



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 022 396 B3** 2009.07.23

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 022 396.4**  
 (22) Anmeldetag: **06.05.2008**  
 (43) Offenlegungstag: –  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **23.07.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B65B 13/02** (2006.01)  
**B65B 13/10** (2006.01)  
**B65B 13/04** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**TITAN Umreifungstechnik GmbH & Co. KG, 58332 Schwelm, DE**

(74) Vertreter:  
**Bockermann, Ksoll, Griepenstroh, 44791 Bochum**

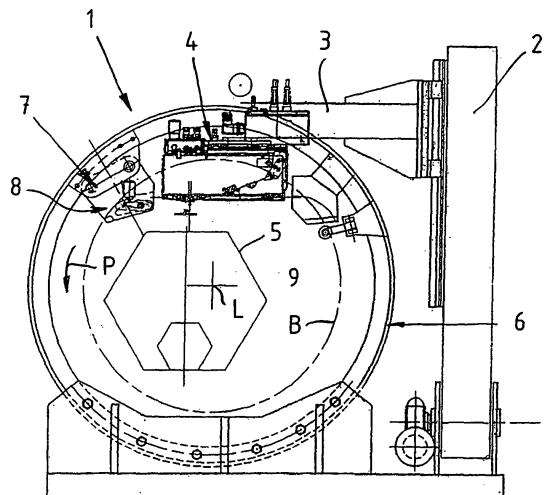
(72) Erfinder:  
**Philipp, Michael, 42859 Remscheid, DE; Knieps, Horst, 42399 Wuppertal, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

<b>DE</b>	<b>42 25 480</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>83 03 183</b>	<b>U1</b>
<b>EP</b>	<b>01 16 351</b>	<b>B1</b>
<b>DE</b>	<b>41 00 276</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Anlegen von flachen Umreifungsbändern um Packstücke sowie Umreifungsvorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum Anlegen von flachen Umreifungsbändern (17) um Packstücke (5) sowie eine Umreifungsvorrichtung (1) zur Durchführung des Verfahrens aufgezeigt. Die zu umreifenden Packstücke (5) werden mit einer Mehrfachumreifung versehen, wobei sich das Umreifungsband (17) einmal kreuzt. Die Enden des Umreifungsbands (17) werden unter Zugspannung miteinander verbunden. Eine Doppel- oder Mehrfachumreifung besitzt eine höhere Belastbarkeit als zwei Einzelumreifungen. Es werden geeignete Umreifungsvorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens aufgezeigt, bei denen entweder nur der Bandanfang (31) oder aber das gesamte Umreifungsband (17) geführt wird.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einerseits Verfahren zum Anlegen von flachen Umreifungsbändern aus einem Kunststoff- oder Metallwerkstoff um Packstücke mittels einer Umreifungsvorrichtung sowie Umreifungsvorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens.

**[0002]** Umreifungsvorrichtungen zum Umreifen von Objekten, insbesondere von Packstücken zählen in unterschiedlichen Ausführungen zum Stand der Technik. Das grundlegende Prinzip des Umreifens basiert darauf, einen Umreifungs- oder Verschlusskopf an einem zu umreifenden Packstück zu positionieren, ein Umreifungsband um das Packstück herum zuführen, das Umreifungsband zu spannen und seine Enden innerhalb des Verschlusskopfes miteinander zu verbinden. Die sich überlappenden Enden des vorgespannten Umreifungsbands werden stoffschlüssig oder formschlüssig miteinander verbunden. Das von einer Vorratsrolle entnommene Umreifungsband wird abgetrennt und der Verschlusskopf vom Packstück abgehoben. Diese Arbeitsschritte erfolgen automatisiert.

**[0003]** Umreifungen unterliegen extremen Belastungen, wobei insbesondere dynamische Belastungen, die während des Transports der Packstücke auftreten, so groß werden können, dass die Umreifungsbänder reißen. Beispielsweise werden stab- oder rohrähnliche Metallprodukte durch Umreifungsbänder gebündelt. Wenn solche Bunde mittels eines Krans transportiert werden, kommt es außerhalb der Kraftangriffspunkte der Anschlagmittel zwangsweise zu Durchbiegungen, was wiederum zum Verschieben der Stäbe oder Rohre untereinander führt. Die Umreifungsbänder müssen die daraus resultierenden Belastungen aufnehmen. Theoretisch ist es möglich, eine größere Anzahl von Umreifungsbändern vorzusehen, um derartige Verschiebungen zu verhindern. Allerdings handelt es gerade bei Rohrbunden und anderen stabähnlichen Produkten um so genannte starre Packstücke, die eine sehr begrenzte Nachgiebigkeit haben. Da die Umreifungsbänder insofern stark vorgespannt werden müssen, um Verschiebungen innerhalb des Bündels zu vermeiden, können zusätzliche stoßartige Belastungen, wie beim Anheben oder Absenken des Bündels mittels eines Krans unter Durchbiegung des Stangenbündels, zu Spannungsspitzen innerhalb der Umreifungsbänder führen, die über der Belastungsgrenze der Umreifungsbänder liegen. Ähnlich große Belastungen treten beim Verfrachten der Bunde auf.

**[0004]** Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Umführen oder Umlegen von flachen Umreifungsbändern aus einem Kunststoff- oder Metallwerkstoff, insbesondere aus Stahl, um Packstücke

aufzuzeigen, die wegen ihres hohen Gewichts, ihres Volumens oder ihrer kritischen Form sehr hohe Anforderungen an die durch Umreifen angelegte Transportsicherung stellen.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die Verfahren gemäß der Patentansprüche 1 und 7 bzw. die Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Patentansprüche 14 und 20 gelöst.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung basiert auf dem Grundgedanken, der Doppel- oder Mehrfachumreifung, wobei der Bandanfang des eingesetzten Umreifungsbandes vor dem Verbinden mit dem Bandende nicht nur einmal sondern mehrmals um das Packstück herum geführt wird.

**[0007]** Man könnte vermuten, dass bei einer Doppel- oder Mehrfachumreifung im Sinne der Erfindung keine höheren Belastungen aufgenommen werden können, als bei zwei dicht nebeneinander liegenden Einzelumreifungen. Versuche haben jedoch bestätigt, dass die Lastaufnahmekapazität bei Doppelt- oder Mehrfachumreifungen gegenüber der gleichen Anzahl von Einfachumreifungen signifikant erhöht ist. Der Grund ist, dass sich die Belastungen bei zwei oder mehr Bandschlaufen umfassenden Umreifungen auf alle Bandschlaufen gleichmäßig verteilen. Bei zwei parallel zueinander angelegten Einfachumreifungen bietet sich dieser Vorteil nicht, da keine Ausgleichsmöglichkeit zwischen den beiden Bandschlaufen besteht. Die Festigkeit von zwei einzeln angelegten Umreifungen ist nur dann mit der einer Doppelschlaufe zu vergleichen, wenn die Belastung so einwirken kann, dass beide Einzelumreifungen absolut gleich belastet werden. Diese Art der Belastung ist theoretischer Natur und kommt in der Praxis nicht vor.

**[0008]** Ein weiterer Aspekt ist, dass es in der Praxis kaum möglich ist, Packstücke so zu umreifen, dass beide Umreifungsbänder mit exakt der gleichen Zugkraft vorgespannt werden. Der Grund ist, dass beim Anlegen einer ersten Einzelumreifung das Packstück komprimiert und vorgespannt wird. Diese erste Bandschlaufe nimmt die gesamte Vorspannung auf. Eine unmittelbar neben der ersten Bandschlaufe liegende zweite Bandschlaufe in Form einer Einzelumreifung kann zwar ebenfalls mit einer voreingestellten Zugkraft vorgespannt werden, diese führt jedoch zu einer, wenn auch geringfügigen, Entlastung der ersten Bandschlaufe. Damit ist keine gleichmäßige Belastung der Umreifungsbänder mehr gegeben, mit der Folge, dass bei einer Zerreißprobe eines der Umreifungsbänder früher versagt als das andere.

**[0009]** Es wurden Versuche mit einem Stahlband der Abmessungen 19 mm Breite·0,8 mm Dicke und einer Festigkeit von 15.483 N gemacht. Bei einer Einfachschlaufe, deren Bandenden über zwei Schweiß-

punkte miteinander verbunden wurden, ergab sich der Bandriss bei einer von einer Ausdehnung des umreiften Testpackstücks ausgehenden Belastung von 29.527 N und einer Dehnlänge von 13 mm. Bei dem gleichen Stahlband, das zu einer Doppelschleife gelegt wurde, erfolgte der Bandriss erst bei etwa 58.000 N und einer Dehnlänge von 19 mm. Bei einem Stahlband der Abmessungen 19 mm Breite · 1,0 mm Dicke war der Unterschied sogar noch größer. Das verwendete Band hatte eine Festigkeit von 19.598 N. Während eine mit zwei Schweißpunkten verschlossene Einfachschleife bei einer Belastung von 35.807 Nm gerissen ist und zwei nebeneinander liegende Einzelbänder, die ebenfalls über zwei Schweißpunkte verschlossen worden sind, eine Belastung von 56.941 N aushielten, war eine Doppelschleife, deren Enden ebenfalls mit zwei Schweißpunkten verschlossen waren, mit einer Belastung von 71.580 N bis zum Bandriss belastbar. Der Bandriss erfolgte dabei niemals im Bereich des Verschlusses, sondern in außerhalb des Verschlusses liegenden Bereichen. Vergleichsversuche, bei denen die Bandenden bzw. der Verschluss nicht oben liegend positioniert war, sondern seitlich, so dass sich das Umreifungsband ausgehend vom Verschluss nach oben und unten erstreckt, haben bestätigt, dass sich auch in diesem Fall fast eine Verdopplung der Reißfestigkeit gegenüber der Einfachumreifung einstellt.

**[0010]** Einen entscheidenden Einfluss auf das Lastaufnahmevermögen hat die höhere Elastizität der Mehrfachumreifung auf Grund der größeren Bandlänge und der daraus resultierenden Fähigkeit, Schockbelastungen besser aufzunehmen. Die Elastizität einer Mehrfachumreifung steigt linear mit der Anzahl der Umreifungen an.

**[0011]** Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ist, dass für das Anlegen der Mehrfachumreifungen genormte Umreifungsbänder aus Metall, d. h. in der Regel aus Stahl, oder auch aus Kunststoff eingesetzt werden können. Zwar muss für eine Doppelumreifung auch die doppelte Länge von Umreifungsband eingesetzt werden, allerdings ist nur ein Verschluss notwendig, so dass mit einem einzigen Verschlusskopf eine Doppel- oder Mehrfachumreifung schneller angelegt werden kann, als mehrere einzelne Umreifungen.

**[0012]** Eine Umreifungsvorrichtung im Sinne der Erfindung kann eine ortsfest installierte, stationäre Umreifungsvorrichtung sein, der die Packstücke zugeführt werden, oder kann als verfahrbar gestaltete Einrichtung ausgebildet sein, die über ein Stabband verfährt. In beiden Fällen ist der Umreifungs- bzw. Verschlusskopf in vorbestimmten Grenzen relativ zum Packstück verlagerbar. Die nachfolgend beschriebenen Verfahren werden mit Hilfe von stationären bzw. quasi-stationären Umreifungsvorrichtungen durchgeführt. Die Automatisierung des Umreifungsvorgangs

in einer stationären oder quasi-stationären Umreifungsvorrichtung ist technisch relativ aufwendig, da sich das Umreifungsband bei einer Doppelumreifung einmal kreuzt. Das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 läuft folgendermaßen ab:

Das zu umreifende Packstück wird in eine Umreifungsposition der Umreifungsvorrichtung gebracht und ein Verschlusskopf in eine Ausgangsposition gebracht. Der Verschlusskopf führt das Umreifungsband, das er von einer Vorratsrolle entnimmt, einer Greifeinheit zu. Zwischen der Vorratsrolle und dem Verschlusskopf sind geeignete Zuführungsmittel vorgesehen.

