



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 03 385 T2 2004.07.01**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 116 658 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 03 385.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 830 830.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **18.12.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.07.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.06.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.07.2004**

(51) Int Cl.⁷: **B65B 9/06**
B65B 51/30

(30) Unionspriorität:

RM990760 16.12.1999 IT

(73) Patentinhaber:

**Micromec s.n.c. di Prataiola e Bruschi,
Sansepolcro, IT**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**Bruschi, Fausto, 52037 Sansepolcro AR, IT;
Prataiola, Alessandro, 52037 Sansepolcro AR, IT**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Verpacken von Gegenständen in einer kontinuierlich zugeführten Folie**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Folienverpackungsvorrichtung und ein entsprechendes Verfahren.

[0002] Konkret betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung, die auf einen Erzeugnisstrom einwirkt, der sich mit einer im Wesentlichen konstanten Geschwindigkeit in einer Zuführrichtung bewegt und sich dazu eignet, jedes der Erzeugnisse in entsprechende Umhüllungen aus wärmeempfindlicher Folie zu verpacken, und die umfasst: eine Wickelstation, in der die Folie in Bezug auf den Strom positioniert wird, eine Längs-Schweißstation zum Schweißen der Folie parallel zu der Zuführrichtung, und eine Quer-Schweißstation zum Schweißen der Folie quer zu der Zuführrichtung, um die Umhüllungen herzustellen, wobei die Quer-Schweißstation wenigstens ein Thermoschweißelement aufweist.

[0003] Weiterhin umfasst die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Verpacken jedes Erzeugnisses eines Stroms in einer Umhüllung aus wärmeempfindlicher Folie, das einen Wickelschritt, in dem die Folie in Bezug auf die Erzeugnisse positioniert wird, einen Längs-Schweißschritt zum Schweißen von Längsbändern der Folie parallel zu dem Strom und einen Quer-Schweißschritt zum Schweißen von Querabschnitten der Folie quer zu dem Strom mit wenigstens einem Thermoschweißelement umfasst.

[0004] Oft werden Erzeugnisse, wie beispielsweise Zeitschriften, Bücher und ganz allgemein Einbände, dank der oben angegebenen Vorrichtungen verpackt, indem jedes von ihnen in eine Umhüllung aus einer Folie aus wärmeempfindlichem Material eingeschlossen wird, zum Beispiel aus thermoschweißbarem Kunststoffmaterial, wie Polyethylen, PVC, Polypropylen. Diese Verpackungsvorrichtungen umfassen im Allgemeinen verschiedene Arbeitsstationen, die nacheinander auf einen Erzeugnisstrom einwirken. Im typischen Fall weisen diese Arbeitsstationen bewegliche Elemente auf, die der Bewegung der Erzeugnisse, die verpackt werden sollen, synchron zu den Einrichtungen folgen, die die Erzeugnisse bewegen, und bei denen es zu Problemen kommen kann, die dank der Beschreibung des nachfolgenden Beispiels verdeutlicht werden können.

[0005] Als Beispiel und nicht zur Einschränkung des bisherigen Standes der Technik ist in den **Fig. 1** und **2** eine schematische Darstellung einer Verpackungsvorrichtung der oben erwähnten Art in Seitenansicht und Draufsicht abgebildet. In diesen Figuren sind die zu verpackenden Erzeugnisse jeweils mit **1** gekennzeichnet. Befördert werden diese Erzeugnisse **1** von einer Arbeitsstation zur nächsten mit Hilfe spezieller Fördereinheiten, die somit den obigen Erzeugnisstrom festlegen. Konkret sind in **Fig. 1** eine erste Fördereinheit **10** und eine zweite Fördereinheit **12** abgebildet, die nacheinander angeordnet sind und jeweils ein Förderband **101** bzw. **121** umfassen. Auf diese Förderbänder werden die zu verpackenden Er-

zeugnisse **1** auf eine Auflagefläche aufgelegt, die parallel zur Zuführrichtung des Erzeugnisstroms verläuft. Die Richtung, die rechtwinklig zum Erzeugnisstrom und ebenfalls parallel zu dieser Auflageebene verläuft, wird nachstehend als Querrichtung bezeichnet.

[0006] Wenn die Verpackungsvorrichtung gleichmäßig betrieben wird, bewegen sich die Förderbänder **101** und **121** mit einer im Wesentlichen konstanten Geschwindigkeit. Die zu verpackenden Erzeugnisse **1** werden auf die erste Fördereinheit **10** entsprechend den Betriebsarten, die nachstehend genauer veranschaulicht werden, aufgelegt und zu der zweiten Fördereinheit **12** gelenkt. An dieser zweiten Fördereinheit **12** umfasst die Verpackungsvorrichtung eine Arbeitsstation **3**, Wickelstation genannt, in der eine Folie **27** aus einem wärmeempfindlichen Material in Bezug auf den Erzeugnisstrom positioniert wird. Diese Folie **27** wird der Wickelstation **3** als kontinuierliches Band zugeführt, das von einer Spule **5** abgewickelt wird.

[0007] Folglich weist die Wickelstation **3** eine Folienabwickel- und -ablegeeinheit auf. Diese Einheit ordnet das kontinuierliche Folienband **27** auf dem zweiten Förderband **121** an, indem sie es in Bezug auf den Erzeugnisstrom richtig platziert. Wenn die Erzeugnisse **1** von einer Fördereinheit zu der anderen gelangen, wird das kontinuierliche Folienband **27** zwischen den Erzeugnissen **1** selbst und dem zweiten Förderband **121** angeordnet, auf dem sie aufliegen.

[0008] Eine spezielle Falteinheit faltet anschließend das kontinuierliche Folienband um die Erzeugnisse **1** herum, so dass sich ein erstes Längsband **270** und ein zweites Längsband **271** der Folie **27** überlappen. Auf diese Art und Weise verlassen alle Erzeugnisse **1** des Stroms die Wickelstation **3** eingewickelt in eine Art röhrenförmiger Umhüllung.

[0009] Anschließend durchquert dieser Strom eine Arbeitsstation **6**, die als Längs-Schweißstation bezeichnet wird.

[0010] In dieser Längs-Schweißstation **6** werden das oben erwähnte erste und zweite Längsband **270** und **271** miteinander verschweißt. Auf diese Art und Weise wird die einzelne röhrenförmige Umhüllung, die den Erzeugnisstrom einschließt, längs um die Erzeugnisse **1** herum verschlossen. Ein Beispiel einer Längs-Schweißstation ist in dem italienischen Patent BO94U000191 beschrieben.

[0011] Weiterhin umfasst die Verpackungsvorrichtung eine Arbeitsstation **7**, Quer-Schweißstation genannt, in der ein Quer-Schweißvorgang zwischen einem ersten Querabschnitt **272** und einem zweiten Querabschnitt **273** der Folie **27** zwischen jedem Erzeugnis **1** des Stroms und dem darauf Folgenden ausgeführt wird. Jedes Paar von Querabschnitten **272** und **273** der Folie **27** entspricht einem Segment des kontinuierlichen Folienbandes **27**, das sich zwischen zwei benachbarten Erzeugnissen **1** des Stroms befindet. Somit werden aus der oben erwähn-

ten einen röhrenförmigen Umhüllung die einzelnen Umhüllungen gebildet, die jeweils mit der Ziffer **8** gekennzeichnet sind und in denen ein einzelnes Erzeugnis **1** des Stroms eingewickelt ist. Bei diesem Querschweißvorgang erfolgt allgemein ein Anheben, um das Ablösen jeder Umhüllung **8** von der einen röhrenförmigen Umhüllung zu bestimmen, die stromauf in Bezug auf den Erzeugnisstrom angeordnet ist.

[0012] Die Quer-Schweißstation **7** verfügt über ein Thermoschweißelement **68**, das allgemein von elektrischen Widerständen beheizt wird.

[0013] Um eine temporäre Verschmelzung der Folie **27** und eine optimale Querschweißung zwischen dem ersten und dem zweiten Querabschnitt **272** und **273** herzustellen, muss diesen Abschnitten eine bestimmte Wärmemenge mit einer festgelegten Temperatur zugeführt werden. Es ist in der Tat so, dass jede Art wärmeempfindlicher Folie einen optimalen Schmelztemperaturbereich aufweist, der bei den am weitesten verbreiteten Folien zwischen 120 und 200 °C liegt. Um die oben erwähnte vorgegebene Wärmemenge bei der erforderlichen Temperatur zuzuführen, muss das Thermoschweißelement **68** mit den zu verschweißenden Querabschnitten der Folie **27** eine bestimmte Zeit lang in Kontakt bleiben. Damit ein Erzeugnisstrom mit einer kontinuierlichen und keiner schrittweisen Bewegung entsteht, muss das Thermoschweißelement **68** in Zuführrichtung des Erzeugnisstroms selbst bewegbar sein.

[0014] Die Abfolge von Positionen, die von dem Thermoschweißelement **68** während des oben erwähnten Querschweißvorgangs eingenommen werden, bildet einen so genannten Schweißzyklus.

[0015] In den **Fig. 3a** und **3b** ist ein Beispiel für einen Schweißzyklus schematisch dargestellt, das jedoch wiederum keine beschränkende Funktion in Bezug auf den Stand der Technik hat. Die Richtung und die Gegenrichtung des Erzeugnisstroms sind mit **88** gekennzeichnet. Man kann sich vorstellen, den Schweißzyklus in zwei Hauptschritte zu unterteilen. In einem ersten Schritt, der so genannte Kontaktschritt, befindet sich das Thermoschweißelement **68** tatsächlich mit den Querschnitten **272**, **273** der Folie **27** in Kontakt. In dem Kontaktschritt erfolgt ein tatsächlicher Querschweißvorgang, in dem durch Leitung zwischen dem Thermoschweißelement **68** und der Folie **27** Wärme übertragen wird. Dieser Kontakt beginnt, wenn sich das Thermoschweißelement **68** in seiner ersten Position befindet, mit **80** gekennzeichnet, und setzt sich in den nachfolgenden Positionen **81** und **82** fort.

[0016] Wie oben angegeben, muss dieser Kontaktschritt ausreichend lange dauern, so dass die zum Verschmelzen benötigte Wärmemenge mit der für das Material, aus dem die Folie **27** besteht, geeigneten Temperatur auf die Folie **27** übertragen wird. Die Anwendung einer Wärmeübertragung durch Strahlung bringt ähnliche Probleme mit sich, da sie in einem vorgegebenen Abstand zwischen dem Thermoschweißelement und der Folie erfolgen muss.

[0017] Vorzugsweise findet am Ende des Kontaktschrittes auch das Ablösen einer Umhüllung **8** von der oben erwähnten einen röhrenförmigen Umhüllung statt, wodurch das Erzeugnis **1** an der vierten Position **83** verpackt wird.

[0018] Nachdem das Schweißen abgeschlossen ist, beginnt ein zweiter Schritt des Querschweißens, Rückfuhrschritt genannt, der den Positionen **84** und **85** entspricht.

