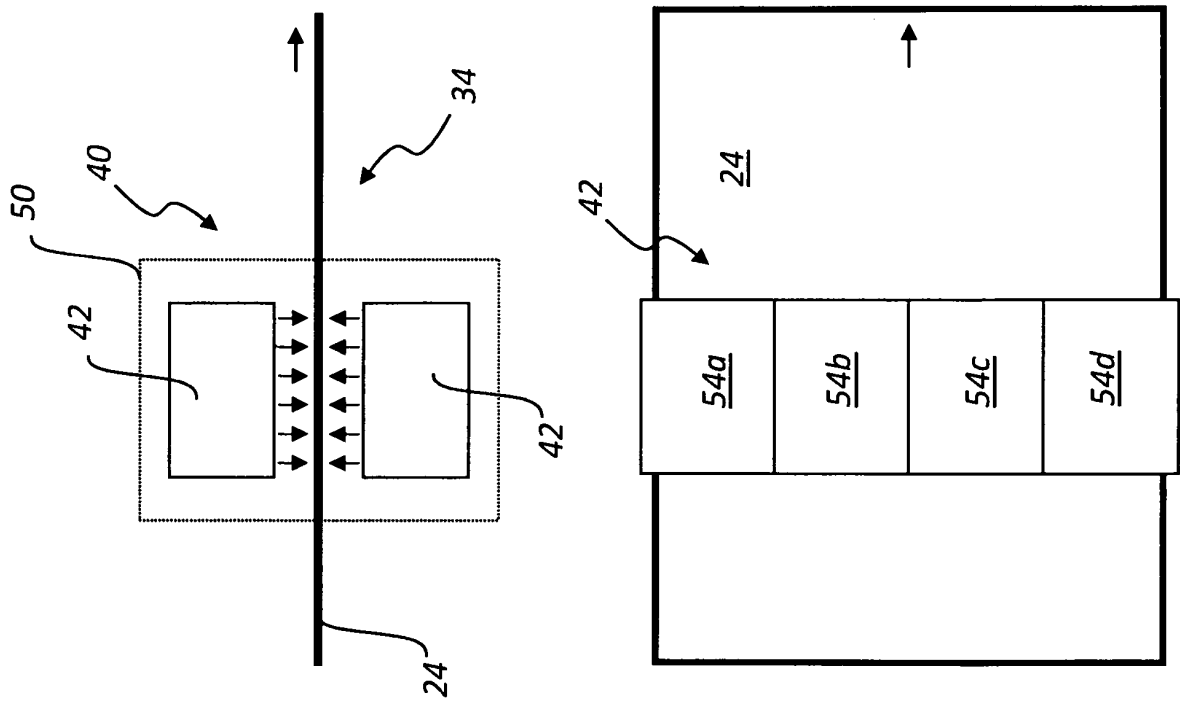


Fig. 8

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

- JP 2007137502 A [0003]
- JP 2003054520 A [0003]
- US 6474041 B1 [0004]