**[0013]** Bei dieser ersten Variante klemmt die Greifeinheit den Bandanfang und führt diesen mehrfach, insbesondere zweifach um das zu umreifende Packstück. Gleichzeitig wird Umreifungsband von dem Verschlusskopf nachgeführt. Nachdem wenigstens zwei Bandschleifen angelegt wurden, wird der Bandanfang wieder dem Verschlusskopf zugeführt und dort gehalten. Im Verschlusskopf wird das Umreifungsband durch zurückziehen in den Verschlusskopf bis zu einer voreingestellten Zugkraft gespannt. In bekannter Weise wird der Bandanfang innerhalb des Verschlusskopfes mit dem Ende des zurückgezogenen Umreifungsbands verbunden. Das mit der Vorratsrolle verbundene Ende des Umreifungsbands wird abgetrennt. Anschließend wird der Verschlusskopf wieder von dem Packstück entfernt, so dass das Packstück entweder aus der Umreifungsvorrichtung entnommen werden kann oder so positioniert wird, dass eine weitere Umreifung des Packstücks erfolgen kann.

**[0014]** Theoretisch ist es mit dem erfindungsgemäßen Verfahren möglich, Umreifungen mit mehr als zwei Bandschleifen durchzuführen. Bevorzugt handelt es sich jedoch um Doppelumreifungen, d. h. Umreifungen mit zwei Bandschleifen.

**[0015]** Bei dem vorbeschriebenen Verfahren wird nur der in der Greifeinheit geklemmte Bandanfang geführt, während das von der Greifeinheit mitgeschleppte Umreifungsband gewissermaßen frei verläuft. Da die Greifeinheit mehr als einmal um das Packstück geführt werden muss, wird es als zweckmäßig angesehen, wenn die Greifeinheit an einem das Packstück umgebenden Führungsring angeordnet ist, wobei der Führungsring mit der Greifeinheit in eine Drehbewegung versetzt wird, um die Greifeinheit mit dem geklemmten Bandanfang um das Packstück herum zu bewegen. Theoretisch ist es auch möglich, dass der Führungsring feststehend montiert ist und die Greifeinheit an dem feststehenden Führungsring verfahren wird. In diesem Fall müsste jedoch die Greifeinheit mit einem entsprechenden Antrieb und einer Energiezuführung vorgesehen werden. Es wird als einfacher angesehen, den Führungsring komplett zu drehen, da in diesem Fall eine Ener-

giezuführung zur Greifeinheit entfallen kann.

**[0016]** Es wird nur dann eine Energiezuführung benötigt, wenn das Band geklemmt oder gelöst werden soll. In der Ausgangs- bzw. Endposition der Greifeinheit kann zu diesem Zweck eine Kolben-Zylinder-Einheit, insbesondere ein Pneumatik- oder Hydraulikzylinder vorgesehen sein, der die mechanisch wirkende Klemmeinheit betätigt. Die Klemmkraft wird bevorzugt von einer Federkraft aufgebracht, die eine Klemmbacke gegen das Umreifungsband presst.

**[0017]** Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist, dass die Greifeinheit beim Umfahren des Packstücks nicht mit dem Verschlusskopf kollidiert. Daher ist es erforderlich, den Verschlusskopf aus der Bewegungsbahn der Greifeinheit zu verlagern. Dies kann entweder dadurch erfolgen, dass der Verschlusskopf bewegt wird oder aber der Führungsring verlagert wird, wenn die Greifeinheit den Verschlusskopf passiert. Wenn allerdings die Greifeinheit den Bandanfang an den Verschlusskopf wieder übergeben muss, ist der Verschlusskopf in die Bewegungsbahn der Greifeinheit zu verlagern, so dass der Bandanfang in die Bandeinlaufseite des Verschlusskopfes eingebracht werden kann.

**[0018]** Für diesen Verfahrensschritt ist zwischen der Bandeinlaufseite des Verschlusskopfes und der Greifeinheit eine Transportvorrichtung angeordnet, welche nach Lösen der Klemmung der Greifeinheit das Umreifungsband in den Verschlusskopf transportiert. Diese Transportvorrichtung ist in bevorzugter Ausgestaltung eine Transportrolle, welche auf eine Flachseite des Bandes des Umreifungsbandes drückt und ebenso wie der Verschlusskopf in die Bewegungsbahn der Greifeinheit verlagerbar ist bzw. aus der Bewegungsbahn heraus verlagerbar ist, wenn die Greifeinheit bei dem Anlegen der ersten Umreifung die Position der Transportvorrichtung passiert. An der Bandeinlaufseite des Verschlusskopfes bzw. an der Transportvorrichtung können geeignete Führungsbahnen vorgesehen sein, um den Bandanfang in den Verschlusskopf zielgenau einzubringen.

**[0019]** Der Bandanfang des Umreifungsbands soll in der Greifeinheit durch Klemmung gehalten werden. Dies kann sowohl durch Druck auf seine Flachseiten als auch durch Klemmung der Längsseiten erfolgen. Die Klemmung über die Längsflanken hat den Vorteil, dass das Umreifungsband beim Lösen der Klemmung leicht aus der Greifeinheit herausgezogen werden kann, was bei einer Klemmung über die Flachseiten nicht ohne Weiteres möglich ist. Die Klemmung über die Längsflanken setzt voraus, dass sich das Umreifungsband nicht verwindet oder von den in der Greifeinheit vorgesehenen Klemmbacken abrutscht. Hierzu sollte das Umreifungsband innerhalb der Greifeinheit bogenförmig geführt werden, so dass dieser bogenförmige Abschnitt geklemmt wird.

Dadurch kann das Umreifungsband nicht wegknicken. Von den seitlich des Bandendes angeordneten Klemmbacken braucht nur eine Klemmbacke beweglich angeordnet zu sein. Die der beweglichen Klemmbacke gegenüberliegende Klemmbacke dient in diesem Fall lediglich als Widerlager. Das Widerlager kann als Stützbacke bezeichnet werden.

**[0020]** Alternativ zu der freien Bandführung durch eine Greifeinheit, die nur den Bandanfang hält, wird im Rahmen der Erfindung ein Verfahren gemäß Patentanspruch 7 vorgeschlagen, bei welchem der Bandanfang durch Bandführungskanäle geschoben wird, so dass das Umreifungsband über die gesamte Länge geführt wird.

**[0021]** Das in diesem Zusammenhang zu lösende technische Problem besteht in der Ausgestaltung der Bandführungskanäle, die zwangsläufig auf einer dem Verschlusskopf gegenüberliegenden Seite einen Kreuzungspunkt haben müssen. Bei dem Verfahren gemäß Patentanspruch 7 ist ein erster Bandführungskanal vorgesehen, der das Packstück umgibt sowie ein zweiter Bandführungskanal, der an den ersten Kanal anschließt und ebenfalls das Packstück umgibt. Theoretisch können auch weitere Bandführungskanäle vorgesehen sein, um nicht nur Doppel-, sondern Dreifach- oder Vierfachumreifungen vorzunehmen. Der technische Aufwand bei Dreifach- oder Vierfachumreifungen wird aber sehr hoch, da sich im Kreuzungspunkt der jeweiligen Bandführungskanäle Möglichkeiten ergeben müssen, um die jeweils innenliegenden Bandführungskanäle zu öffnen, wenn der Verschlusskopf das Umreifungsband spannt.

**[0022]** Kern des Verfahrens gemäß Patentanspruch 7 ist daher, dass ein dem Verschlusskopf gegenüberliegender Kreuzungsbereich der Bandführungskanäle freigegeben wird. In einer ersten Ausführungsform ist der innenliegende, dem Packstück nähere Bandführungskanal geteilt ausgeführt, wobei wenigstens einer seiner Teilabschnitte aus dem Kreuzungspunkt herausbewegt wird. Wenn der Kreuzungspunkt freigegeben ist, kann das Umreifungsband in den Verschlusskopf gezogen und somit gespannt werden.

**[0023]** An den Bandführungskanälen sind federbelastete Haltemittel für das Umreifungsband vorgesehen, die sich unter Überwindung der Federkraft selbsttätig öffnen und das Umreifungsband freigeben, damit es an dem Packstück zur Anlage gelangen kann.

**[0024]** Theoretisch ist es möglich, beide Bandführungskanäle so zu gestalten, dass sie im Kreuzungspunkt geöffnet werden, beispielsweise wenn stangenförmige Packstücke gewissermaßen nicht in Axialrichtung der von den Bandführungskanälen gebildeten Öffnungen, sondern in Radialrichtung, also gewissermaßen quer zu den Bandführungskanälen in

die Umreifungsvorrichtung eingebracht werden sollen. Für die Funktion der Doppelumreifung ist es allerdings lediglich erforderlich nur den innenliegenden Bandführungskanal so auszubilden, dass der Kreuzungspunkt freigebbar ist.

**[0025]** Während bei der vorgehend beschriebenen Ausführungsform davon ausgegangen wird, dass ein innen liegender und wenigstens ein weiterer, außen liegender Bandführungskanal vorgesehen ist, besteht die Alternative gemäß Patentanspruch 9 darin, die Bandführungskanäle starr auszubilden und im Kreuzungspunkt miteinander zu verbinden. Hierzu ist ein Kreuzungsteil vorgesehen. In dem Kreuzungsteil gibt es ebenfalls einen innen liegenden und einen außen liegenden Bandkanal, der jeweils mit dem ersten und zweiten Bandführungskanal verbunden ist. Das Wesentliche ist jedoch, dass nicht der ganze Bandkanal aus dem Kreuzungspunkt herausbewegt werden muss, sondern, dass nur ein den inneren Bandkanal von dem äußeren Bandkanal trennender Schieber geöffnet werden muss, um sowohl das innenliegende Umreifungsband als auch das außen liegende Umreifungsband aus den jeweiligen Bandkanälen und den Bandführungskanälen herauszuziehen. Ein solcher Schieber hat den Vorteil, dass es sich um ein wesentlich kleineres bewegliches Bauteil handelt, als bei einem ganzen Bandführungskanal. Daher sind auch nur kleinere Antriebseinheiten erforderlich. Die Bauweise ist kompakter. Das liegt auch daran, dass der Schieber während des Einlaufens des Bandes zwei Funktionen hat: Er ist einerseits Wandung des äußeren Bandkanals aber gleichzeitig auch Begrenzung des inneren Bandkanals. Vorzugsweise ist der Schieber sogar U-förmig konfiguriert, so dass er wie eine Gabel drei Wände des inneren Bandkanals innerhalb des Kreuzungsbereichs bildet. Durch zurückziehen des Schiebers wird dann gleichzeitig sowohl der innere als auch der äußere Bandkanal freigegeben.

**[0026]** Ein weiteres wesentliches Element bei dieser Art der Bandführung ist, dass das Umreifungsband nach Verlassen des ersten Bandführungskanals in den zweiten Bandführungskanal eintritt, und zwar über einen Bypasskanal, der entlang des Verschlusskopfes verläuft. Der Bypasskanal ist mit dem Ende des ersten Bandführungskanals und dem Anfang des zweiten Bandführungskanals verbunden. Dieser Bypasskanal wird vorzugsweise so nahe wie möglich an dem Bandein- und Auslaufkanal des Verschlusskopfes positioniert, damit der Abstand der Bandschlaufen möglichst gering ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass sich die Umreifung nicht durch seitliche Verlagerung einer oder beider der Bandschlaufen lockert, mit der Folge, dass die Vorspannung der Umreifung nachlässt.

**[0027]** Es wird in diesem Zusammenhang als besonders vorteilhaft angesehen, wenn der Bypasska-

nal nach dem Anlegen der Bandschlaufen geöffnet wird und die Bandschlaufe aus dem Bypasskanal in Richtung des Bandein- und Auslaufkanals des Verschlusskopfes verlagert wird. Diese Maßnahme kann bei verkleinerter Bandschlaufe vor dem Spannen des Umreifungsbandes erfolgen. Unabhängig davon wird es als zweckmäßig angesehen, wenn die verschobene Bandschlaufe nach dem Verlagern in den Bereich des Bandein- und Auslaufkanals von wenigstens einem Sperrelement daran gehindert wird, aus dieser Lage wieder in den Bypasskanal zu gelangen. Das Sperrelement ist vorzugsweise eine Sperrklinke, die mechanisch mit einem Schubelement gekoppelt ist, welches zur Verlagerung der zweiten Bandschlaufe in den Bandein- und Auslaufkanal eingesetzt wird.