[0019] In diesem Rückfuhrschritt muss sich das Thermoschweißelement **68** sowohl in eine Richtung rechtwinklig zu der Auflagefläche bewegen, um sich von der geschweißten Folie **27** zu lösen, und in Richtung des Erzeugnisstrom **1**, allerdings mit umgekehrter Ausrichtung, um in eine Position **86** für einen neuen Schweißvorgang zurückzukehren, die mit der ersten Position **80** zusammenfällt.

[0020] Zusammenfassend lässt sich sagen, dass während eines gesamten Querschweißzyklus das Thermoschweißelement **68** eine Bahn aufweisen muss, die eine Kombination aus zwei Bewegungskomponenten bildet, d. h. abwechselnd eine Bewegungskomponente in Zuführrichtung des zu verpackenden Erzeugnisstroms und eine Bewegungskomponente in einer Richtung im Wesentlichen rechtwinklig zu der Auflageebene.

[0021] Im Allgemeinen wird diese Bahn mit Hilfe elektromechanischer Betätigungseinrichtungen hergestellt, die einen Motor mit dazugehörigen Getriebeelementen umfassen, die imstande sind, die Bahn mit weitgehend elliptischem Profil zu erzeugen, dazu gehört zum Beispiel ein Schwing-Kurbelgetriebe. Aufgrund der Getriebeelemente sind die beiden Bewegungskomponenten auf jeden Fall nicht voneinander unabhängig. Eine derartige Verpackungsvorrichtung ist beispielsweise in der europäischen Patentanmeldung EP-A2-209184 beschrieben.

[0022] Indem eine elliptische Bahn mit nicht voneinander unabhängigen Bewegungskomponenten festgelegt ist, zwingt die Art der verwendeten Betätigungseinrichtung dem Thermoschweißelement kontinuierliche Beschleunigungs- und Verlangsamungsbewegungen auf. Demzufolge ist die Geschwindigkeit des Thermoschweißelementes während des Kontaktschrittes im Allgemeinen nicht die gleiche wie die Geschwindigkeit des Erzeugnisstroms. Dadurch kommt es zu Mängeln beim Querschweißen.

[0023] Wenn die Geschwindigkeit des Thermoschweißelementes höher ist als die des Erzeugnisstroms, könnte in der Tat die Folie reißen oder es könnten Löcher und/oder störende Fäden entstehen. Wenn demgegenüber die Geschwindigkeit des Thermoschweißelementes niedriger ist als die des Erzeugnisstroms, könnte das Thermoschweißelement selbst im Gegensatz zu der Bewegung der Folie und der Erzeugnisse, die in sie eingewickelt sind, zu Materialstaus oder Faltenbildungen in den verschweißten Folienabschnitten führen.

[0024] Die Tatsache, dass die verwendete Betätigungseinrichtung eine gegenseitige Abhängigkeit der

oben erwähnten beiden Bewegungskomponenten mit sich bringt, führt noch zu einem anderen wesentlichen Nachteil, wie später verdeutlicht wird. Die Größen der Betätigungseinrichtung und insbesondere der Getriebeelemente muss das Ergebnis eines Kompromisses zwischen der rechtwinkligen Auslenkung des Thermoschweißelementes und der Auslenkung in Richtung des Erzeugnisstroms sein. Daher ist die entstehende Bahn des Thermoschweißelementes notwendigerweise auf einen eingeschränkten Bereich begrenzt, was die Höhe und Länge der zu verpackenden Erzeugnisse betrifft, wodurch die Verpackungsvorrichtung selbst nicht gerade vielseitig einsetzbar ist.

[0025] Aus demselben Grund ist die Vorrichtung im Wesentlichen auch auf einen eingeschränkten Bereich von Betriebsgeschwindigkeiten und Erzeugnisgrößen begrenzt. Eine starke Veränderung der Betriebsgeschwindigkeit würde speziell eine Änderung der Kontaktdauer zwischen der Folie und dem Thermoschweißelement nach sich ziehen, da, wie bereits ausgeführt, die gewünschte Wärmemenge nicht auf die Folie übertragen werden kann, indem einfach die Temperatur des Thermoschweißelement verändert wird. Eine Veränderung der Dauer des Kontaktschrittes würde eine Veränderung der Auslenkung des Thermoschweißelementes in Richtung des Stroms bedeuten, der jedoch an die oben beschriebene elliptische Bahn gebunden ist, und zwar durch die mechanischen Eigenschaften der verwendeten Betätigungseinrichtung.

[0026] Eine alternative Verpackungsvorrichtung ist in US 5,475,964 offen gelegt, worin eine Vorrichtung zur Herstellung dichter Querverschlüsse in einem kontinuierlichen Schrumpffolien-Verpackungsvorgang von Behältern beschrieben wird. Während des Verschließvorgangs werden konkret zwei Verschleißstäbe horizontal mit Hilfe einer Antriebswelle und einer dazugehörigen Getriebeeinrichtung bewegt. Mit Luftzylindern und dazugehörigen Kettengetriebeeinrichtungen werden die Verschleißstäbe ebenfalls vertikal bewegt.

[0027] Des Weiteren legt DE 19630420 eine Maschine zum Herstellen gefüllter Kunststoffbeutel offen, die Querschweißköpfe aufweist, welche von Linearmotoren horizontal und vertikal bewegt werden können.

[0028] Das der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende technische Problem besteht in der Schaffung einer Folienverpackungsvorrichtung und eines entsprechenden Verfahrens, mit denen die oben erwähnten Nachteile des Standes der Technik überwunden werden können.

[0029] Ein solches Problem wird mit einer Folienverpackungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0030] Nach demselben erfindungsgemäßen Konzept betrifft die vorliegende Erfindung weiterhin ein Folienverpackungsverfahren gemäß Anspruch 20.

[0031] Die Erfindung bringt wesentliche Vorteile mit sich.

[0032] Ein erster Vorteil steht im Zusammenhang mit dem Vorliegen von verschiedenen Betätigungseinrichtungen für die Bewegung parallel und rechtwinklig zu dem Erzeugnisstrom, die unabhängig voneinander gesteuert werden. Derartige Einrichtungen ermöglichen das Erstellen einer rechtwinkligen Bahn des Thermoschweißelementes mit der derselben Geschwindigkeit wie die des Erzeugnisstroms in dem Kontaktschritt des Querschweißzyklus. Darüber hinaus gestatten die oben erwähnten Betätigungseinrichtungen und die dazugehörige Steuereinheit eine punktuelle Steuerung der Bewegung des Thermoschweißelementes. Dies führt zu einer bemerkenswerten Verbesserung der Qualität des Querschweißens selbst.

[0033] Ausgehend von diesem oben erwähnten Merkmal ist die erfindungsgemäße Verpackungsvorrichtung sehr flexibel im Hinblick auf unabhängige Veränderungen der Bewegungsauslenkungen parallel und rechtwinklig zu dem Erzeugnisstrom. Dadurch wird es möglich, die Bewegung des Thermoschweißelementes einfach und zuverlässig auf verschiedene Dicken von zu verpackenden Erzeugnissen und auf verschiedene Betriebsgeschwindigkeiten der Verpackungsvorrichtung einzustellen.

[0034] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung werden durch die nachfolgende detaillierte Beschreibung einer Ausführungsform deutlich, die lediglich als Beispiele und nicht als Eingrenzung veranschaulicht werden. Dabei wird auf die Figuren der beiliegenden Zeichnungen verwiesen. Neben den bereits erwähnten **Fig. 1**, **2** sowie **3a** und **3b** zeigt:

[0035] **Fig. 4** eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verpackungsvorrichtung,

[0036] **Fig. 5** eine Vorderansicht einer ersten Ausführungsform einer Quer-Schweißstation der erfindungsgemäßen Verpackungsvorrichtung,

[0037] **Fig. 6** eine Seitenansicht der Quer-Schweißstation aus **Fig. 5**,

[0038] **Fig. 7** eine Seitenansicht der Quer-Schweißstation aus **Fig. 5** während eines Querschweißzyklus,

[0039] **Fig. 8a** eine Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform einer Quer-Schweißstation der erfindungsgemäßen Verpackungsvorrichtung,

[0040] **Fig. 8b** eine Seitenansicht einer dritten Ausführungsform einer Quer-Schweißstation der erfindungsgemäßen Verpackungsvorrichtung und

[0041] **Fig. 9** eine Perspektivansicht einer anderen Arbeitsstation der Verpackungsvorrichtung aus **Fig. 4**.

[0042] Nachstehend werden Komponenten mit derselben Funktion wie jene, die unter Bezugnahme auf den bekannten Stand der Technik beschrieben wurden, mit denselben Bezugsziffern gekennzeichnet.

[0043] In **Fig. 4** wirkt eine Folienverpackungsvorrichtung auf einen Erzeugnisstrom **1** ein, die mit einer im Wesentlichen konstanten Geschwindigkeit in Zu-

führrichtung und mit jedem Erzeugnis bewegt werden kann, das in eine Umhüllung aus einer Folie aus wärmeempfindlichem Material verpackt werden soll. Um die Darstellung deutlicher werden zu lassen, ist in **Fig. 4** eine solche Folie nicht abgebildet.

[0044] Die Verpackungsvorrichtung umfasst eine Wickelstation, in der die Folie in Bezug auf den Erzeugnisstrom positioniert wird, und eine Längs-Schweißstation zum Schweißen der Längsbänder der Folie parallel zur oben erwähnten Zuführrichtung. Der allgemeine Aufbau und die Funktionsweise dieser Stationen sind bereits unter Bezugnahme auf die Verpackungsvorrichtungen nach dem bekannten Stand der Technik beschrieben worden und werden daher nicht explizit in **Fig. 4** gezeigt.

[0045] Die erfindungsgemäße Verpackungsvorrichtung umfasst weiterhin eine Quer-Schweißstation **9** zum Schweißen von Folienabschnitten quer zur Zuführrichtung des Stroms. Diese Quer-Schweißstation **9** verfügt wenigstens über ein Thermoschweißelement **68**. Von der ersten Betätigungseinrichtung **66** wird dieses Thermoschweißelement **68** parallel zur Zuführrichtung des Erzeugnisstroms **1** bewegt. Die erste Betätigungseinrichtung **66** hat einen ersten Ständer **66a**, der in Bezug auf die Verpackungsvorrichtung unbeweglich ist, und ein erstes Trageelement **14**, das entsprechend der Zuführrichtung zu dem ersten Ständer **66a** beweglich ist. Mit einer zweiten Betätigungseinrichtung **61**, die sich von der ersten Betätigungseinrichtung **66** unterscheidet und imstande ist, das Thermoschweißelement **68** zu der Folie hin/von ihr weg zu bewegen, wird das Thermoschweißelement **68** weiterhin rechtwinklig zu dem oben erwähnten Strom bewegt. Die zweite Betätigungseinrichtung verfügt über einen zweiten Ständer, der starr mit dem ersten Trageelement **14** verbunden ist, und ein zweites Trageelement, das zu dem zweiten Ständer gehört. Dieses zweite Trageelement ist mit dem Thermoschweißelement **68** verbunden und rechtwinklig zu dem Erzeugnisstrom beweglich. Diese erste und zweite Betätigungseinrichtung **66** bzw. **61** werden unabhängig voneinander über eine Steuereinheit, die insgesamt als **40** gekennzeichnet ist, gesteuert. Demnach sind die Bewegungskomponenten des Thermoschweißelements **68** parallel bzw. rechtwinklig zu der Zuführrichtung des Erzeugnisstroms voneinander unabhängig, wie nachstehend noch genauer beschrieben wird.

