



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: **92100655.7**

Int. Cl.<sup>5</sup>: **B65B 13/32, B65B 27/10**

Anmeldetag: **16.01.92**

Priorität: **07.02.91 DE 9101372 U**  
**21.03.91 DE 4109295**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.08.92 Patentblatt 92/34**

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL PT SE**

Anmelder: **Leonische Drahtwerke AG**  
**Marienstrasse 7**  
**W-8500 Nürnberg 1(DE)**

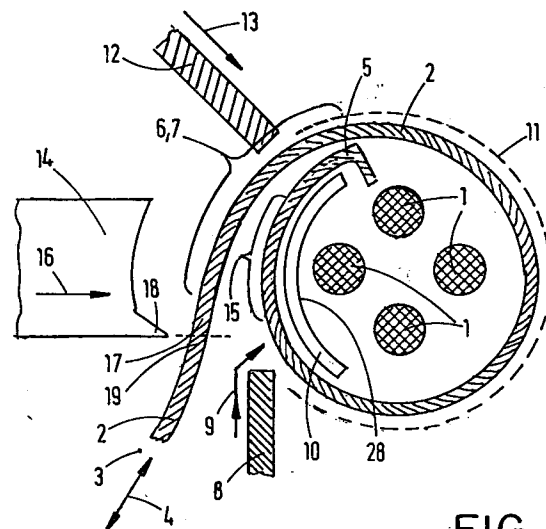
Erfinder: **Reichinger, Gerhard**  
**Schwabacher Strasse 16**  
**W-8540 Rednitzhembach(DE)**

Vertreter: **Tergau, Enno et al**  
**Patentanwälte Tergau & Pohl Postfach 11 93**  
**47 Hefnersplatz 3**  
**W-8500 Nürnberg 11(DE)**

**Verfahren zum Herstellen eines Kabelbaumes und Vorrichtung dazu.**

»Ein Verfahren zum Bündeln und Bandagieren beispielsweise von elektrischen Leitungen (1) zu einem Kabelbaum mittels eines Bandes (2) hat die folgende Schrittfolge:

- Schlingenbildung um die Leitungen (1) herum um mehr als 360°.
- Das Band (2) wird unterhalb der Sonotrode (14) ortsfest durch einen Schieber (8) gegenüber dem Bündel erstfixiert.
- Die Bandschlinge wird in Pfeilrichtung (4) nach unten gezogen und unter Zugspannung gehalten.
- Das Freie (5) und der darüber liegende Bandbereich werden ortsfest durch einen Schieber (12) gegenüber dem Bündel zweitfixiert.
- Das Endlosband (2) wird unterhalb der Schweißstelle abgetrennt (Trennmesser 18).
- Die Bandverschweißung durch die Sonotrode (14) findet zwischen den Schiebern (12) in einem spannungsfreien Bandbereich unter vollem Einschluß des Trennendes (17) statt.



**FIG. 1**

»Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bündeln und Bandagieren mehrerer Gegenstände, z.B. mehrerer elektrischer Leitungen mittels eines aus schweißbarem Werkstoff bestehenden Bandes, insbesondere mittels eines Kunststoffbandes zu einem Kabelbaum. Außerdem betrifft sie eine Vorrichtung zur Verfahrensdurchführung. Ein solches Verfahren und eine zu seiner Durchführung verwendete Vorrichtung sind aus US 4 534 817 A bekannt.

Bei dem bekannten Verfahren bzw. bei der bekannten Vorrichtung wird

a) zunächst ein motorisch gesteuert zugeführtes Endlosband mit seinem Freieinde unter Bildung einer Bandschlinge um mehr als 360° um die zu bündelnden Gegenstände in eine Überdeckungsposition durch einen nachgeführten Bandteil herumgeführt.

b) Sodann wird das Band außerhalb des Überdeckungsbereiches an dessen dem Freieinde abgewandter Seite ortsfest fixiert.

c) Schließlich wird die Bandschlinge durch motorisches Zurückziehen des Endlosbandes zur Bündelung der Gegenstände gezogen und unter einer Zugspannung gehalten.

Die Zugspannung wird bei diesem Verfahren solange aufrechterhalten, bis die Bündelschlinge im Bereich des Bandstoßes durch die dort als Sonotrode ausgebildete Schweißvorrichtung verschweißt ist. Die Verschweißung erfolgt dort gegen den Gegendruck zweier zangenartig in eine Gegenhalterposition auf der Innenseite der Bandschlinge geschwenkter Gegenhalter. Nach dem Erkalten und dem damit verbundenen Abbinden des Schweißverbindungsstoßes wird die bis dahin den Bandstoß mechanisch gegen die Gegenhalterelemente fixierende Sonotrode zurückgezogen und das über den Schweißverbindungsstoß hinausstehende Endlosband wird abgeschnitten.