**[0028]** Nachdem beide Bandschlaufen des vorge-spannten Umreifungsbandes sicher positioniert sind, erfolgt nach dem Spannen des Umreifungsbandes in bekannter Weise das Verbinden der Bandenden, innerhalb des Verschlusskopfes. Dies kann stoffschlüssig, formschlüssig durch unmittelbares Verpressen oder unter Verwendung von Verschlussgehäusen erfolgen.

**[0029]** Die Umreifungsvorrichtung gemäß Patentanspruch 14 ist dafür vorgesehen, das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 durchzuführen. Es handelt sich um eine automatisierte Vorrichtung, bei welcher der komplette Umreifungsvorgang von einer Steuereinheit gesteuert wird. Die Umreifungsvorrichtung ist hierzu mit entsprechenden Aktoren und Sensoren versehen, die mit der Steuereinheit verbunden sind.

**[0030]** Die erfindungsgemäße Umreifungsvorrichtung umfasst in dieser Ausführungsform eine Greifeinheit, welche Mittel aufweist, einen aus dem Verschlusskopf herausgeschobenen Bandanfang zu greifen und mehrfach um das Packstück herumzuführen und den Bandanfang schließlich wieder dem Verschlusskopf zuzuführen. Die Greifeinheit ist an einem in einer Drehbewegung um das Packstück versetzbaren Führungsring angeordnet. Der Verschlusskopf ist aus der Bewegungsbahn der Greifeinheit verlagerbar, um nach dem Anlegen der ersten Bandschlaufe nicht mit der Greifeinheit in Kontakt zu gelangen. Eine Verlagerung der Greifeinheit ist ebenfalls möglich. Nach dem Anlegen einer zweiten oder weiteren Bandschlaufe befindet sich die Greifeinheit vor der Bandeinlaufseite des Verschlusskopfes. Eine Transportvorrichtung ist zwischen dem Verschlusskopf und die Greifeinheit einbringbar um den Bandanfang in die Bandeinlaufseite des Verschlusskopfes zu transportieren.

**[0031]** In der alternativen Ausführungsform gemäß Patentanspruch 20 wird das Bandende nicht durch eine Greifeinheit geführt, sondern durch Bandführungskanäle, welche das zu umreifende Packstück zweifach umgeben. Die Anordnung und Funktions-

weise der Umreifungsband führenden Kanäle wurde vorstehend erläutert.

**[0032]** Der dem Packstück benachbarte innere Bandführungskanal ist in einer ersten Ausführungsform geteilt, so dass wenigstens einer seiner Teilabschnitte aus dem Kreuzungsbereich heraus bewegbar, insbesondere herausschwenkbar ist. Beim Herausbewegen bzw. Herausschwenken der Teilabschnitte wird das Verpackungsband von umgebenden Teilen befreit und kann bis zur Anlage am Packstück aus dem Bandführungskanal heraus gezogen werden.

**[0033]** In der alternativen Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 20 kommt in einem Kreuzungsteil ein den äußeren vom inneren Bandkanal trennender Schieber zum Einsatz, welcher vorzugsweise U-förmig konfiguriert ist und einen Teilabschnitt des inneren Bandkanals bildet. Der Schieber deckt dabei durch die U-förmige Geometrie den oberen Bandkanal nach oben ab.

**[0034]** Während dieser Schieber lediglich dafür vorgesehen ist, das Umreifungsband im Kreuzungspunkt freizugeben, damit es beim Spannen am Packstück zur Anlage gelangen kann, soll das Schubelement gemäß Patentanspruch 27 das Umreifungsband aus dem Bypasskanal in den Bandein- und Auslaufkanal verlagern. Ein Zurückgleiten der verlagerten Bandschleife wird durch ein Sperrelement verhindert, welches das Umreifungsband auch dann in dem Bandein- und Auslaufkanal hält, wenn das Schubelement zurückgezogen wird.

**[0035]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

**[0036]** [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) eine erste Ausführungsform einer Umreifungsvorrichtung in zwei Seitenansichten;

**[0037]** [Fig. 3](#) die Umreifungsvorrichtung der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) mit verschwenktem Verschlusskopf;

**[0038]** [Fig. 4](#) die Umreifungsvorrichtung der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) mit einer um die Längsachse des Führungsrings verschwenkten Greifeinheit;

**[0039]** [Fig. 5](#) die Position des Verschlusskopfes der Umreifungsvorrichtung, wenn die Greifeinheit am Verschlusskopf vorbei geführt und wieder in die Anfangsposition verfahren wird;

**[0040]** [Fig. 6](#) eine zweite Ausführungsform einer Umreifungsvorrichtung mit geteiltem Bandführungskanal;

**[0041]** [Fig. 7](#) die Umreifungsvorrichtung der [Fig. 6](#)

in der Draufsicht;

**[0042]** [Fig. 8](#) eine perspektivische Darstellung einer Doppelumreifung;

**[0043]** [Fig. 9](#) in perspektivischer Darstellung ein Kreuzungsteil, wie es bei einer mit Bandführungskanälen versehenen Umreifungsvorrichtung gemäß [Fig. 10](#) zum Einsatz kommt;

**[0044]** [Fig. 10](#) eine Seitenansicht einer Umreifungsvorrichtung mit feststehenden Bandführungskanälen und Kreuzungspunkt;

**[0045]** [Fig. 11](#) bis [Fig. 13](#) der schematische Ablauf der Verlagerung eines Umreifungsbands aus einem Bypasskanal in Richtung des Bandein- und Auslaufkanals des Verschlusskopfes;

**[0046]** [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) eine Seitenansicht eines Verschlusskopfes mit geschlossenem und offenem Bypasskanal;

**[0047]** [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) vergrößerte Darstellungen der [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) und

**[0048]** [Fig. 18](#) und [Fig. 19](#) eine perspektivische Darstellung einer Greifeinheit.

**[0049]** [Fig. 1](#) zeigt in einer ersten Seitenansicht eine erste Ausführungsform einer Umreifungsvorrichtung **1**. Die Umreifungsvorrichtung **1** umfasst ein Gestell **2** mit einem in der Höhe verfahrbaren Ausleger **3**, an welchem ein Verschlusskopf **4** angeordnet ist. Der Verschlusskopf **4** dient dazu, ein in [Fig. 8](#) dargestelltes Umreifungsband **17** auszugeben, das um ein Packstück **5** herumgeführt werden soll. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Packstück **5** im Querschnitt sechseckig konfiguriert. Es handelt sich beispielsweise um ein Bündel Stangen oder Rohre. Das kleinere der beiden dargestellten Sechsecke soll verdeutlichen, dass das Packstück **5** unterschiedlich große Abmessungen haben kann. In diesem Ausführungsbeispiel befindet sich der Verschlusskopf **4** oberhalb des Packstücks **5**. Er wird so positioniert, dass sich der vom Verschlusskopf **4** angebrachte Verschluss immer mittig auf der Oberseite des Packstücks **5** befindet. Hierzu kann der Verschlusskopf **4** bei nicht mittig positionierten Packstücken **5** in nicht näher dargestellter Weise in Horizontalrichtung verlagert werden.

**[0050]** Die Umreifungsvorrichtung **1** umfasst ferner einen Führungsring **6** der das Packstück **5** umgibt und um seine Längsachse L drehbar gelagert ist. Mit dem Führungsring **6** ist eine Greifeinheit **7** ortsfest verbunden. Wenn der Führungsring **6** in eine Drehbewegung versetzt wird, rotiert auch die Greifeinheit **7** um die Längsachse L und damit um das Packstück **5**.

**[0051]** Die Greifeinheit 7 ist dafür vorgesehen, ein von dem Verschlusskopf 4 ausgegebenes Umreifungsband 17 an seinem Bandanfang 31 zu greifen und klemmend zu fixieren. Zu diesem Zweck ist die Greifeinheit 7 mit einer Klemmbacke 8 versehen. In diesem Ausführungsbeispiel würde die Klemmbacke 8 auf die breiteren Flachseiten des Umreifungsbands 17 wirken. Alternativ kann die Klemmbacke 8 auch auf eine Schmalseite des Bandanfangs 31 wirken.

**[0052]** Nachdem der Bandanfang 31 in der Greifeinheit 7 festgeklemmt worden ist, wird über den Verschlusskopf 4 Umreifungsband 17 ausgegeben und der Führungsring 6 angetrieben, so dass sich die Greifeinheit 7 mit dem nicht näher dargestellten Bandanfang in Richtung des Pfeils P bewegt. Da die Greifeinheit 7 zur Aufnahme des Bandanfangs an einer gegenüber dem Verschlusskopf 4 angeordnet sein muss, ist es erforderlich den Verschlusskopf 4 noch vor der ersten vollständigen Umrundung der Greifeinheit 7 aus der mit unterbrochener Linie eingezeichneten Bewegungsbahn B herauszubewegen, damit die Greifeinheit 7 nicht mit dem Verschlusskopf 4 kollidiert. Zu diesem Zweck wird bei dieser Ausführungsform das Gestell 2 mit dem Ausleger 3 und dem Verschlusskopf 4 um eine Horizontalachse in Richtung des Pfeils P1 verschwenkt (Fig. 3). Andere Ausführungen mit z. B. linearer Verstellung sind möglich.

**[0053]** Die Fig. 18 und Fig. 19 zeigen eine perspektivische Darstellung einer Greifeinheit 7 in zwei unterschiedlichen Positionen. Die Greifeinheit 7 umfasst eine Stützbacke 42 und eine Klemmbacke 43, die in Richtung des Pfeils P8 in Richtung der Stützbacke 42 verlagerbar ist. Die Stützbacke 42 dient als Widerlager für die Klemmbacke 43. Zwischen der Stützbacke 42 und der Klemmbacke 43 ist der Bandanfang 31 des Umreifungsbands 17 geklemmt, und zwar über die schmalen Längsflanken des Umreifungsbands 17. Damit das Umreifungsband 17 bei dieser Art der Fixierung nicht knickt, sind die Klemmbacke 43 und die Stützbacke 42 in ihrem Verlauf bogenförmig gekrümmt. Zusätzlich sind die Klemmbacke 43 und die Stützbacke 42 im Querschnitt im Wesentlichen L-förmig konfiguriert, so dass die Bandoberseite als auch die Bandunterseite innerhalb der Greifeinheit 7 geführt wird.

**[0054]** In nicht näher dargestellter Weise wird die Klemmbacke 43 unter dem Einfluss einer Federkraft in Richtung auf die Stützbacke 42 gedrückt.

**[0055]** Nachdem die Greifeinheit 7 eine zweite oder auch dritte oder vierte Umrundung des Packstücks nahezu vollständig vollzogen hat, wird der Verschlusskopf 4 zurückgeschwenkt und die Greifeinheit 7 in der in Fig. 4 dargestellten Position angehalten. Die Greifeinheit 7 befindet sich nun auf der rückwärtigen Seite des Verschlusskopfes 4. In dieser Position soll der mitgeführte Bandanfang wieder in den Ver-

schlusskopf 4 eingebracht werden. Hierzu bedient sich die Umreifungsvorrichtung 1 einer Transportvorrichtung 9 in Form einer Transportrolle, welche den Bandanfang nach Aufhebung der Klemmung der Greifeinheit 7 über eine bogenförmige Einführrampe 10 in einen Bandein- und Auslaufkanal an der Bandeinlaufseite 11 des Verschlusskopfes 4 transportiert. Hierzu ist es erforderlich, die Klemmbacke 43 ganz oder zumindest so weit zu öffnen, dass das Band genug Freiraum für den voranbeschriebenen Transport hat. Anschließend wird durch den Verschlusskopf 4 in bekannter Weise das Bandende geklemmt und es wird überschüssiges Umreifungsband 17 durch den Bandauslauf zurückgezogen, um das Umreifungsband 17 mit vorgegebener Zugkraft zu spannen. Hierbei befindet sich der Verschlusskopf 4 sehr nah an der Oberfläche des Packstücks 5. Schließlich wird das gespannte Umreifungsband 17 mit dem Bandanfang 31 verbunden (Fig. 8). Bei Umreifungsbändern 17 aus Stahl erfolgt dies beispielsweise durch Verschweißen. Selbstverständlich sind auch formschlüssige Verbindungen durch unmittelbares Verpressen oder unter Verwendung von Verschlussgehäusen möglich. Das noch mit der Vorratsrolle verbundene Ende des Umreifungsbandes 17 wird abgetrennt. Der Verschlusskopf 4 wird von dem Packstück 5 abgehoben und das Packstück 5 kann aus der Umreifungsvorrichtung 1 entnommen werden. Anschließend fährt die Greifeinheit 7 wieder in die Ausgangsposition, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist. Entweder kann hierzu der Verschlusskopf 4 nochmals in Richtung des Pfeils P3 verschwenkt werden, wie es Fig. 5 zeigt, so dass der Verschlusskopf 4 bei gleichbleibender Drehrichtung wieder in die Ausgangsposition gelangt. Alternativ ist es natürlich auch möglich, die Greifeinheit 7 entgegen der ursprünglichen Drehrichtung des Führungsrings 6 wieder in die Ausgangsposition zu verfahren.