[0046] Mit einer ersten Fördereinheit **10** und einer zweiten Fördereinheit **12**, die im Anschluss an die erste Fördereinheit **10** angeordnet ist, werden die Erzeugnisse **1** des Stroms durch die einzelnen Arbeitsstationen der Verpackungsvorrichtung transportiert, wie bereits und Bezugnahme auf den Stand der Technik dargestellt wurde. Bei der vorliegenden Ausführungsform umfassen diese Fördereinheiten jeweils ein horizontales Förderband, von denen jenes für die zweite Fördereinheit **12** mit **121** gekennzeichnet ist. Die Erzeugnisse **1** werden auf diese Förderbänder entlang einer im Wesentlichen horizontalen

Auflageebene parallel zu dem Strom aufgelegt. Dementsprechend bewegt die erste Betätigungseinrichtung **66** das Thermoschweißelement **68** in weitgehend horizontaler Richtung, wohingegen die zweite Betätigungseinrichtung **61** das Thermoschweißelement in weitgehend vertikaler Richtung bewegt.

[0047] In die Steuereinheit **40** werden die Betriebsparameter der Verpackungsvorrichtung eingegeben. Einige dieser Betriebsparameter, zum Beispiel die Größe der zu verpackenden Erzeugnisse, die Geschwindigkeit der ersten Fördereinheit **10**, die Eigenschaften der Verpackungsfolie und die gewünschte Länge der Umhüllung, die um jedes Erzeugnis herum ausgebildet werden soll, werden direkt von einem Bediener über eine spezielle Schnittstelleneinheit eingestellt. Andere Betriebsparameter werden hingegen von Sensoren gemessen, die an verschiedenen Arbeitsstationen der Verpackungsvorrichtung angebracht sind, und automatisch an die Steuereinheit **40** übertragen. Durch Verarbeitung all dieser Betriebsparameter steuert die Steuereinheit **40** automatisch und adaptiv die verschiedenen Arbeitsstationen der Verpackungsvorrichtung, und insbesondere den Querschweißzyklus, wie anschließend noch genauer dargestellt wird. Zum Steuern der Arbeitsstationen der Verpackungsvorrichtung könnte die Steuereinheit **40** so genannte "Ausgabe"-Einheiten, gekennzeichnet mit **41**, verwenden, die wiederum die erste und die zweite Betätigungseinrichtung **66** und **61** sowie mögliche weitere Motoren in der Verpackungsvorrichtung in Betrieb setzen.

[0048] Nun werden anhand von **Fig. 4** die einzelnen Arbeitsstationen der Verpackungsvorrichtung nach der vorliegenden Ausführungsform genauer beschrieben.

[0049] Die vorliegende Ausführungsform schafft eine Zusammenfassstation **16** für die Erzeugnisse **1**, die schematisch in **Fig. 4** dargestellt ist. Diese Zusammenfassstation **16** ermöglicht das Zusammenfassen und Zusammenfügen verschiedener Komponenten, die als Ganzes ein Erzeugnis **1** bilden, das zu verpacken ist. Zu diesem Zweck ist die Zusammenfassstation **16** modular aufgebaut, wobei verschiedene Zuführeinrichtungen an ihr montiert sein können, von denen jede dazu geeignet ist, eine Komponente des Erzeugnisses **1** auf die oben erwähnte erste Fördereinheit **10** zu legen. Zum Beispiel verfügt die Zusammenfassstation **16** über eine erste Aufnahmeeinheit, mit der der Hauptbestandteil des Erzeugnisses aufgenommen wird, im typischen Fall eine Zeitschrift. Weiterhin kann die Zuführstation **16** verschiedene Blattauflegeeinheiten umfassen, mit denen weitere Komponenten aufgenommen und auf die Zeitschrift aufgelegt werden können. Das Einfügen dieser zusätzlichen Elemente erfolgt, während ein Erzeugnis **1**, das schrittweise entsteht, von der oben erwähnten ersten Fördereinheit **10** transportiert wird. Wenn Einleger zwischen das Titelblatt der Zeitschrift und deren erste Seite eingelegt werden sollen, hebt eine spezielle Ansaugtasche das Deckblatt der Zeitschrift an,

und ein hinter der Ansaugtasche angebrachtes Bajonett hält dieses Deckblatt während des Einlegens der oben erwähnten Einleger mittels Blatteinlegeeinheiten hoch. An dieser ersten Fördereinheit **10** können weiter vorgesehen sein: Etikettiermaschinen zur Erzeugung von Etiketten mit Informationen über das zu verpackende Erzeugnis **1** oder mit der Adresse des Empfängers, dem es zugestellt wird; automatische Ausdruck-Schneideeinrichtungen zum Zuführen besonderer Dokumente (die selbst von Druckern kommen können, zum Beispiel Kontoauszüge und dergleichen); Zuführeinrichtungen für Zeitschriften, die mit Klammern zusammengehalten werden, oder für Einleger in geradem oder gefalteten Format; sowie Zuführeinrichtungen für Publikationen, zum Beispiel Bücher, Zeitschriften oder Zeitungen.

[0050] Darüber hinaus könnte die Zusammenfassstation **16** Vorrichtungen wie beispielsweise Drucker oder Falzsysteme umfassen, falls ein Erzeugnis vor dem eigentlichen Verpacken aus einer flachen Form in eine gefaltete Form zu bringen ist.

[0051] Die erste Fördereinheit **10** wird von einem ersten Spezialmotor **43** über Verbindungen **44** konventioneller Art angetrieben. Angesteuert wird der erste Motor **43** von der Steuereinheit **40** über Steuerverbindungen der konventionellen Art, die nicht in **Fig. 4** angegeben sind. Die Geschwindigkeit dieses ersten Motors **43**, also die Transportgeschwindigkeit des Erzeugnisses **1** auf der ersten Fördereinheit **10**, kann von einem Bediener über eine geeignete Schnittstelleneinheit **42** eingestellt werden. Diese Schnittstelleneinheit **42** könnte beispielsweise aus einem analogen Potenziometer oder aus einem mit einem Display ausgestatteten kleinen digitalen Tastaturfeld bestehen. Die Betriebsparameter, die mit der Bewegung der ersten Fördereinheit **10** und mit der Position der Erzeugnisse **1** des darauf befindlichen Stroms zusammenhängen, werden von den ersten Sensoren **46** gemessen und über Rückkopplungsverbindungen der konventionellen Art, in **Fig. 4** ebenfalls mit **46** gekennzeichnet, an die Steuereinheit **40** übertragen. Bei diesen ersten Sensoren **46** könnte es sich um Positions- und/oder Geschwindigkeitssensoren handeln, zum Beispiel um Codier-Sensoren.

[0052] Weiterhin verfügt die Zusammenfassstation **16** über eine Reihe von Schubeinrichtungen **30**, die an der ersten Fördereinheit **10** befestigt sind. Diese Schubeinrichtungen **30** sind mit einem festgelegten Abstand **31** zueinander angeordnet, womit gleichzeitig der Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Erzeugnissen **1** des Erzeugnisstroms festgelegt wird. Demzufolge ist dieser Abstand **31** größer als die maximale Länge der Erzeugnisse, die in dieser Verpackungsvorrichtung eingelegt und dort verpackt werden können.

[0053] Von der Zusammenfassstation **16** gelangen die Erzeugnisse **1** des Strom zu der Wickelstation. Die Verfahrensweisen, mit denen an dieser Station die Erzeugnisse **1** mit der wärmeempfindlichen Folie umwickelt werden, sind bereits anhand des Standes

der Technik beschrieben worden und werden deshalb hier nicht wiederholt. Es sollte jedoch daran erinnert werden, dass an dieser Wickelstation die Erzeugnisse **1** auf der oben erwähnten zweiten Fördereinheit **12** transportiert werden. Diese wird von einem zweiten elektromagnetischen Motor **45**, zum Beispiel von dem so genannten "bürstenlosen" Typ, der sich vom ersten Motor **43** unterscheidet, angetrieben. Auch dieser zweite Motor **45** wird von der Steuereinheit **40** über konventionelle Steuerverbindungen, in **Fig. 4** mit **48** gekennzeichnet, angesteuert.

[0054] Des Weiteren verfügt die Wickelstation über zweite Sensoren **47**, die den ersten Sensoren **46** ähnlich sind und über eine konventionelle Rückkopplungsverbindung, in **Fig. 4** mit **47** gekennzeichnet, Signale an die Steuereinheit senden. Diese Signale beziehen sich auf Betriebsparameter, die mit der Bewegung der zweiten Fördereinheit **12** und der Position der Erzeugnisse **1** des darauf befindlichen Stroms zusammenhängen.

[0055] Ausgehend von den aktuellen Betriebsparametern, die als Eingabewerte empfangen wurden, und insbesondere ausgehend von der Geschwindigkeit der ersten Fördereinheit **10**, die von dem Bediener über die Schnittstelleneinheit **42** eingestellt wurde, regelt die Steuereinheit **40** die Geschwindigkeit der zweiten Fördereinheit **12** der Wickelstation so, dass sie in einem konstanten Verhältnis zu der Geschwindigkeit der ersten Fördereinheit **10** steht. Zum Regeln dieser Geschwindigkeiten verarbeitet die Steuereinheit **40** unter anderem die von den ersten Sensoren **46** und den zweiten Sensoren **47** empfangenen Rückkopplungssignale. Natürlich können die oben erwähnten Geschwindigkeiten auch unabhängig voneinander gesteuert und geregelt werden. Dies wird dadurch ermöglicht, dass die erste und die zweite Fördereinheit unabhängig voneinander angetrieben können, da jede von ihnen mit einem eigenen Motor ausgestattet ist. So könnte es beispielsweise am Anfang des Betriebs der Verpackungsvorrichtung praktisch sein, die zweite Fördereinheit **12** nicht in Betrieb zu setzen und auf das Zusammenfassen einer angemessenen Anzahl von Erzeugnissen **1** auf der ersten Fördereinheit **10** zu warten.

[0056] Somit entsteht durch das oben erwähnte Vorliegen des unabhängigen Motorantriebs für die Fördereinheiten der Zusammenfass- und der Wickelstation anstelle eines einzelnen Motors mit dazwischen vorgesehenen Getriebeeinrichtungen einen große Arbeitsflexibilität der Verpackungsvorrichtung, insbesondere was Veränderungen in deren Betriebsgeschwindigkeit betrifft. Diese Flexibilität wird noch weiter unterstrichen durch das Vorliegen der Steuereinheit **40**. Diese Steuereinheit **40** verhindert weiterhin durch die automatische Steuerung der absoluten und relativen Geschwindigkeit der oben erwähnten Fördereinheiten, dass manuelle Einstellungen notwendig werden, die lange dauern würden und nicht präzise wären.