**[0056]** Die Fig. 6 und Fig. 7 zeigen eine weitere Ausführungsform einer Umreifungsvorrichtung 12, die nach einem anderen Prinzip arbeitet, als diejenige der Fig. 1 bis Fig. 5.

**[0057]** Die Umreifungsvorrichtung 12 gemäß Fig. 6 benötigt keine Greifeinheit 7, um den Bandanfang 31 zu führen. Sie besitzt zu diesem Zweck Bandführungskanäle 13, 14. Im vorliegenden Fall soll eine Doppelumreifung angelegt werden. Daher sind zwei Bandführungskanäle 13, 14 vorgesehen. Bei einer Doppelumreifung, wie sie in Fig. 8 dargestellt ist, gibt es zwangsläufig einen Kreuzungspunkt K, in welchem sich die Bandschlaufen 15, 16 des Umreifungsbandes 17 kreuzen. Bei der Verwendung von Bandführungskanälen 13, 14 ist es während des Anlegens der Bandschlaufen 15, 16 unvermeidbar, dass einer der Bandführungskanäle 13, 14 näher am Packstück 5 liegt, als der andere. Wenn das Umreifungsband 17 gespannt wird, muss sichergestellt sein, dass die im Kreuzungspunkt K außen verlaufende Bandschleife 15 nicht mit dem innen liegenden Bandführungskanal



**13** kollidiert. Daher ist bei der Ausführungsform der [Fig. 6](#) vorgesehen ist, den inneren Bandführungskanal **13** zu verschwenken, um den Kreuzungspunkt K freizugeben. In [Fig. 6](#) ist der innere Bandführungskanal **13** in zwei Positionen dargestellt. Und zwar einmal in der geschlossenen Position und einmal in der offenen Position, in welcher die unteren Enden des inneren Bandführungskanals **13** im Abstand zueinander angeordnet sind. Nach dem Anlegen der Doppelumreifung werden die nach außen geschwenkten Teilabschnitte **18**, **19** des inneren Bandführungskanals **13** wieder zusammengeführt, so dass der nächste Umreifungsvorgang durchgeführt werden kann.

**[0058]** [Fig. 7](#) verdeutlicht noch einmal, den sich kreuzenden Verlauf der beiden Bandführungskanäle **13**, **14** und deren Anbindung an den Verschlusskopf **4**.

**[0059]** Alternativ zu der Teilung des inneren Bandführungskanals **13** ist bei der Ausführungsform einer Umreifungsvorrichtung **20** gemäß [Fig. 12](#) vorgesehen, ein Kreuzungsteil **21** zu verwenden, dessen Funktionsweise nachfolgend anhand der [Fig. 9](#) erläutert wird. Grundsätzlich muss bei dieser Ausführungsform keiner der Bandführungskanäle verschwenkt werden. Sie sind gewissermaßen starr ausgeführt und über das Kreuzungsteil **21** miteinander verbunden. Das Kreuzungsteil **21** besitzt zwei übereinander liegende Bandkanäle, von denen einer, der innere, dem Packstück **5** näher liegende Bandkanal **22** und einer der von dem Packstück **5** weiter entfernt liegende äußere Bandkanal **23** ist. Wie anhand der [Fig. 9](#) zu erkennen ist, besitzt der äußere Bandkanal **23** eine größere Tiefe als der innere Bandkanal **22**. Der innere Bandkanal **22** kreuzt den äußeren Bandkanal **23** und ist von diesem im Bereich des Kreuzungspunkt K über einen in Richtung des Pfeils P4 verlagerbaren Schieber **25** von dem äußeren Bandkanal **23** getrennt. Der Schieber **25** befindet sich in der dargestellten Position in einer Schließstellung und deckt durch seine U-förmige Konfiguration mit seinem unteren Schenkel **34** den inneren Bandkanal **22** und mit seinem oberen Schenkel den äußeren Bandkanal **23** in der Bildebene nach oben hin ab. Eine Einführschräge **24** sorgt dafür, dass in Richtung des Pfeils P4 in das Kreuzungsteil **21** eintretendes Umreifungsband **17** in der Bildebene unterhalb des Schiebers **25** gelangt. Beim Anlegen der zweiten Bandschleufe **16** gelangt das Umreifungsband **17** aus Richtung des Pfeils P5 in den inneren Bandkanal **22** und verläuft dabei zwischen dem hinteren Schenkel **34** und dem oberen Schenkel **35** des Schiebers **25**. Nachdem das Umreifungsband **17** in dem Verschlusskopf **4** angekommen und dort geklemmt ist, wird der Schieber **25** in Richtung des Pfeils P3 zurückgezogen, so dass die Bandkanäle **23**, **24** freigegeben werden. Dadurch kann beim Spannen des Umreifungsbands **17** dieses auch aus dem äußeren Bandkanal **23** austreten. Nachdem beide Band-

schlaufen **15**, **16** aus dem Kreuzungsteil **21** herausgezogen worden sind, wird der Schieber **25** wieder in die dargestellte Verschlussposition verfahren, so dass ein weiterer Umreifungsvorgang erfolgen kann.

**[0060]** Grundsätzlich sollen die beiden Bandschlaufen **15**, **16** so dicht nebeneinander verlaufen, wie möglich. Mit anderen Worten soll der Abstand A ([Fig. 8](#)) möglichst klein werden. Dies setzt voraus, dass die Bandführungskanäle **26**, **27**, wie sie in [Fig. 10](#) zu erkennen sind, möglichst eng bei einander verlaufen. Dies würde allerdings auch bedeuten, dass das Kreuzungsteil **21** länger ausgeführt werden muss, wenn die Bandschlaufen **15**, **16** im Kreuzungspunkt K in einem sehr spitzen Winkel zu einander stehen. Andererseits können die Bandschlaufen **15**, **16** in ihrem in der [Fig. 8](#) dargestellten oberen Bereich, d. h. im Bereich des Verschlusskopfes **4** auf Grund der Parallelführung in relativ geringem Abstand zu einander verlaufen. Dies führt dazu, dass die Bandführungskanäle **26**, **27** nicht nur bogenförmig gekrümmt sind, sondern in Richtung ihrer Längserstreckung leicht gewunden, d. h. um ihre Längsachse tordiert sind. Es handelt sich bei den Bandführungskanälen **26**, **27** daher um geometrisch komplizierte Bauteile. Daher ist es aus fertigungstechnischen Gründen zweckmäßig, die Bandführungskanäle **15**, **16** mehrteilig aufzubauen, wobei zumindest der Bereich zwischen dem Verschlusskopf **4** und dem Kreuzungsteil **21** in zwei Längenabschnitte eingeteilt ist, die mittig miteinander verbunden werden.

**[0061]** Dadurch ergibt sich die in [Fig. 10](#) erkennbare bauchige Form der Bandführungskanäle **26**, **27** in dieser Seitenansicht.

**[0062]** Um den Abstand A zwischen den oberen beiden Bereichen der beiden Bandschlaufen **15**, **16** zu verringern ist es vorgesehen, den in einem Bypasskanal **28** parallel zum Verschlusskopf **4** verlaufenden Bereich der Bandschlaufen **15**, **16** in Richtung der Bandschleufe im Bandein- und Auslaufkanal **29** des Verschlusskopfes **4** zu verlagern.

**[0063]** Dieses Prinzip wird nachfolgend anhand der [Fig. 11](#) bis [Fig. 13](#) erläutert. In stark schematisierter Darstellung zeigt [Fig. 11](#) in der oberen Bildhälfte einen Bandein- und Auslaufkanal **29**, der sich innerhalb des nicht näher dargestellten Verschlusskopfes **4** befindet. In diesem Bandein- und Auslaufkanal **29** befindet sich unter Bezugnahme auf [Fig. 8](#) ein Teilabschnitt einer ersten Bandschleufe **15**. Parallel zu dem Bandein- und Auslaufkanal **29** verläuft der Bypasskanal **28**, in welchem die zweite Bandschleufe **16** liegt. Der Bandein- und Auslaufkanal **29** ist von dem Bypasskanal **28** räumlich getrennt, so dass das in [Fig. 8](#) dargestellte Bandende **31** den Bypasskanal **28** beim Anlegen der Bandschleufe **16** problemlos passieren kann. Der Bypasskanal **16** wird an seiner dem Bandein- und Auslaufkanal **29** abgewandten Schmalseite



teilweise von einem Schubelement **32** begrenzt. Nachdem beide Bandschlaufen **15**, **16** gelegt worden sind und das Bandende **31** in dem Verschlusskopf **4** fixiert worden ist, wird der Bypasskanal **28** geöffnet. Anschließend wird die Bandschlaufe **16** durch eine seitliche Bewegung des Schubelements **32** von dem Bypasskanal **28** in Richtung des Bandein- und Auslaufkanals **29** verschoben (Pfeil P6). Dadurch liegen die Bandschlaufen **15**, **16** eng nebeneinander. Bevor das Schubelement **32** wieder zurückgezogen wird (Pfeil P7), greift ein Sperrelement **33** seitlich hinter die verlagerte Bandschlaufe **16**, so dass die Bandschlaufe **16** nicht wieder in den Bypasskanal **28** zurückrutschen kann.

**[0064]** Die seitliche Verlagerung der Bandschlaufe **16** aus dem Bypasskanal **28** erfolgt vor dem Spannen des Umreifungsbands **17**.

**[0065]** Das Sperrelement **33** ist vorzugsweise eine Sperrklinke, die mit dem Schubelement **32** gekoppelt ist. Das stark vereinfacht dargestellte Schubelement **32** ist vorzugsweise gabelförmig konfiguriert und umgreift sowohl die Ober- und Unterseite der zu verlagernden Bandschlaufe **16**, um diese auch bei der Verlagerung exakt zu führen.