[0057] Von der Wickelstation gelangen die Erzeug-

nisse, die noch immer auf dem Förderband der zweiten Fördereinheit **12** transportiert werden, zu der Längs-Schweißstation. Unter Bezugnahme auf **Fig. 9** wird diese Station nun genauer beschrieben. In dieser letzten Figur sind die Richtung und die Gegenrichtung des Erzeugnisstroms mit Pfeil **29** gekennzeichnet, und die wärmeempfindliche Folie ist mit **27** gekennzeichnet. Die Längs-Schweißstation umfasst zwei beheizbare Körper, die in Bezug auf den Erzeugnisstrom nacheinander angeordnet sind, und einen Vorheizkörper **20** sowie einen Schweißkörper **26**, der neben dem Vorheizkörper **20** und stromab von ihm in Bezug auf den Erzeugnisstrom angeordnet ist. Sowohl der Vorheizkörper **20** als auch der Schweißkörper **26** nehmen im Innern einen oder mehrere elektrische Widerstände auf, die von einem Wärmeregler gesteuert werden. Dieser Wärmeregler enthält seine eigene Steuervorrichtung, die gegebenenfalls an die Steuereinheit **40** angeschlossen werden kann.

[0058] Der Schweißkörper **26** umfasst im unteren Teil ein Element **25**, das an den Enden keilförmig ausgebildet ist, um mit den Längsbändern der Folie, die zu verschweißen sind, in Kontakt kommen zu können. Der Vorheizkörper **20** befindet sich in Bezug auf den Schweißkörper **26** in einer erhöhten Position. Dies bedeutet, dass während des Längsschweißvorgangs die oben erwähnten Längsbänder der Folie, die zu verschweißen sind, mit dem Schweißkörper **26** in Kontakt kommen, aber allgemein nicht mit dem Vorheizkörper **20**. Konkret gelangen während des Längsschweißvorgangs die Erzeugnisse **1** in diese Arbeitsstation, während sie in die oben erwähnte eine röhrenförmige Umhüllung eingewickelt sind, wie unter Bezugnahme auf die Wickelstationen nach dem Stand der Technik bereits dargestellt. Die obigen Längsbänder der Folie, die zu verschweißen sind, unterqueren zuerst den Vorheizkörper **20** und kommen anschließend in Kontakt mit dem keilförmigen Element **25** des Schweißkörpers **26**. Der Vorheizkörper **20** überträgt auf die Folie, typischerweise durch Strahlung und Leitung, eine Wärmemenge, die zur Vorbereitung der Folie auf das nachfolgende Verschmelzen mittels Schmelzkörper **26** erforderlich ist. Dazu arbeitet der Vorheizkörper **20** allgemein auf einer Temperatur, die der Folienverschmelzung nahe kommt, jedoch niedriger als diese ist. Indem der Schweißkörper **26** mit den oben erwähnten Längsbändern der Folie in Kontakt kommt, überträgt er hauptsächlich durch Leitung die zusätzliche Wärmemenge, die für die Verschmelzung der Folie und damit für das erforderliche Längsschweißen benötigt wird.

[0059] Die Längs-Schweißstation umfasst des Weiteren eine dritte Betätigungseinrichtung (nicht in der Figur abgebildet), die von der Steuereinheit **40** angesteuert wird. Diese dritte Betätigungseinrichtung ermöglicht es, den Abstand des Vorheizkörpers **20** zu der darunter liegenden Folie zu variieren. Konkret wird diese dritte Betätigungseinrichtung automatisch

von der Steuereinheit **40** angesteuert, wenn die Geschwindigkeit der zweiten Fördereinheit **12** verändert wird. Der Abstand des Vorheizkörpers **20** von der Folie wird vergrößert, wenn die oben erwähnte Geschwindigkeit abgenommen hat, und umgekehrt wird er verringert, wenn die Geschwindigkeit der zweiten Fördereinheit **12** größer geworden ist. Auf diese Art und Weise stellt der Vorheizkörper **20** immer dieselbe Wärmemenge für die Folie bereit, und zwar unabhängig von der Betriebsgeschwindigkeit der Vorrichtung. Diese Flexibilität der Längs-Schweißstation im Hinblick auf die Betriebsgeschwindigkeit der Verpackungsvorrichtung stellt einen weiteren wichtigen Vorteil der Vorrichtung dar.

[0060] Es wird zudem klar, dass dank des Vorhandenseins der Vorheizkörpers **20** der Schweißkörper **26** mit geringerer Größe und Masse hergestellt werden kann. Tatsächlich muss der Schweißkörper **26** nicht die gesamte Wärmemenge erzeugen, die zum Verschmelzen der Folie notwendig ist, sondern nur einen Teil von ihr. Dementsprechend weist der Schweißkörper **26** eine geringere thermische Trägheit auf, während die Flexibilität und die Geschwindigkeit der Verpackungsvorrichtung verbessert werden. Im Grunde entsteht durch die Möglichkeit, einen Schweißkörper mit geringer thermischer Trägheit und in Verbindung damit einen Vorheizkörper zu haben, ein umfangreicher Einstellbereich im Vergleich zu der Situation, in der ein einziger Schweißkörper verwendet wird. So können konkret die Übertragungsarten für die Wärmemenge, die zum Verschmelzen der Folie benötigt wird, und deren Anteile, die von jedem der beiden oben erwähnten Körper zur Verfügung gestellt werden muss, mit der Steuereinheit **40** so angesteuert werden, dass sie der Geschwindigkeit der Vorrichtung und der Folienart entsprechen. Dies kann möglicherweise zum Beispiel dann sehr nützlich sein, wenn die Vorrichtung ihren Betrieb aufnimmt, also wenn die Betriebsgeschwindigkeit rasch zunimmt.

[0061] Die Längs-Schweißstation umfasst ebenfalls eine zusätzliche Stelleinrichtung (in den Figuren nicht abgebildet), zum Beispiel elektropneumatische Stelleinrichtungen, die es ermöglichen, gleichzeitig den Vorheizkörper **20** und den Schweißkörper **26** anzuheben. Auch diese Stelleinrichtung wird von der Steuereinheit **40** angesteuert. Diese zusätzliche Stelleinrichtung ist sehr nützlich, wenn die zweite Fördereinheit **12** angehalten wird und sich ein Teil der zu verpackenden Erzeugnisse in der Längs-Schweißstation befindet. Durch das Anheben des Schweißkörpers **26** und des Vorheizkörpers **20** wird verhindert, dass die zu schweißende Folie und/oder das darin eingewickelte Erzeugnis infolge einer zu großen Menge übertragener Wärme beschädigt werden. Wenn die zweite Fördereinheit **12** erneut in Gang gesetzt wird, steuert die Steuereinheit **40** automatisch die zusätzliche Stelleinrichtung an, um den Vorheizkörper **20** und den Schweißkörper wieder herunterzufahren.

[0062] Anschließend gelangen die Erzeugnisse **1** von der Längs-Schweißstation zu der Quer-Schweißstation **9**, wobei sie sich noch immer auf der zweiten Fördereinheit **12** befinden. Nun wird eine erste Ausführungsform dieser Quer-Schweißstation anhand der **Fig. 5** und **6** genauer beschrieben.

[0063] Bei dieser ersten Ausführungsform umfasst die erste Betätigungseinrichtung **66** einen Linearmotor, mit **66** gekennzeichnet. Dieser Linearmotor **66** verfügt über eine erste Gruppe von Magneten **66a**, die den oben erwähnten ersten Ständer bildet und an einem Rahmen **15** der Verpackungsvorrichtung befestigt ist. Diese erste Gruppe von Magneten **66a** erstreckt sich in Längsrichtung, d. h. parallel zu dem Erzeugnisstrom, in **Fig. 6** mit **13** gekennzeichnet. Bei der vorliegenden Ausführungsform sind die Magnete dieser ersten Gruppe **66a** Permanentmagnete, die auf einer horizontalen Ebene parallel zur Auflageebene der Erzeugnisse **1** auf der Fördereinheit **12** angeordnet sind.

[0064] Weiterhin umfasst der Linearmotor eine zweite Gruppe von Magneten **66b**, die den Magneten der ersten Gruppe **66a** zugewandt und in Bezug auf diese bewegbar ist. Diese zweite Gruppe von Magneten **66b** ist starr mit dem ersten Trageelement **14** verbunden. Diese Verbindung zwischen dem ersten Trageelement **14** und der zweiten Gruppe von Magneten **66b** ist schematisch in **Fig. 5** dargestellt und mit **67** gekennzeichnet. Bei der vorliegenden Ausführungsform sind die Magnete dieser zweiten Gruppe von Magneten **66b** Elektromagnete.

[0065] Um einen gleichmäßigeren Betrieb sicherzustellen, werden die Magnete dieser ersten und zweiten Gruppe **66a** und **66b** im gleichen Abstand zueinander platziert.

[0066] Die Intensität und Polarität des Magnetfeldes, das von den Magneten der ersten und/oder zweiten Gruppe **66a** und **66b** erzeugt wird, werden über die Ausgabeeinheiten **41** von der Steuereinheit **40** eingestellt. Konkret werden bei der vorliegenden Ausführungsform die Elektromagnete der zweiten Gruppe **66b** von der Steuereinheit **40** so angesteuert, dass während des Betriebs die Wechselwirkung zwischen dem Magnetfeld, das von diesen Elektromagneten der zweiten Gruppe **66b** erzeugt wird, und dem Magnetfeld, das von den Permanentmagneten der ersten Gruppe **66a** erzeugt wird, die Verschiebung der zweiten Gruppe von Magneten **66b** und des ersten Trageelements **14**, das an ihr befestigt ist, zum Rahmen **15** in Richtung des Erzeugnisstroms bestimmt. Die maximale Auslenkung dieser Verschiebung wird durch die Größe **13** in Längsrichtung der ersten Gruppe von Magneten **66a** festgelegt.

[0067] Die zweite Betätigungseinrichtung **61** wird auf das erste Trageelement **14** aufgebracht und ist folglich mit diesem integral bewegbar. Daher wird diese zweite Betätigungseinrichtung **61** zusammen mit dem Thermoschweißelement **68** von der ersten Betätigungseinrichtung **66** horizontal bewegt.

[0068] Bei der vorliegenden Ausführungsform um-

fasst die zweite Betätigungseinrichtung **61** einen elektromagnetischen Motor, zum Beispiel den so genannten "bürstenlosen" Motor, mit **61** gekennzeichnet, mit dem die Bewegung des Thermoschweißelements **68** in vertikaler Richtung herbeigeführt werden kann. Der Ständer dieses elektromagnetischen Motors **61** bildet den oben erwähnten zweiten Ständer der zweiten Betätigungseinrichtung. Dieser elektromagnetische Motor **61** ist an ein Endlosspindelsystem **62** angeschlossen, welches die Drehbewegung, die von dem Motor selbst erzeugt wird, in einer Translationsbewegung in vertikaler Richtung umwandelt, was den Betriebsarten entspricht, die Fachleuten auf diesem Gebiet hinlänglich bekannt sind. Das Endlosspindelsystem **62** wird von einer Spindel und einer Aufnahme **70** für diese Spindel gebildet. Diese Spindelaufnahme **70** stellt das oben erwähnte zweite Trageelement der zweiten Betätigungseinrichtung **61** dar. Die Spindelaufnahme **70** ist mit zwei Pfosten **64** verbunden, die wiederum integral mit dem Thermoschweißelement **68** ausgebildet sind, um entsprechend der Spindeldrehung in ihrer eigenen Aufnahme **70** ein Anheben oder Absenken des Thermoschweißelements festzulegen.

[0069] Vorzugsweise wird zwischen der Spindelaufnahme **70** und dem Pfosten **64** eine zusätzliche Stellanrichtung angeordnet, zum Beispiel zwei Druckluftzylinder **63**, die von der Steuereinheit **40** angesteuert werden. Diese Druckluftzylinder **63** können die zwangsweise Anhebung des Thermoschweißelements **68** herbeiführen und somit das Fortbewegen der zu verpackenden Folie in Notsituationen oder wenn die Vorrichtung nicht in Betrieb ist.

[0070] Wie weiterhin aus **Fig. 4** hervorgeht, werden auch Mitnahmerollen **122** auf dem ersten Trageelement **14** gehalten, um lokal den Lauf des Förderbandes **121** der zweiten Fördereinheit **12** umzulenken. Dies ist während des Querschweißens notwendig, da das Thermoschweißelement **68** an ein Abstreichelement (in den Figuren nicht abgebildet) anstoßen muss, welches unter der geschweißten Folie angeordnet ist und auf das erste Trageelement **14** befördert wird.

[0071] Die erste und zweite Betätigungseinrichtung **66** und **61** empfangen elektronische Steuersignale von der Steuereinheit **40** über Verbindungen konventioneller Art **70** und **71'** für die erste und die zweite Betätigungseinrichtung **66** und **61**. Diese erste und zweite Betätigungseinrichtung **66** und **61** haben wiederum jeweils eine Rückkopplungseinrichtung **72** und **73**, um elektronische Signale zu der Steuereinheit zu senden und Informationen über die momentane Position des Thermoschweißelements bereitzustellen.

[0072] Anhand von **Fig. 7** wird nun die Funktionsweise der Quer-Schweißstation genauer beschrieben. In dieser Figur ist die Bahn des Thermoschweißelements **68** skizziert und insgesamt mit **11** gekennzeichnet. Es wird auf jene Schritte des Querschweißzyklus verwiesen, die durch Bezugnahme auf den

Stand der Technik eingeführt wurden.

[0073] Während des Kontaktschrittes wird lediglich die erste Betätigungseinrichtung **66** angetrieben. Deshalb wird das Thermoschweißelement **68** entsprechend einer im Wesentlichen rechtwinkligen Bahn **111** in Richtung des Erzeugnisstroms bewegt. Ausgehend von den Steuersignalen, die von der Steuereinheit **40** an die erste Betätigungseinrichtung **61** über die Verbindung **71** gesendet werden, bewegt sich das Thermoschweißelement **68** auf dieser Bahn **111** mit einer Geschwindigkeit, die jener des Erzeugnisstroms **1** gleicht, der von der Fördereinheit **12** transportiert wird. Die Steuereinheit **40** kann auch so programmiert werden, dass am Ende des Kontaktschrittes eine geringe horizontale Beschleunigung des Thermoschweißelements **68** in Bezug auf den Erzeugnisstrom entsteht. Dies begünstigt das Ablösen der gerade ausgebildeten Umhüllung **8** von der übrigen röhrenförmigen Umhüllung.

[0074] Am Ende des Kontaktschrittes aktiviert die Steuereinheit **40** auch die zweite Betätigungseinrichtung **61**, so dass sich das Thermoschweißelement **68** in dem Rückführschritt mit einer Bewegungskomponente ungleich Null in vertikaler Richtung bewegt. Die bereits erwähnten Vorteile im Zusammenhang mit der Tatsache, dass eine erste und eine zweite Betätigungseinrichtung vorhanden sind, die unterschiedlich sind und unabhängig voneinander angesteuert werden, um jeweils eine Bewegungskomponente des Thermoschweißelements zu erzeugen, sind an dieser Stelle besonders wichtig.

[0075] Erstens ist die Verpackungsvorrichtung sehr flexibel im Hinblick auf Veränderungen ihrer Betriebsgeschwindigkeit und der Dicke der zu verpackenden Erzeugnisse. Konkret könnte nach Veränderung der Geschwindigkeit der zweiten Fördereinheit **12** die horizontale Bewegungsauslenkung des Thermoschweißelements **68** automatisch verändert werden, so dass die Dauer des Kontaktschrittes geändert wird. So könnte die Steuereinheit **40** eine Änderung des Taktes des Endlosspindel systems **62** der zweiten Betätigungseinrichtung **61** ansteuern, um das Verpacken von Erzeugnissen unterschiedlicher Dicke zu ermöglichen.

[0076] Weiterhin könnte die Steuereinheit **40** automatisch die Beschleunigung und die Richtung des Thermoschweißelements **68** während des Rückführschrittes einstellen, so dass die Verpackungsgeschwindigkeit von Erzeugnissen **1** unterschiedlicher Länge optimiert wird.

[0077] Die erfindungsgemäße Verpackungsvorrichtung ermöglicht somit außerordentlich flexible und genaue automatische Einstellungen der Bewegungsgeschwindigkeit und Auslenkung des Thermoschweißelements **68**.

[0078] Ein weiterer Vorteil der Verpackungsvorrichtung steht mit der Tatsache in Zusammenhang, dass die erste Betätigungseinrichtung **66** keine mechanischen Getriebeelemente benötigt. Dadurch entfallen die Probleme hinsichtlich des mechanischen Spiels,

der Reibungskräfte und Trägheit vollständig, die bei Verpackungsvorrichtungen nach dem Stand der Technik typisch sind, wodurch die Verpackungsgenauigkeit und die Erhöhung der Betriebsgeschwindigkeit der Vorrichtung begünstigt werden. Dadurch, dass eine erste und eine zweite Betätigungseinrichtung vorhanden sind, die voneinander verschieden sind und unabhängig voneinander angesteuert werden, lassen sich in der Quer-Schweißstation der erfindungsgemäßen Verpackungsvorrichtung mehr als ein Thermoschweißelement anbringen. Unter Bezugnahme auf **Fig. 8a** könnten auf der Grundlage einer zweiten Ausführungsform der Quer-Schweißstation der erfindungsgemäßen Verpackungsvorrichtung zwei Thermoschweißelemente **68'** und **68''** vorgesehen werden, die an einem Tragearm **247** des ersten Tragelements **14** befestigt werden. Diese beiden Thermoschweißelemente **68'** und **68''** werden in Zuführrichtung des Erzeugnisstroms in einem Abstand zueinander, der genauso groß ist wie die Länge der Umhüllung **8**, die entstehen soll, mit dem Tragearm **247** verbunden. Während des Kontaktschrittes eines Querschweißzyklus ist folglich eines dieser Thermoschweißelemente **68'** und **68''** in Bezug auf die Zuführrichtung des Erzeugnisstroms stromauf und das andere stromab von einem bestimmten zu verpackenden Erzeugnis angeordnet.

[0079] Vorzugsweise lässt sich der oben erwähnte Abstand zwischen den beiden Thermoschweißelementen einstellen, so dass eine vielseitige Anwendbarkeit der Verpackungsvorrichtung auf Erzeugnisse mit unterschiedlicher Länge gewährleistet wird.

[0080] Diese zweite Ausführungsform mit zwei Thermoschweißelementen ermöglicht das Erhöhen der Betriebsgeschwindigkeit der Verpackungsvorrichtung, da in jedem Querschweißzyklus zwei Erzeugnisse anstelle von einem verpackt werden.

[0081] Es wird klar, dass mehrere Schweißgruppen, die jeweils aus einer ersten und zweiten Betätigungseinrichtung und aus wenigstens einem jeweiligen Thermoschweißelement bestehen, gemäß der Beschreibung der ersten und der zweiten Ausführungsform der Quer-Schweißstation nacheinander an einer zweiten Fördereinheit **12** angeordnet und in Reihe oder parallel zu der anderen angetrieben werden könnten. Bei dieser Ausführungsform sind eine erste und eine zweite Schweißgruppe **248** und **249**, die jeweils aus einer ersten Betätigungseinrichtung **66'**, **66''**, einer zweiten Betätigungseinrichtung **61'**, **61''** und aus einem Thermoschweißelement **68'**, **68''** bestehen, nacheinander in Zuführrichtung des Erzeugnisstroms angeordnet, konkret ist eine in Bezug auf die Zuführrichtung des Stroms stromauf und die andere stromab von einem bestimmten zu verpackenden Erzeugnis **1** angeordnet. Jede Schweißgruppe **248**, **249** kann unabhängig von der anderen Gruppe durch die Steuereinheit **40** angesteuert werden. Speziell werden die beiden Schweißgruppen **248** und **249** so synchronisiert, dass die einzelnen Schritte des Querschweißzyklus optimal ausgeführt werden.

[0082] Vorteilhafterweise umfassen die erste Betätigungseinrichtung **66'**, **66''** der ersten und der ersten Schweißgruppe **248**, **249** einen ersten gemeinsamen Ständer, der aus einem einzigen ersten Satz von Magneten **66b** gebildet wird, wie in **Fig. 8b** dargestellt.

[0083] Der Hauptvorteil dieser Ausführungsform liegt in der Möglichkeit, die Betriebsgeschwindigkeit der Verpackungsvorrichtung zu erhöhen, und zwar dank des Vorhandenseins von zwei Thermoschweißelementen anstelle eines einzigen, ohne dabei die Masse und folglich die Trägheit eines einzigen ersten Trageelements zu erhöhen.