**[0066]** Die [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) zeigen in der Seitenansicht einen stark vereinfachten Verschlusskopf **30**, wobei insbesondere der Bereich der Bandführungskanäle von Interesse ist. In [Fig. 14](#) bzw. in der vergrößerten Darstellung der [Fig. 16](#) ist zu erkennen, dass sich in einem Bandein- und Auslaufkanal **29** ein Teilabschnitt der ersten Bandschlaufe **15** befindet, während sich die zweite Bandschlaufe **16** in dem geschlossenen Bypasskanal **28** befindet. Der Bypasskanal **28** ist zweiteilig aufgebaut und umfasst ein feststehendes Oberteil **36** sowie ein schwenkbewegliches Unterteil **37**, das über einen Schwenkmechanismus **38**, um einen oberhalb des Oberteils **36** liegenden Schwenkpunkt S in die in [Fig. 15](#) bzw. [Fig. 17](#) dargestellte Position verlagerbar ist. Der Schwenkpunkt S befindet sich in relativ großem Abstand zum Bypasskanal **28**, damit das Unterteil **37** nicht zu weit nach unten auslenkt und dabei mit dem zu umreifenden Packstück kollidiert. Es wird primär eine seitwärts Bewegung des Unterteils **37** angestrebt, aber gleichzeitig auch ein seitliches Öffnen des Bypasskanals **28**, damit die Bandschlaufe **16** durch das nicht näher dargestellte Schubelement in Richtung des Bandein- und Auslasskanals **29** verlagerbar ist. [Fig. 17](#) zeigt die Position der Bandschlaufe **16** nachdem sie aus dem Bypasskanal **28** heraus geschoben worden ist. Sie befindet sich in einem parallelen Abstand zur Bandschlaufe **15** im Bandein- und Auslasskanal **29**. Der Abstand ist möglichst nicht größer als 3 mm. Damit die Bandschlaufe **16** beim Herausschieben aus dem Bypasskanal **28** nicht klemmt, können die Seitenwände des Bypasskanals **28** angeschragt sein. In [Fig. 17](#) sind entsprechende Schrägflächen

**39**, **40** sowohl am Oberteil **36** als auch am Unterteil **37** zu erkennen.

**[0067]** Der Schwenkmechanismus **38** umfasst in diesem Ausführungsbeispiel eine Kolben-Zylinder-Einheit **41**, bei welcher es sich insbesondere um einen Pneumatikzylinder handelt. Der gesamte Umreifungsvorgang erfolgt vollautomatisch. Hierzu sind in nicht näher dargestellter Weise Aktoren, Sensoren und die notwendigen Steuerungsmittel vorgesehen.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Umreifungsvorrichtung
<b>2</b>	Gestell
<b>3</b>	Ausleger
<b>4</b>	Verschlusskopf
<b>5</b>	Packstück
<b>6</b>	Führungsring
<b>7</b>	Greifeinheit
<b>8</b>	Klemmbacke
<b>9</b>	Transportvorrichtung
<b>10</b>	Einführrampe
<b>11</b>	Bandeinlaufseite
<b>12</b>	Umreifungsvorrichtung
<b>13</b>	erster Bandführungskanal
<b>14</b>	zweiter Bandführungskanal
<b>15</b>	erste Bandschlaufe
<b>16</b>	zweite Bandschlaufe
<b>17</b>	Umreifungsband
<b>18</b>	Teilabschnitt
<b>19</b>	Teilabschnitt
<b>20</b>	Umreifungsvorrichtung
<b>21</b>	Kreuzungsteil
<b>22</b>	innerer Bandkanal
<b>23</b>	äußerer Bandkanal
<b>24</b>	Einführschräge
<b>25</b>	Schieber
<b>26</b>	erster Bandführungskanal
<b>27</b>	zweiter Bandführungskanal
<b>28</b>	Bypasskanal
<b>29</b>	Bandein- und Auslaufkanal
<b>30</b>	Verschlusskopf
<b>31</b>	Bandanfang
<b>32</b>	Schubelement
<b>33</b>	Sperrelement
<b>34</b>	unterer Schenkel
<b>35</b>	oberer Schenkel
<b>36</b>	Oberteil
<b>37</b>	Unterteil
<b>38</b>	Schwenkmechanismus
<b>39</b>	Schrägfläche
<b>40</b>	Schrägfläche
<b>41</b>	Kolben-Zylinder-Einheit
<b>42</b>	Stützbacke
<b>43</b>	Klemmbacke
<b>A</b>	Abstand
<b>B</b>	Bewegungsbahn
<b>K</b>	Kreuzungspunkt
<b>L</b>	Längsachse

<b>P</b>	Pfeil
<b>P1</b>	Pfeil
<b>P2</b>	Pfeil
<b>P3</b>	Pfeil
<b>P4</b>	Pfeil
<b>P5</b>	Pfeil
<b>P6</b>	Pfeil
<b>P7</b>	Pfeil
<b>P8</b>	Pfeil
<b>S</b>	Schwenkpunkt

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Anlegen von flachen Umreifungsbändern (17) aus einem Kunststoff- oder Metallwerkstoff um Packstücke (5) mittels einer Umreifungsvorrichtung (1) mit folgenden Schritten:

- das zu umreifende Packstück (5) wird in eine Umreifungsposition der Umreifungsvorrichtung (1) gebracht;
- ein Bandanfang (31) des Umreifungsbands (17) wird ausgehend von einem an dem Packstück (5) positionierten Verschlusskopf (4) einer Umreifungsvorrichtung (1) einer Greifeinheit (7) zugeführt;
- die Greifeinheit (7) klemmt den Bandanfang (31) und führt den Bandanfang (31) mehrfach um das zu umreifende Packstück (5);
- der Bandanfang (31) wird dem Verschlusskopf (4) zugeführt und dort gehalten;
- das Umreifungsband (17) wird durch Zurückziehen in den Verschlusskopf (4) bis zu einer voreingestellten Zugkraft gespannt;
- der Bandanfang (31) wird mit dem zurückgezogenen Umreifungsband (17) verbunden und das Umreifungsband (17) wird von einer Vorratsrolle abgetrennt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifeinheit (7) an einem das Packstück (5) umgebenden Führungsring (6) angeordnet ist, wobei der Führungsring (6) mit der Greifeinheit (7) in eine Drehbewegung versetzt wird, um die Greifeinheit (7) mit dem geklemmten Bandanfang (31) um das Packstück (5) herum zu führen.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Umreifungsband (17) spendende Verschlusskopf (4) aus der Bewegungsbahn des Greifeinheit (7) herausbewegt wird, wenn die Greifeinheit (7) eine erste Bandschleife (15) um das Packstück (5) legt und wieder in die Bewegungsbahn (B) der Greifeinheit (7) hineinverlagert wird, wenn die Greifeinheit (7) die letzte Bandschleife (16) angelegt hat.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einer Bandeinlaufseite (11) des Verschlusskopfes (4) und der Greifeinheit (7) eine Transportvorrichtung (9) angeordnet ist, welche nach Lösen der Klemmung der

Greifeinheit (7) das Umreifungsband (17) in den Verschlusskopf (4) transportiert.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportvorrichtung (9) aus der und in die Bewegungsbahn (B) der Greifeinheit (7) verlagerbar ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Umreifungsband (17) in der Greifeinheit (7) durch Druck auf seine schmaleren Längsflanken geklemmt wird.

7. Verfahren zum Anlegen von flachen Umreifungsbändern (17) aus einem Kunststoff- oder Metallwerkstoff um Packstücke (5) mittels einer Umreifungsvorrichtung (12) mit folgenden Schritten:

- das zu umreifende Packstück (5) wird in eine Umreifungsposition einer Umreifungsvorrichtung (12) gebracht;
- ein Bandanfang (31) des Umreifungsbands (17) wird ausgehend von einem an dem Packstück (5) positionierten Verschlusskopf (4) in einen ersten Bandführungskanal (13) transportiert, der das Packstück (5) umgibt;
- der Bandanfang (31) wird vom Ende des ersten Bandführungskanals (13) in einen sich an diesen anschließenden zweiten Bandführungskanal (14) transportiert, der das Packstück (5) umgibt;
- der Bandanfang (31) wird vom Ende des zweiten Bandführungskanals (14) dem Verschlusskopf (4, 30) zugeführt und dort gehalten;
- ein dem Verschlusskopf (4, 30) gegenüberliegender Kreuzungspunkt (K) des ersten und zweiten Bandführungskanals (13, 14) wird freigegeben, um die sich im Kreuzungspunkt (K) kreuzenden Bandschlaufen (15, 16) durch Zurückziehen des Umreifungsbands (17) in den Verschlusskopf (4, 30) verkleinern bis eine voreingestellte Zugkraft des Umreifungsbands (17) erreicht ist;
- der Bandanfang (31) wird mit dem zurückgezogenen Umreifungsband (17) verbunden und das überschüssige Umreifungsband (17) wird von einer Vorratsrolle abgetrennt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der innenliegende Bandführungskanal (13) geteilt ist, wobei wenigstens einer seiner Teilabschnitte (18, 19) aus dem Kreuzungspunkt (K) herausbewegt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bandführungskanäle (26, 27) in dem Kreuzungspunkt (K) miteinander verbunden sind, wobei in dem Kreuzungsteil (21) ein dem Packstück (5) zugewandter, innerer Bandkanal (22) und ein in größerem Abstand vom Packstück (5) verlaufender, äußerer Bandkanal (23) ausgebildet ist, durch welche das Bandende (31) beim Umreifen jeweils einmal geführt wird, wobei vor dem Zurückziehen des

Umreifungsbands (17) ein den inneren Bandkanal (22) gegenüber dem äußeren Bandkanal (23) trennender Schieber (25) geöffnet wird, um das Umreifungsband (17) aus dem äußeren Bandkanal (23) in Richtung auf das Packstück (5) herausziehen.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Bandanfang (31) nach dem Verlassen des ersten Bandführungskanals (26) durch einen entlang des Verschlusskopfes (4, 30) verlaufenden Bypasskanal (28) geführt wird, der in den zweiten Bandführungskanal (27) mündet.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Anlegen der Bandschlaufen (15, 16) der Bypasskanal (28) geöffnet und die Bandschleife (16) aus dem Bypasskanal (28) in Richtung des Bandein- und Auslaufkanals (29) des Verschlusskopfes (4, 30) verlagert wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die seitlich verlagerte Bandschleife (16) nach dem Verlagern von wenigstens einem Sperrelement (33) daran gehindert wird, zurück in den Bypasskanal (28) zu gelangen.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Bandanfang (31) innerhalb des Verschlusskopfes (4, 30) stoffschlüssig, formschlüssig durch unmittelbares Verpressen, oder unter Verwendung von Verschlusshülssen mit dem Bandende des Umreifungsbands (17) verbunden wird.

14. Umreifungsvorrichtung zum Anlegen von flachen Umreifungsbändern (17) aus einem Kunststoff- oder Metallwerkstoff um Packstücke (5), umfassend  
 a) einen gegenüber einem zu umreifenden Packstück (5) positionierbaren Verschlusskopf (4) und  
 b) eine Greifeinheit (7), welche Mittel aufweist, einen aus dem Verschlusskopf (4) herausgeschobenen Bandanfang (31) zu greifen und mehrfach um das Packstück (5) herumführbar ist, um den Bandanfang (31) wieder dem Verschlusskopf (4) zuzuführen,  
 c) wobei der Verschlusskopf (4) Mittel aufweist, um das ausgegebene Umreifungsband (17) durch teilweises Zurückziehen in den Verschlusskopf (4) bis zu einer voreingestellten Zugkraft zu spannen, den Bandanfang (31) mit dem Bandende zu verbinden und das Bandende von einer Vorratsrolle abzutrennen;  
 d) eine Steuereinheit zur Steuerung von Antriebsmitteln der Umreifungsvorrichtung (12).

15. Umreifungsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifeinheit (7) an einem in eine Drehbewegung um das Packstück (5) versetzbaren Führungsring (6) angeordnet ist.

16. Umreifungsvorrichtung nach Anspruch 15,

dadurch gekennzeichnet, dass der Verschlusskopf (4) aus der Bewegungsbahn (B) der Greifeinheit (7) verlagerbar ist.

17. Umreifungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einer Bandeinlaufseite (11) des Verschlusskopfes (4) und die Greifeinheit (7) eine Transportvorrichtung (9) einbringbar ist.

18. Umreifungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifeinheit (7) wenigstens eine Klemmbacke aufweist, um den Bandanfang (31) durch Klemmung über seine Schmalseiten zu fixieren.

19. Umreifungsvorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass in der Greifeinheit (7) Umlenkungen angeordnet sind, die den Bandanfang (31) beim Einschleiben in die Greifeinheit (7) in eine bogenförmig Krümmung zwingen.

20. Umreifungsvorrichtung zum Anlegen von flachen Umreifungsbändern (17) aus einem Kunststoff- oder Metallwerkstoff um Packstücke (5), umfassend  
 a) einen gegenüber einem zu umreifenden Packstück (5) positionierbaren Verschlusskopf (4, 30), wobei der Verschlusskopf (4, 30) Mittel aufweist, um das ausgegebene Umreifungsband (17) durch teilweises Zurückziehen in den Verschlusskopf (4, 30) bis zu einer voreingestellten Zugkraft zu spannen, den Bandanfang (31) mit dem Bandende zu verbinden und das Bandende von einer Vorratsrolle abzutrennen;  
 b) eine sich an einen Bandein- und Auslaufkanal (29) des Verschlusskopfes (4, 30) anschließenden ersten Bandführungskanal (26, 13), der das Packstück (5) umgibt;  
 c) einen auf den ersten Bandführungskanal (26, 13) folgenden zweiten Bandführungskanal (27, 14), der das Packstück (5) umgibt und in einen Bandein- und Auslaufkanal (29) des Verschlusskopfes (4, 30) mündet;  
 d) einen dem Verschlusskopf (4) gegenüberliegenden Kreuzungspunkt (K) der Bandführungskanäle (26, 27, 13, 14), der zum Durchschieben des Bandanfangs (31) geschlossen und beim Spannen des Umreifungsbands (17) geöffnet ist,  
 e) eine Steuereinheit zur Steuerung von Antriebsmitteln der Umreifungsvorrichtung.

21. Umreifungsvorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der dem Packstück (5) benachbarte, innere Bandführungskanal (13) geteilt ist und aus dem wenigstens einen Teilabschnitt (18, 19) aufweist, der aus dem Kreuzungspunkt (K) herausbewegbar ist.

22. Umreifungsvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Teilabschnitte (18, 19) verschwenkbar gelagert ist.

23. Umreifungsvorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Bandführungskanäle (26, 27) in dem Kreuzungspunkt (K) über ein Kreuzungsteil (21) miteinander verbunden sind, wobei in dem Kreuzungsteil (21) ein dem Packstück (5) zugewandter, innerer Bandkanal (22) und ein in größerem Abstand vom Packstück (5) verlaufender, äußerer Bandkanal (23) ausgebildet ist, wobei ein den inneren Bandkanal (22) von dem äußeren Bandkanal (23) trennender Schieber (25) vorgesehen ist.

24. Umreifungsvorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Schieber (25) U-förmig konfiguriert ist und einen Teilabschnitt des inneren Bandkanals (22) bildet.

25. Umreifungsvorrichtung nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass ein mit dem Ende des ersten Bandführungskanals (26) und dem Anfang des zweiten Bandführungskanals (27) verbundener, entlang des Verschlusskopfes (4) verlaufender Bypasskanal (28) vorgesehen ist.

26. Umreifungsvorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Bypasskanal (28) Mittel zum Öffnen einer dem Bändein- und Auslaufkanal (29) zugewandten Seitenwand des Bypasskanals (28) aufweist.

27. Umreifungsvorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Schubelement (32) vorgesehen ist, um das Umreifungsband (17) aus dem Bypasskanal (28) in Richtung des Bändein- und Auslaufkanals (29) zu verlagern.

28. Umreifungsvorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Sperrelement (33) vorgesehen ist, das die verlagerte Bandschleife (16) des Umreifungsbands (17) außerhalb des Bypasskanals (28) hält, wenn das Schubelement (32) zurückgezogen wird.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