[0084] An dieser Stelle wird deutlich, dass die automatische Steuerung der Verpackungsvorrichtung mit Hilfe der Steuereinheit **40** eine Vielzahl bedeutender Vorteile mit sich bringt, die mit dem extrem großen Bereich von Einstellmöglichkeiten der Vorrichtung, speziell der Quer-Schweißstation, in Zusammenhang stehen. So ist beispielsweise die Vorbereitung der Verpackungsvorrichtung sehr schnell, da es ausreicht, wenn ein Bediener die Betriebsparameter zu Beginn eines Arbeitszyklus der Vorrichtung über die spezielle Schnittstelleneinheit eingibt, woraufhin die Steuereinheit **40** sämtliche Operationen der Arbeitsstationen automatisch ablaufen lässt. Was die Quer-Schweißstation betrifft, so könnte die Steuereinheit **40** konkret eine automatische Zeiteinstellung des Thermoschweißelementes **68** an den Abschnitten der Folie, die zu schweißen sind, ausführen, indem dieses Element genau an dem Mittelpunkt des Zwischenraums zwischen aufeinander folgenden Erzeugnissen **1** des Stroms platziert wird. Diese Zeiteinstellung ist besonders wichtig, wenn die Folie bedruckt ist und jede Umhüllung **8** die bedruckten Teile der Folie an bestimmten Stellen haben muss. Bisher wurde die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen beschrieben. Es ist davon auszugehen, dass andere Ausführungsformen möglich sind, die denselben erfindungsgemäßen Kern haben, die alle in den Schutzbereich der nachstehend angegebenen Patentansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Folienverpackungsvorrichtung, die auf einen Erzeugnisstrom einwirkt, der sich mit einer im Wesentlichen konstanten Geschwindigkeit in einer Zuführrichtung bewegt, und sich dazu eignet, jedes der Erzeugnisse (**1**) in entsprechende Umhüllungen (**8**) aus wärmeempfindlicher Folie (**7**) zu verpacken, und die umfasst:

eine Wickelstation, in der die Folie (**27**) in Bezug auf den Strom positioniert wird;

eine Längs-Schweißstation zum Schweißen der Folie (**27**) parallel zu der Zuführrichtung;

eine Quer-Schweißstation (**9**) zum Schweißen der Folie (**27**) quer zu der Zuführrichtung, um die Umhüllungen (**8**) herzustellen, wobei die Quer-Schweißstation (**9**) ihrerseits wenigstens ein Thermoschweißelement (**68**), eine erste Betätigungseinrichtung (**66**)

zum Bewegen des Thermoschweißelementes (**68**) entsprechend der Zuführrichtung, die sich dazu eignet, eine im Wesentlichen geradlinige Bahn (**111**) mit einer Geschwindigkeit zu erzeugen, die der des Erzeugnisstroms gleich ist,

wobei die erste Betätigungseinrichtung ein erstes Trageelement (**14**) aufweist, das entsprechend der Zuführrichtung bewegt werden kann, sowie eine zweite Betätigungseinrichtung (**61**) umfasst, die von der ersten Betätigungseinrichtung (**66**) getrennt ist und einen Ständer, der mit dem ersten Trageelement (**14**) verbunden ist, sowie ein zweites Trageelement (**62**) umfasst, das zu dem Stator gehört, mit dem das Thermoschweißelement (**68**) verbunden ist, und das rechtwinklig zu dem Erzeugnisstrom bewegt werden kann;

eine Steuereinheit (**40**), die die erste (**66**) und die zweite (**61**) Betätigungseinrichtung unabhängig von einander steuert,

dadurch gekennzeichnet, dass die erste Betätigungseinrichtung einen Linearmotor (**66**) umfasst, der eine erste Gruppe von Magneten (**66a**), die in Bezug auf die Verpackungsvorrichtung stationär sind, eine zweite Gruppe von Magneten (**66b**) umfasst, die der ersten Gruppe von Magneten (**66a**) zugewandt sind, und in Bezug darauf parallel zu dem Strom bewegt werden können, wobei das erste Trageelement (**14**) starr mit der zweiten Gruppen von Magneten verbunden ist,

und dass die erste (**66**) sowie die zweite (**61**) Betätigungseinrichtung entsprechende Rückkoppelungseinrichtungen (**72**, **73**) aufweisen, die der Steuereinheit (**40**) Informationen über die momentane Position des Thermoschweißelementes (**68**) zuführen, wobei die Anordnung so ist, dass die Auslenkung und die Geschwindigkeit des Thermoschweißelementes (**68**) in der Richtung sowohl parallel als auch rechtwinklig zu dem Erzeugnisstrom punktuell gesteuert werden können, so dass eine Beschleunigung desselben parallel zu dem Erzeugnisstrom am Ende des Querschweißens erzeugt werden kann, um das Ablösen einer Umhüllung (**8**) von der restlichen Folie (**27**) zu fördern.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Steuereinheit (**40**) sich dazu eignet, die Stärke und/oder Polarität des Magnetfeldes zu bestimmen, das von der ersten (**66a**) und/oder der zweiten (**66b**) Gruppe von Magneten erzeugt wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die erste Gruppe von Magneten (**66a**) Permanentmagneten umfasst und die zweite Gruppe von Magneten (**66b**) Elektromagneten umfasst.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Magneten der ersten (**66a**) und der zweiten (**66b**) Gruppe gleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Ständer vom Elektromotortyp ist und das zweite Trageelement eine Spindelaufnahme (70) eines Endlosspindel Systems (62) ist, das mit dem Elektromotor verbunden ist, die rechtwinklig zu dem Erzeugnisstrom bewegt werden kann.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei die zweite Betätigungseinrichtung (61) eine Stelleinrichtung (63) umfasst, die zwischen der Spindelaufnahme (70) und dem Thermoschweißelement (68) angeordnet ist, um zwangsweises Anheben des Thermoschweißelementes (68) zu bewirken.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Stelleinrichtung Druckluftzylinder (68) umfasst.

8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Zuführrichtung im Wesentlichen horizontal ist und die Richtung rechtwinklig zu dem Strom im Wesentlichen vertikal ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Längs-Schweißstation zwei beheizbare Körper (20, 26) umfasst, die aufeinanderfolgend in Bezug auf den Erzeugnisstrom angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Längs-Schweißstation einen Vorheizkörper (20), der sich an einer erhöhten Position in Bezug auf den Strom befindet, sowie einen Schweißkörper (26) umfasst, der stromab von dem Vorheizkörper (20) in Bezug auf den Strom angeordnet ist und sich dazu eignet, mit der Folie (27) in Kontakt zu kommen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei der Vorheizkörper (20) und der Schweißkörper (26) einen Wärmeregler enthalten, der seine eigene Steuervorrichtung aufweist und von der Steuereinheit (40) gesteuert werden kann.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Längs-Schweißstation eine weitere Betätigungseinrichtung umfasst, die von der Steuereinheit (40) gesteuert wird, um den Abstand des Vorheizkörpers (20) zu der Folie (27) zu ändern.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die Längs-Schweißstation ein zusätzliches Stellglied umfasst, das von der Steuereinheit (40) gesteuert wird, um den Vorheizkörper (20) und den Schweißkörper (26) gleichzeitig anzuheben.

14. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, die eine Zusammenfassstation (16) zum Zusammenfassen der Erzeugnisse (1) auf einer ersten Fördereinheit (10) umfasst, wobei die Wickelstation den Film (27) in Bezug auf die Erzeugnisse (1) auf einer zweiten Fördereinheit (12) positioniert, wo-

bei die erste Fördereinheit (10) von einem ersten Motor (43) angetrieben wird und die zweite Fördereinheit (12) von einem zweiten Motor (45) angetrieben wird, der von dem ersten Motor (43) getrennt ist, wobei der erste (43) und der zweite (45) Motor entsprechende Steuerverbindungen mit der Steuereinheit (40) haben.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei die erste Fördereinheit (10) erste Sensoren (46) umfasst und die zweite Fördereinheit (12) zweite Sensoren (47) umfasst, wobei die ersten (46) und die zweiten Sensoren (47) sich dazu eignen, Rückkoppelungssignale über entsprechende Rückkoppelungsverbindungen zu der Steuereinheit (40) zu senden.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei die ersten (46) und die zweiten Sensoren (47) Positions- und/oder Geschwindigkeitssensoren sind.

17. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Quer-Schweißstation (7) zwei Thermoschweißelemente (68', 68'') umfasst, die an einem Tragearm (247) des ersten Trageelementes (14) in einem zueinander verstellbaren Abstand in der Zuführrichtung befestigt sind.

18. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Quer-Schweißstation (7) eine erste (248) und eine zweite (249) Schweißgruppe umfasst, die aufeinanderfolgend in der Zuführrichtung des Erzeugnisstroms angeordnet sind, wobei die erste (248) und die zweite (249) Schweißgruppe entsprechende Linearmotoren (66', 66''), Betätigungseinrichtungen (61', 61'') und ein entsprechendes Thermoschweißelement (68', 68'') umfassen und die erste (248) sowie die zweite (249) Schweißgruppe von der Steuereinheit (40) gesteuert werden.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, wobei die Linearmotoren (66', 66'') der ersten (248) und der zweiten (249) Schweißgruppe eine gemeinsame einzelne erste Gruppe von Magneten umfassen.

20. Folienverpackungsverfahren zum Verpacken jedes Erzeugnisses (1) eines Stroms in einer Umhüllung (8) aus wärmeempfindlicher Folie (27), das einen Wickelschritt, in dem die Folie (27) in Bezug auf die Erzeugnisse (1) positioniert wird, einen Längs-Schweißschritt zum Schweißen von Längsbändern der Folie (27) parallel zu dem Strom und einen Quer-Schweißschritt zum Schweißen von Querabschnitten (272, 273) der Folie (27) quer zu dem Strom mit wenigstens einem Thermoschweißelement (68) umfasst, wobei der Quer-Schweißschritt seinerseits umfasst:

einen Kontaktschritt zwischen dem Thermoschweißelement (68) und den Querabschnitten (272, 273) des Films (27), wobei das Thermoschweißelement (68) mit einer Geschwindigkeit, die der Geschwindig-

keit des Erzeugnisstroms gleich ist, entsprechend einer im Wesentlichen geradlinigen Bahn (111) in der Richtung des Erzeugnisstroms bewegt wird; und einen Rückführschritt, in dem das Thermoschweißelement (68) sowohl rechtwinklig zu dem Erzeugnisstrom als auch parallel dazu bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der obige Quer-Schweißschritt eine punktuelle Steuerung der Auslenkung und der Geschwindigkeit des Thermoschweißelementes (68) in einer Richtung sowohl parallel als auch rechtwinklig zu dem Erzeugnisstrom ermöglicht, so dass eine Beschleunigung desselben parallel zu dem Erzeugnisstrom am Ende des Kontaktschritts erzeugt werden kann, um das Ablösen einer Umhüllung (8) von der verbleibenden Folie (27) zu fördern, und dadurch, dass der Kontaktschritt ausgeführt wird, indem das Magnetfeld zwischen einer ersten, stationären Gruppe von Magneten und einer zweiten Gruppe von Magneten gesteuert wird, wobei die zweite Gruppe parallel zu dem Strom in Bezug auf die erste Gruppe bewegt werden kann und mit dem Thermoschweißelement verbunden ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