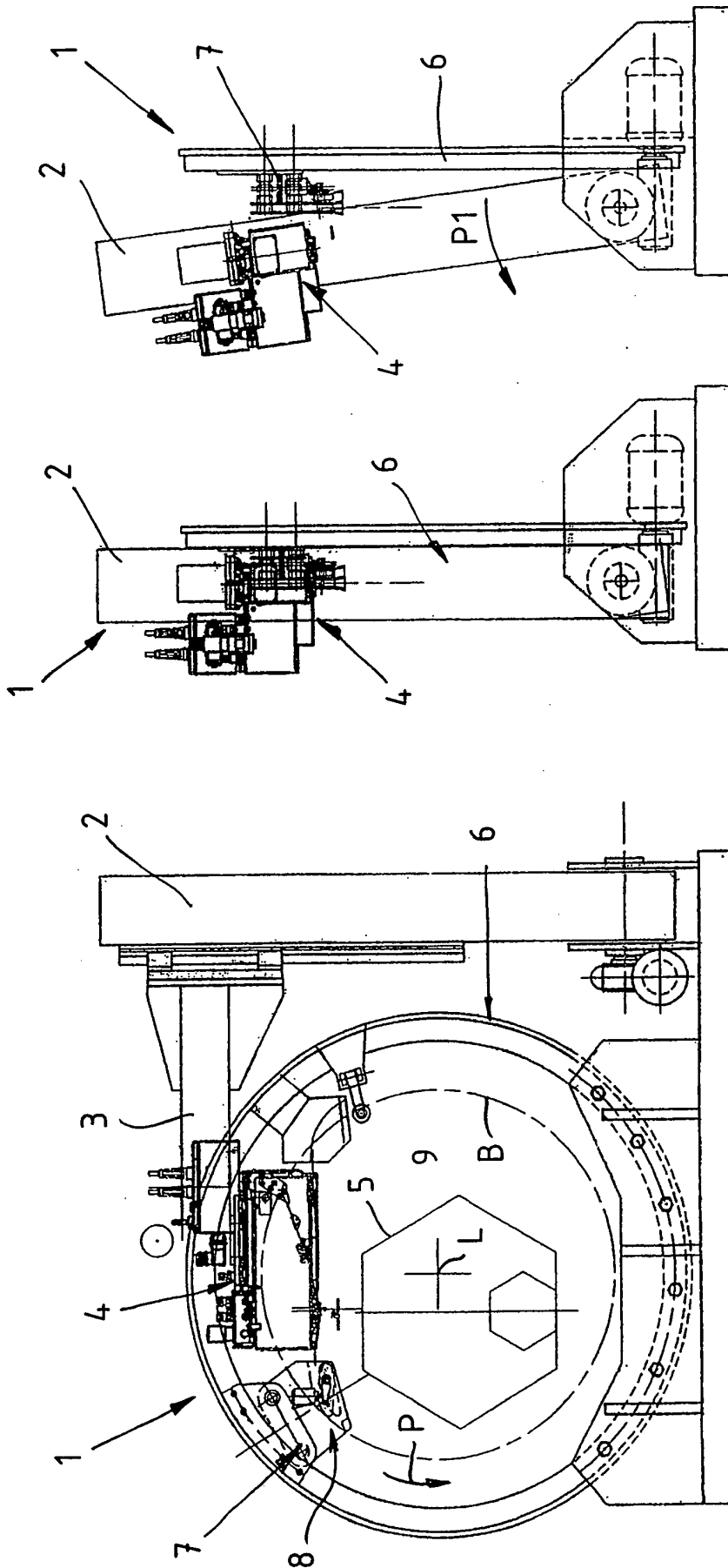


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

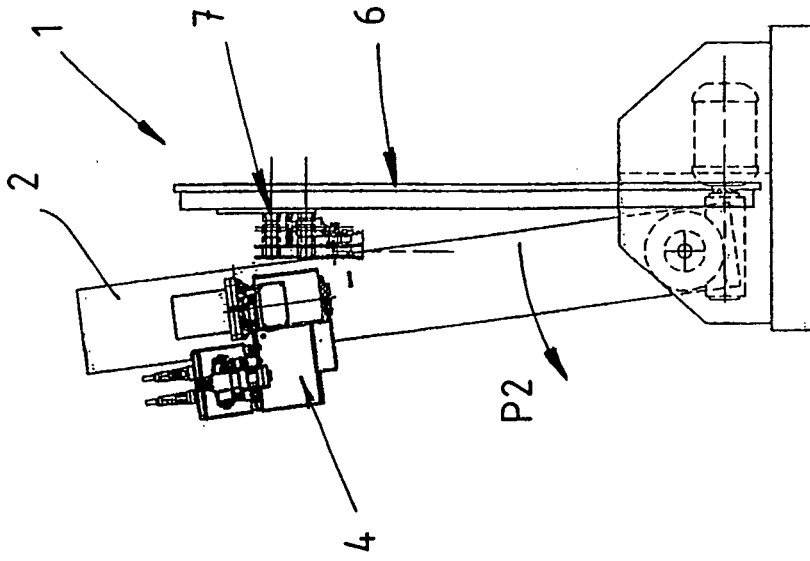


Fig. 5

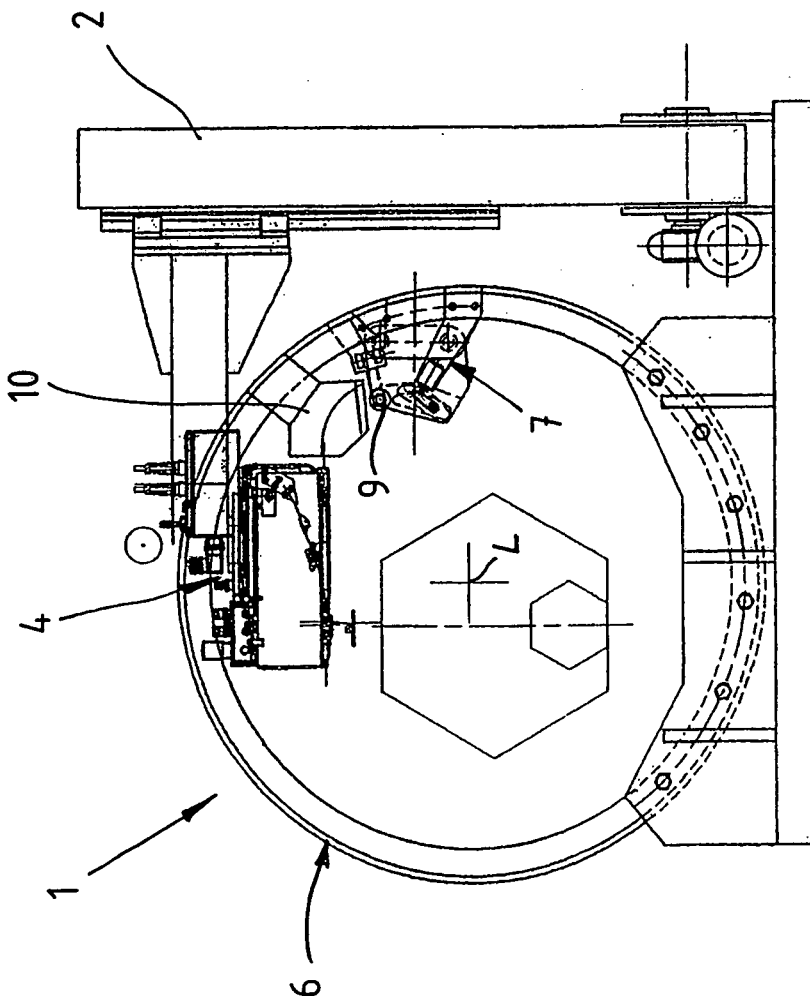


Fig. 4



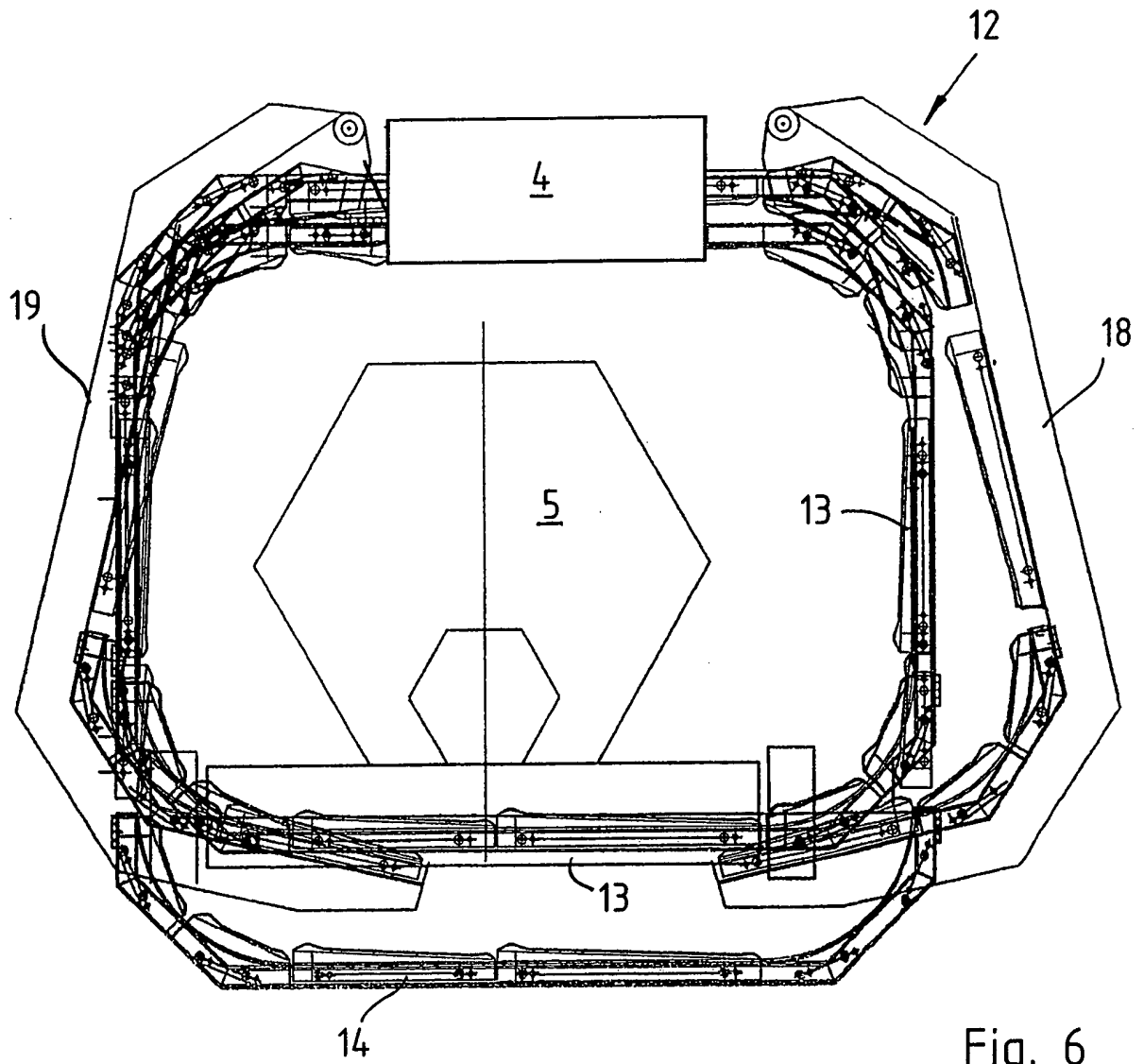


Fig. 6

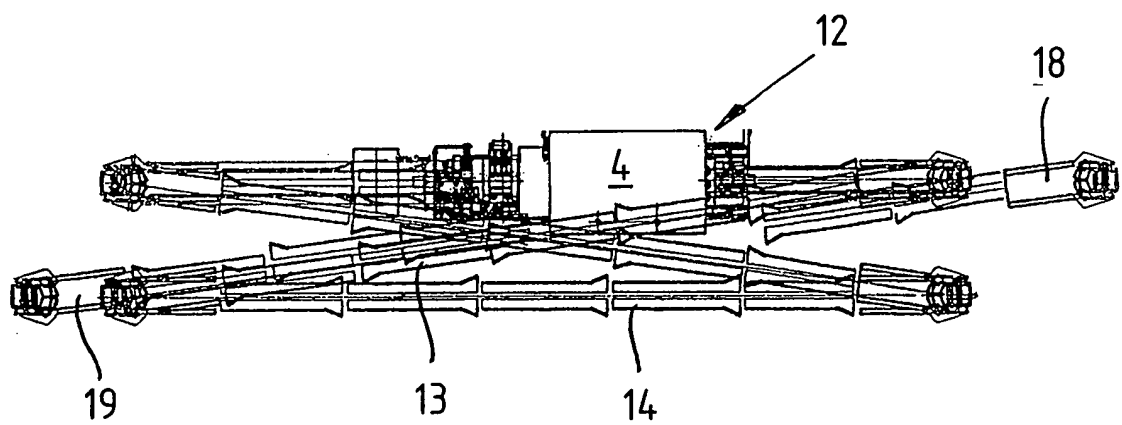


Fig. 7

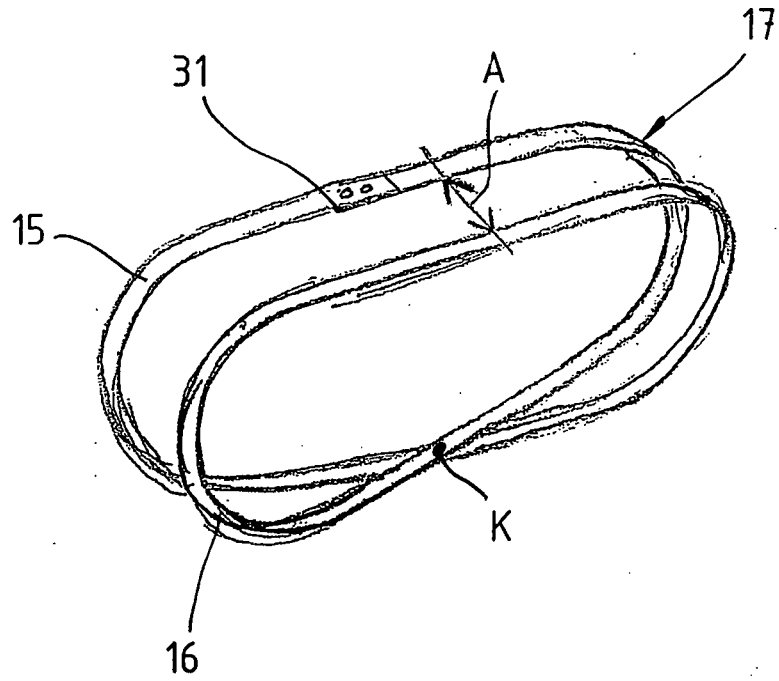


Fig. 8

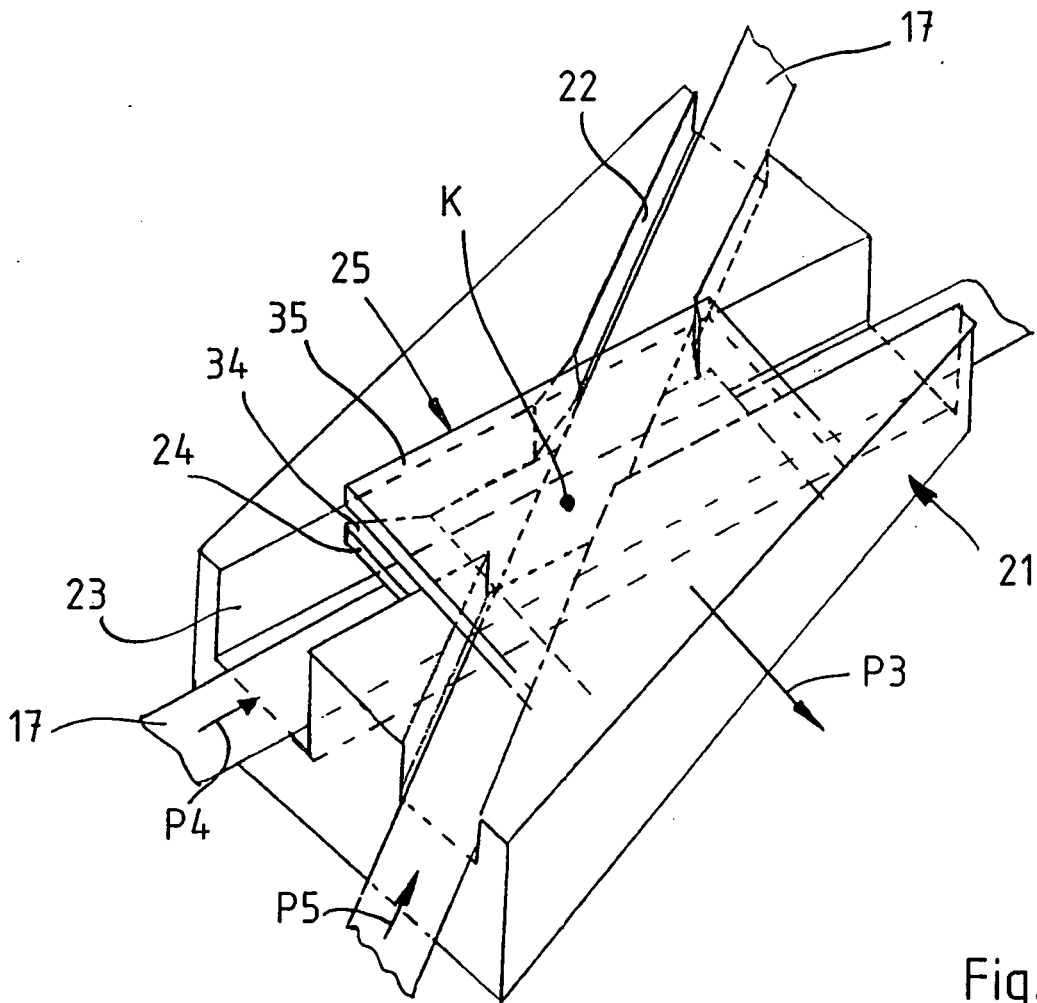


Fig. 9

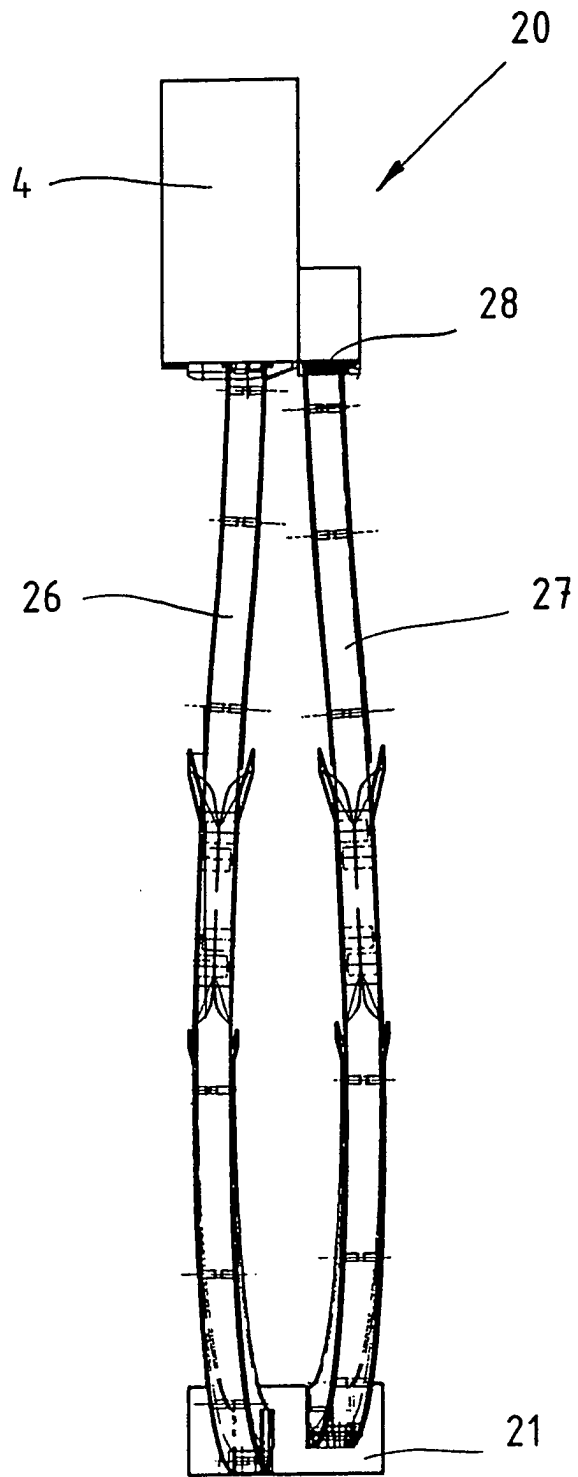


Fig. 10