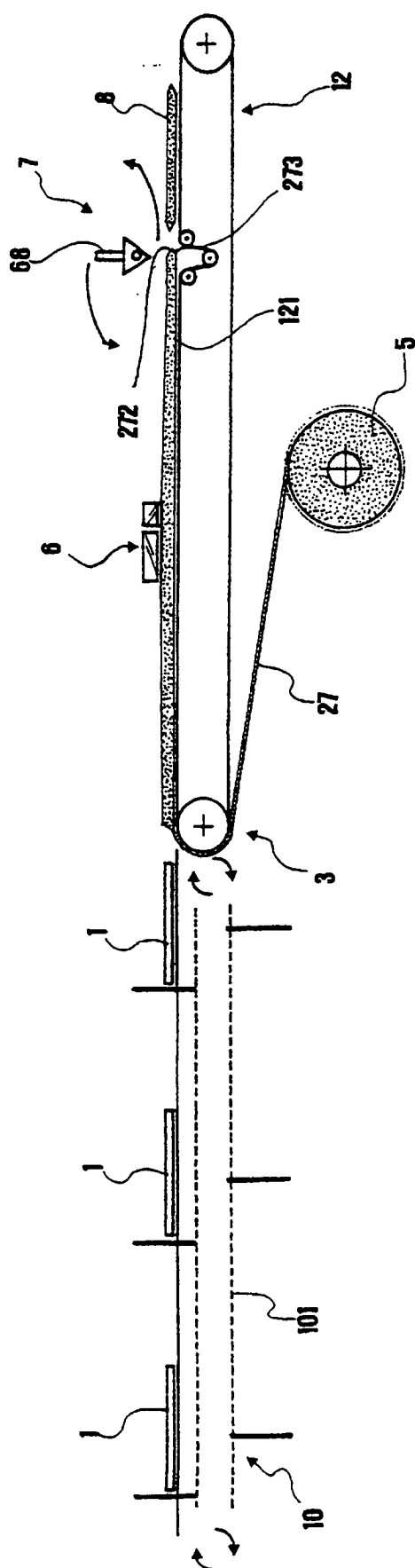


FIG. 1

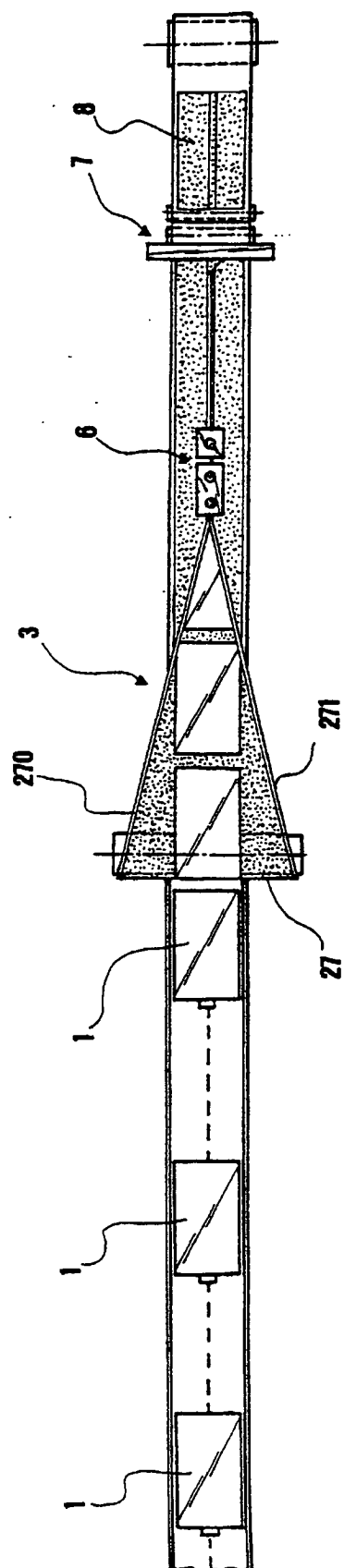
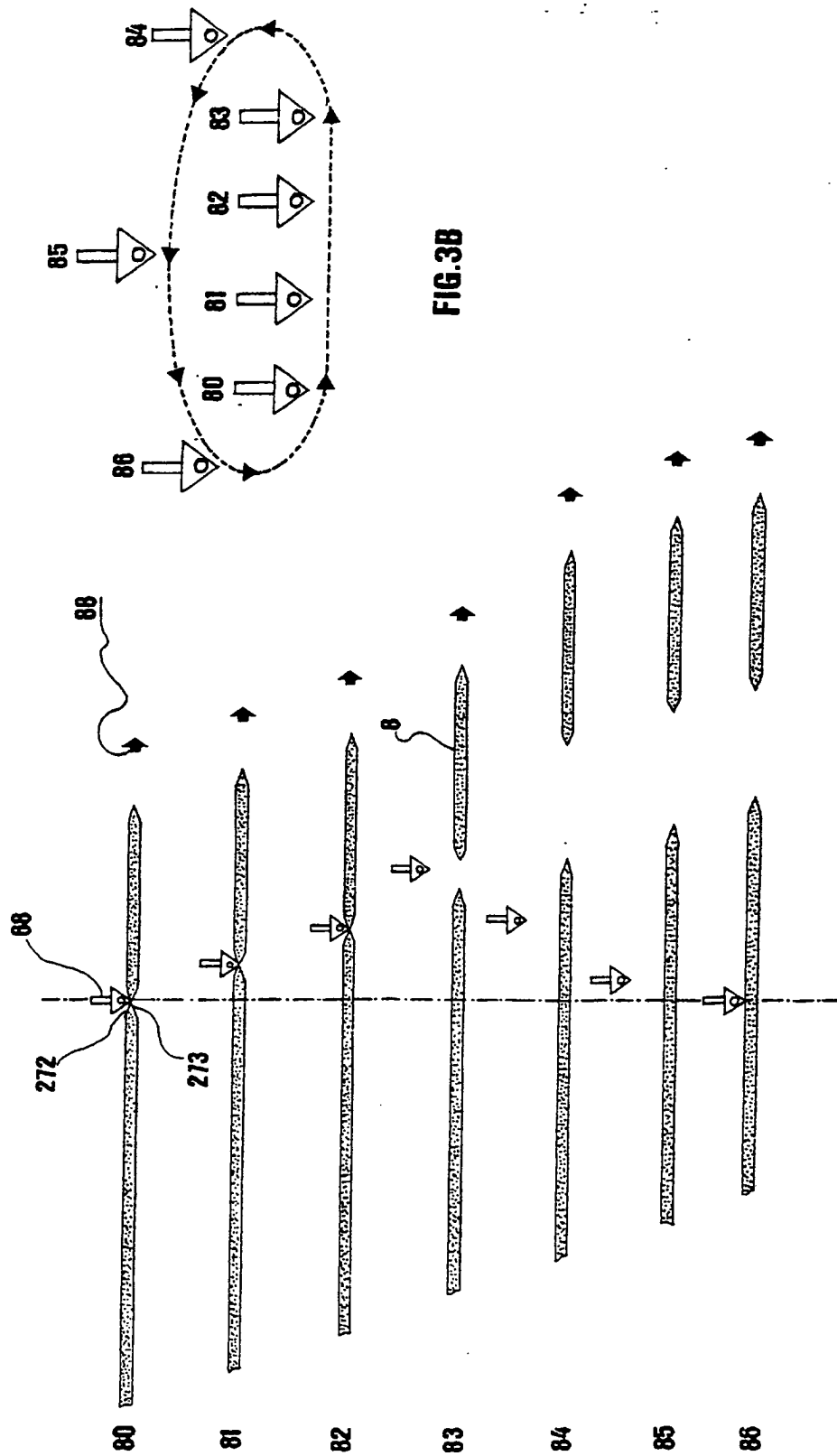