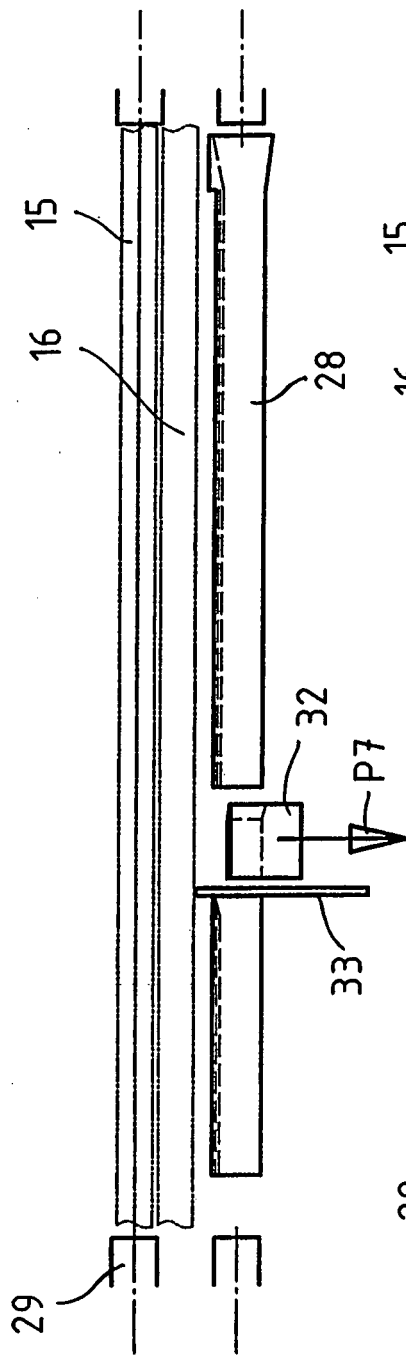


Fig. 13

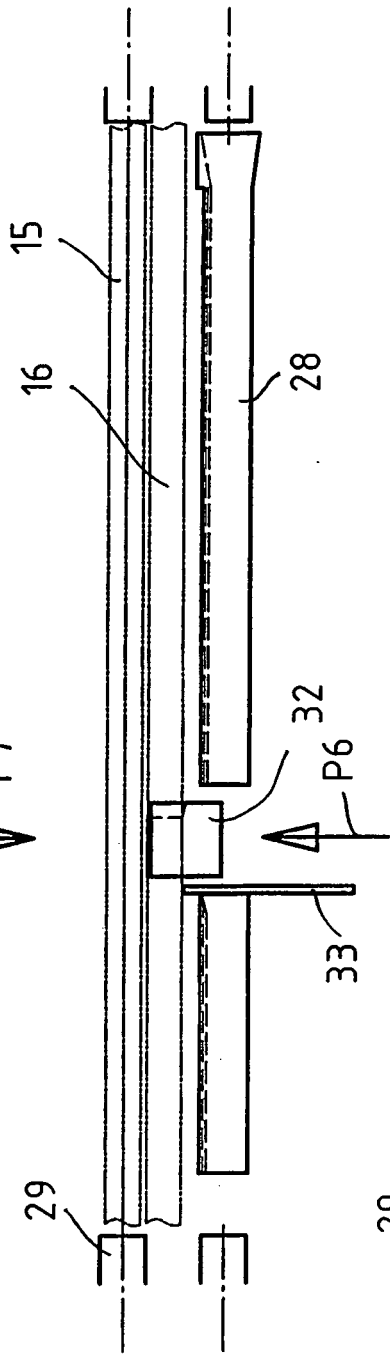


Fig. 12

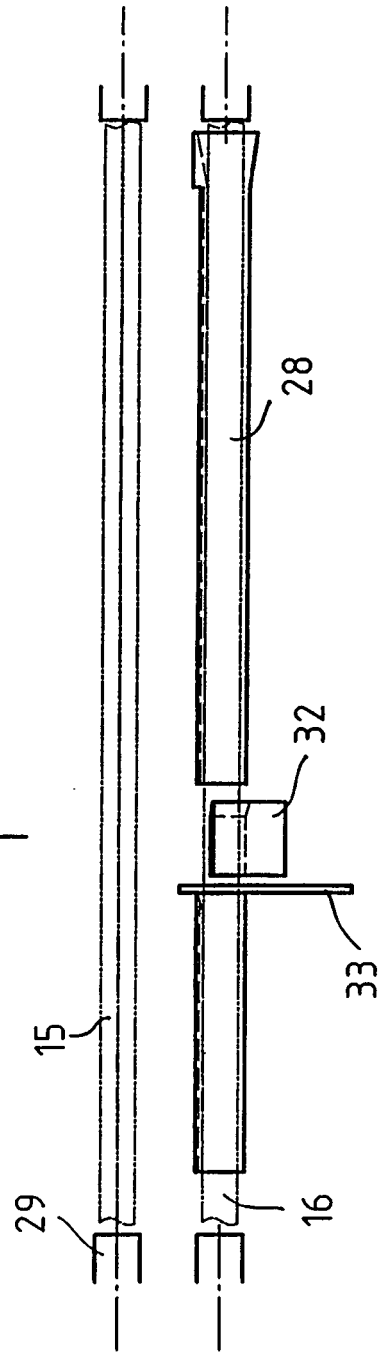


Fig. 11

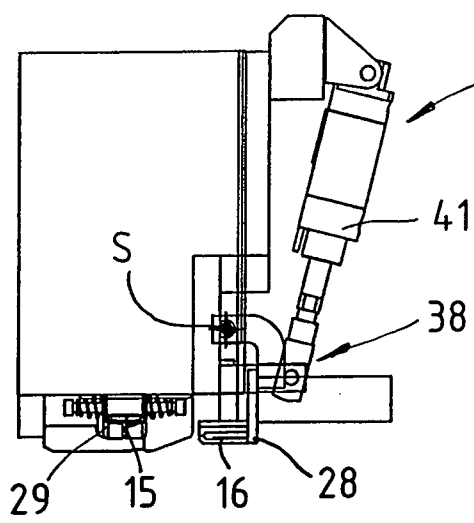


Fig. 14

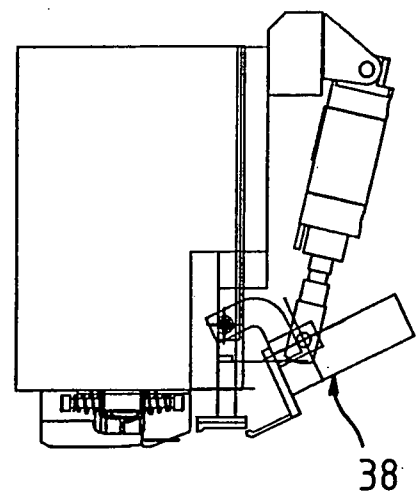


Fig. 15

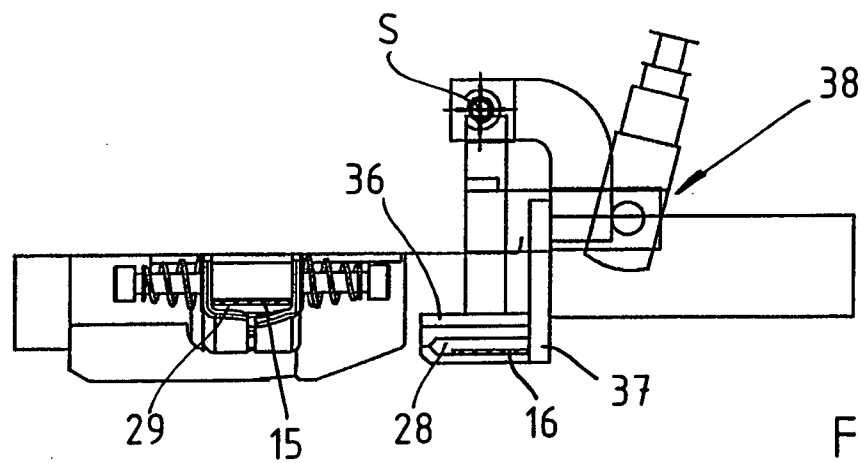


Fig. 16

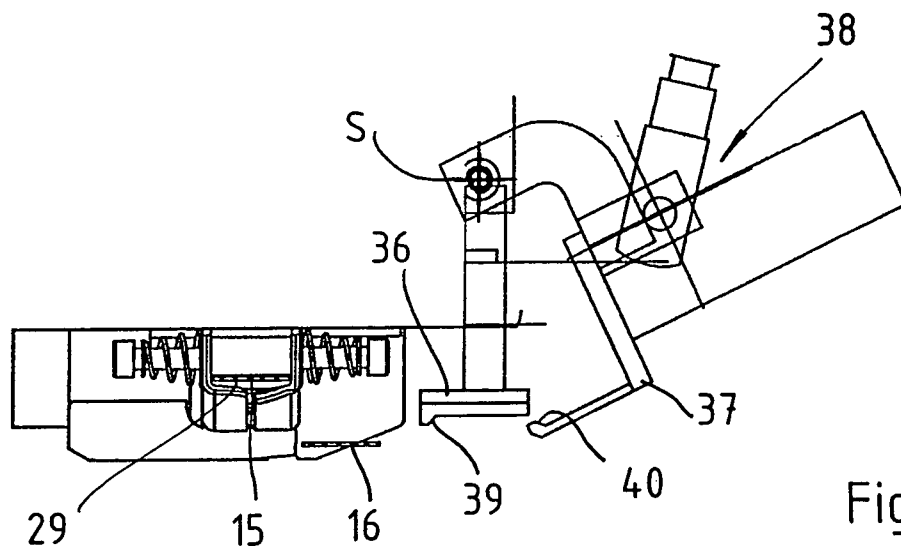


Fig. 17

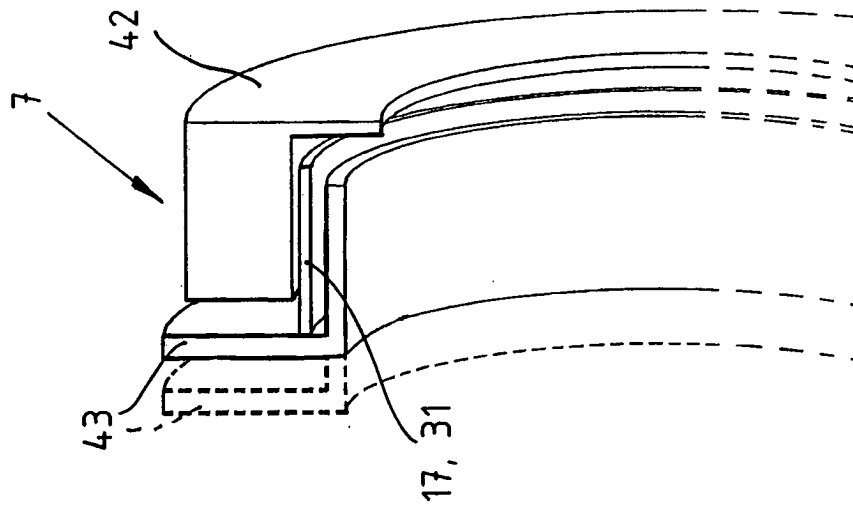


Fig. 19

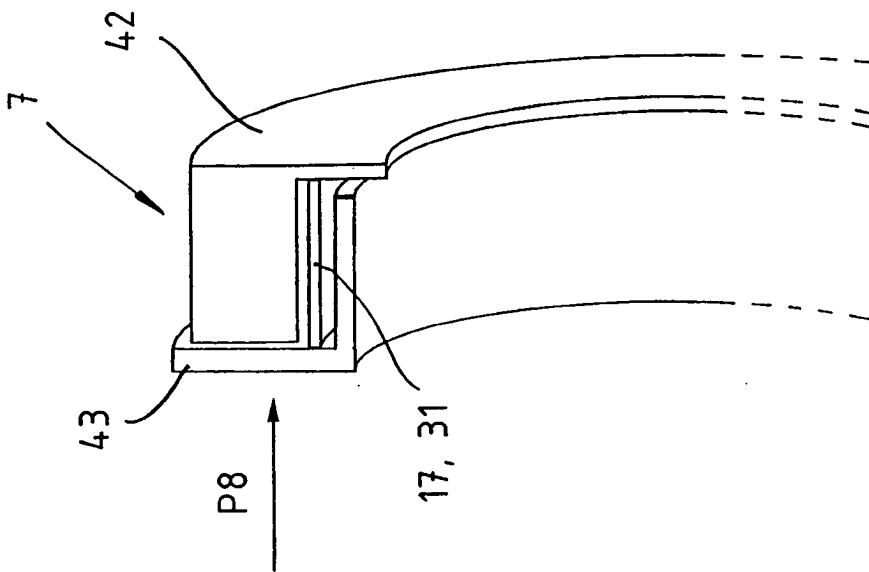


Fig. 18