FIG. 2



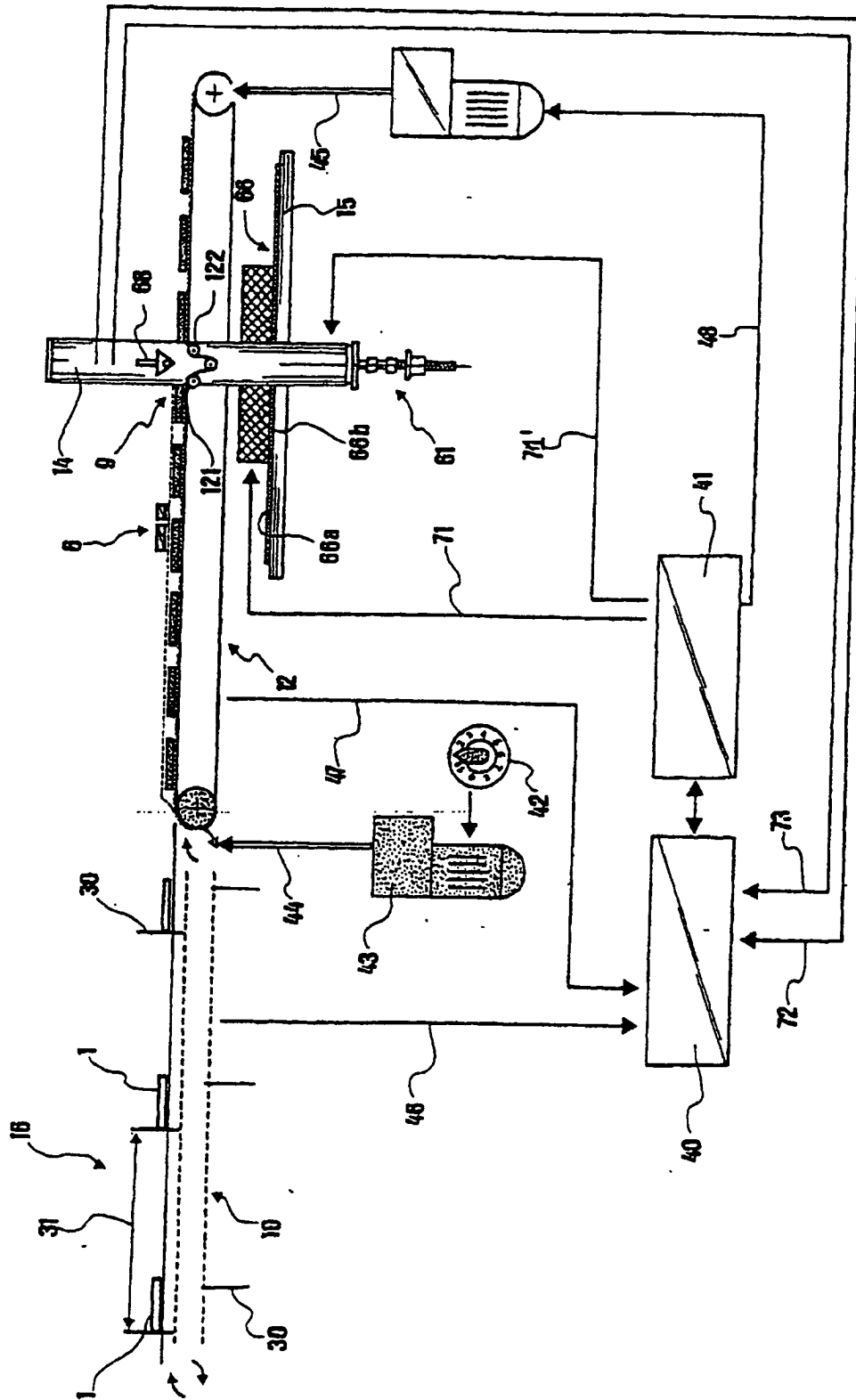


FIG. 4

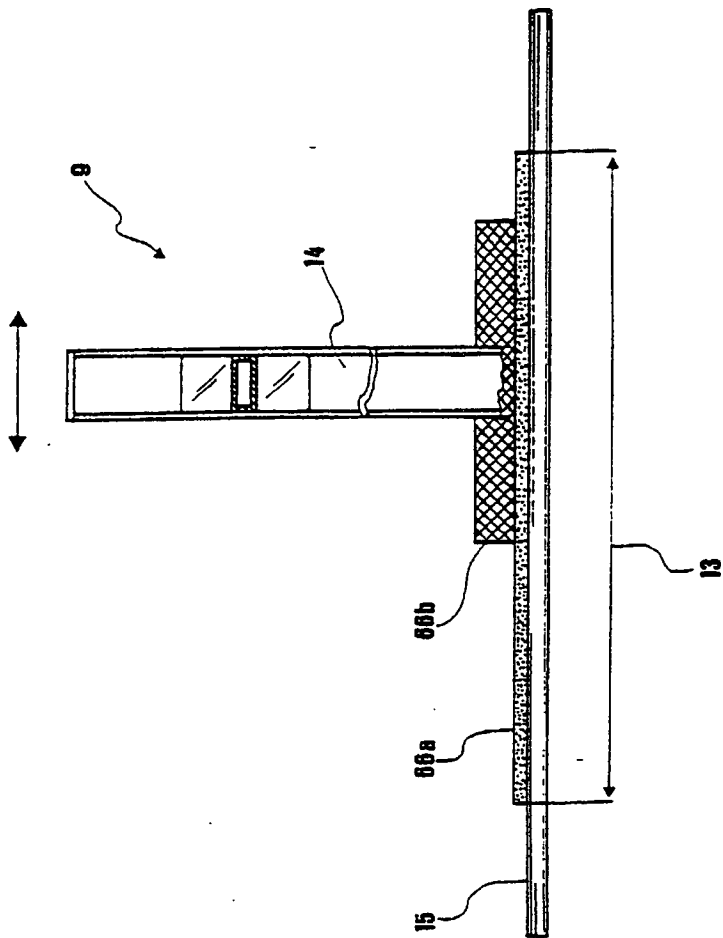


FIG. 6

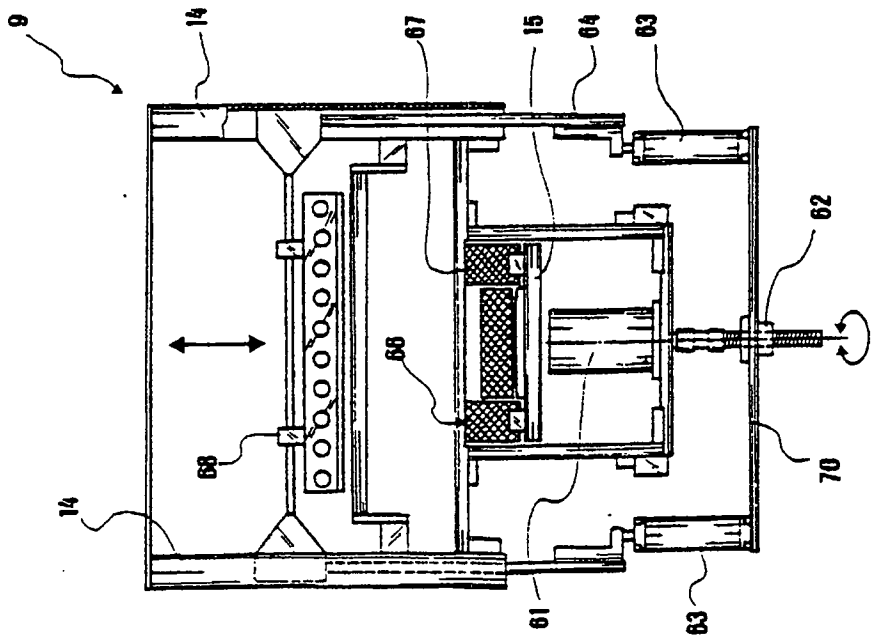


FIG. 5

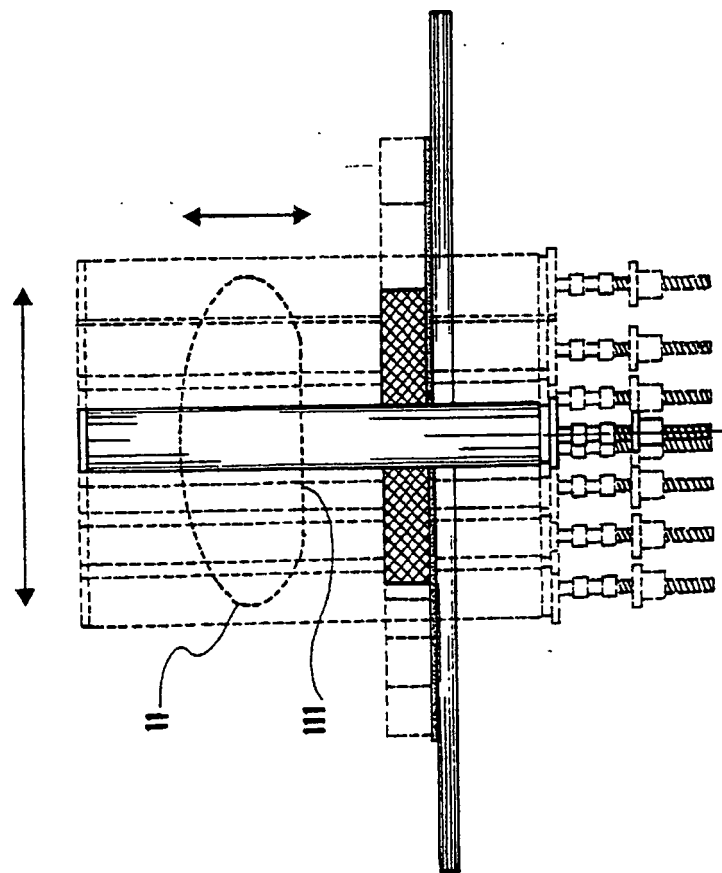


FIG. 7

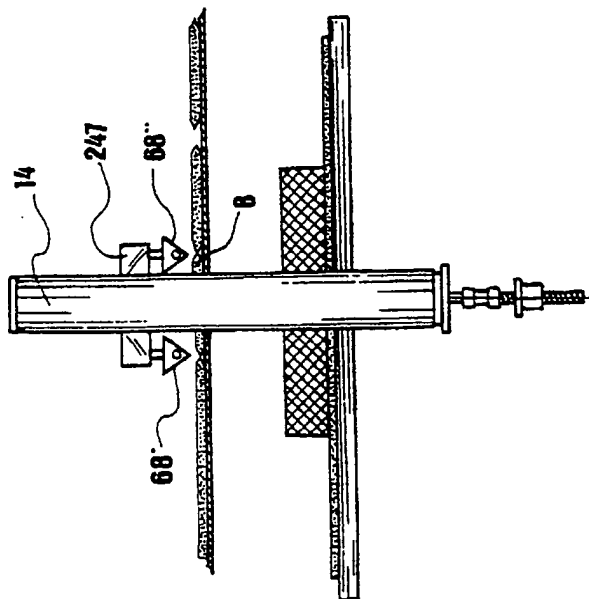


FIG. 8A

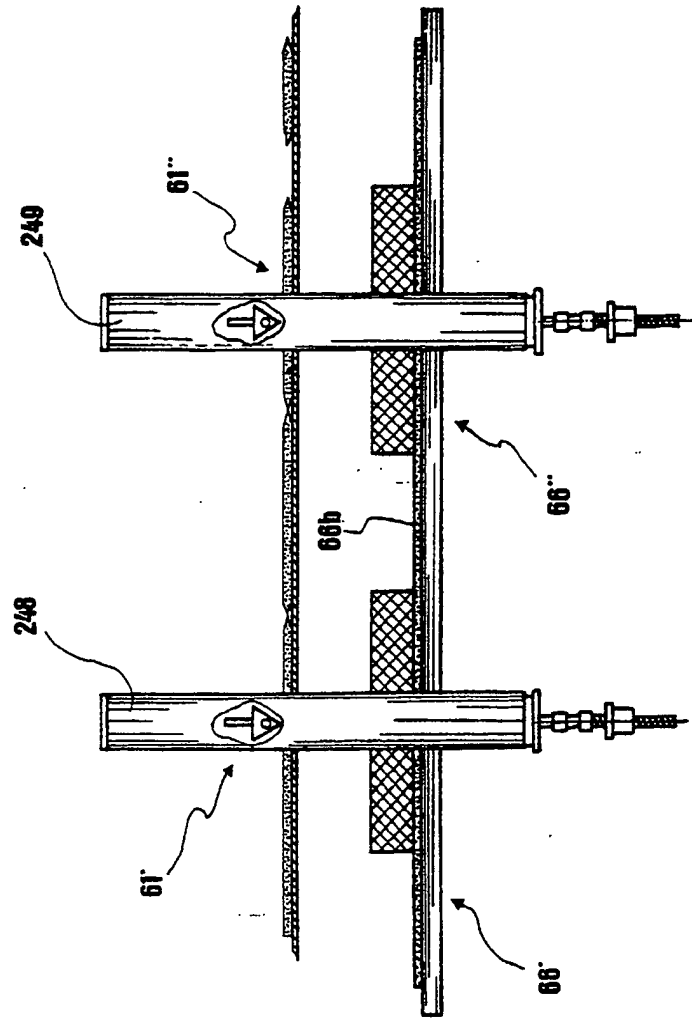


FIG. 8B

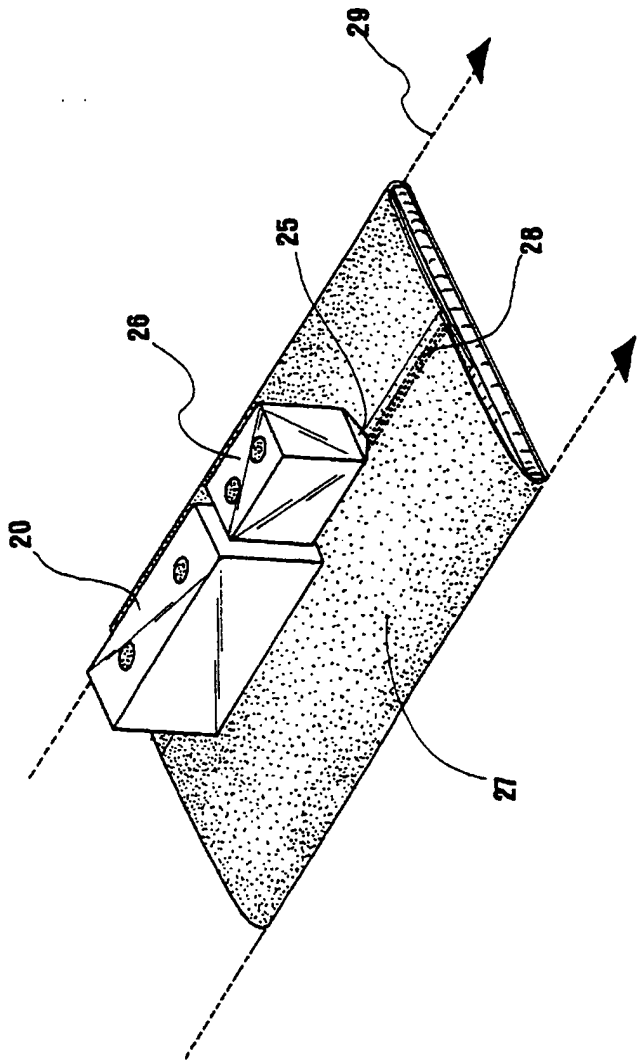


FIG. 9