Dieses Verfahren hat zunächst den Nachteil, daß jedenfalls die der Sonotrode zugewandte Außenlage des Endlosbandes im Schweißstoßbereich während der Schweißung der Zugspannung ausgesetzt bleibt. Würde diese Zugspannung vorher eliminiert, so würde sich die Bündelung der Gegenstände noch vor oder zu Beginn des Schweißvorganges lockern. Weiterhin haben dieses Verfahren bzw. die zu seiner Durchführung verwendete Vorrichtung den Nachteil, daß in der Regel ein Trennendes des Endlosbandes über den Schweißstoß hinaus stehenbleibt, welches bei der Weiterverwendung des Bündels, beispielsweise beim roboterisierten Einbau eines derart gebündelten Kabelbaums störend radial nach außen vorsteht.

Der Erfindung liegt zunächst die Aufgabe zugrunde, ein derartiges Verfahren zu schaffen, welches die erwähnten Nachteile vermeidet und insbesondere in der Lage ist, mit einfachen Mitteln dichte Bündel zu schaffen, über deren Bandage keine

Trennenden des Bandagierbandes störend hinausstehen. Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination des Anspruches 1 gelöst, deren Merkmale a) - c) aus der eingangs genannten Literaturstelle vorbekannt sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, daß die im Schweißstoßbereich miteinander verschweißten Lagen des Endlosbandes absolut spannungsfrei sind, ohne daß dadurch die dichte Bündelung der zu bandagierenden Gegenstände gefährdet wird.

In Fortbildung des erfinderischen Verfahrens erfolgt das beiderseits der Schweißstelle vorgenommene, vorherige Fixieren des Bandagenbandes gegenüber den zu bündelnden Gegenständen nicht unmittelbar sondern mittelbar gegen einen Gegenhalter, der zwischen dem Schweißstoßbereich des Endlosbandes und den zu bündelnden Gegenständen einliegt. Er übernimmt dadurch auch die Hitzeabschirmung der Schweißstelle gegenüber den zu bündelnden Gegenständen und während des Schweißvorganges auch die Funktion des Übertragungsmittels der Bündelungs-Zugkraft in einem By-passbereich zur Schweißstelle.

Der Gegenhalter kann auch als nach der Verschweißung im Bündel verbleibendes Teil ausgebildet sein. Dadurch ist eine besonders dichte Bündelung mit hoher Bündelungs-Zugkraft möglich. Diese dichte Bündelung ermöglicht es beispielsweise, im Bündelbereich auch federnde Spreizelemente in das Bündel mit einzubeziehen, die am späteren Verlegungsort durch einfaches Aufschneiden des Bündelbandes eine wenigstens vorläufige ortsfeste Fixierung des Bündels, beispielsweise des Kabelbaumes, am Einbauegegenstand (Automobilkarosserie) ermöglichen. Trotz der dadurch erhöhten Zugkraft innerhalb des Bündelungsbandes wird die Sicherheit der Schweißung nicht beeinträchtigt, weil die Fixierschieber bis zum Erkalten und Abbinden des Schweißverbindungsstoßes zugkraftentlastend wirksam bleiben.

Die Formgebung des Gegenhalters ist Gegenstand der Ansprüche 11 - 15. Die Art des Zusammenwirkens der Fixierschieber mit dem Gegenhalter ist Gegenstand des Anspruches 16. Durch eine im Querschnitt kreissegmentartige Rinnenform wirkt der Gegenhalter gegenüber den zu bündelnden Gegenständen als Formmittel. Für bestimmte Verwendungsformen am späteren Einbauegegenstand kann der Gegenhalter auch eine andere, dem jeweiligen Einbauort angepaßte Querschnittsform aufweisen. Dadurch ist es möglich, dem Bündel auch eine von einer Kreisquerschnittsform abweichende Querschnittskontur zu verleihen. Außerdem hat der erfindungsgemäße Gegenhalter den Vorteil, für den unmittelbaren Schweißvorgang auch den Schweißamboß gegenüber der Oberfläche der Schweißsonotrode zu bilden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen insbesondere der Vorrichtung zur Verfahrensdurchführung werden anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch das in der Vorrichtung für die Schweißung vorbereitete Bündel aus dem Bereich I von Fig. 2.;
- Fig. 2 die Seitenansicht einer Vorrichtung zur Verfahrensdurchführung;
- Fig. 3 eine Seitenansicht der um 180° um eine vertikale Achse geschwenkten Vorrichtung gemäß Fig. 2;
- Fig. 4 eine vergrößerte Seitenansicht des Bündelungsteiles der Vorrichtung analog Fig. 2, wobei sich das Freieinde des Endlosbandes bereits um etwa 90° im Bandführungsring fortbewegt hat (!);
- Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung des Bündelungsbereiches der Vorrichtung entsprechend Pfeil V in Fig. 4, wobei das Endlosband bereits seine Sollposition gemäß Merkmal a) des Kennzeichens des Anspruches 1 erreicht hat;
- Fig. 6 eine vergrößerte Darstellung des Bereiches VI in Fig. 5 in einer Position, in welcher bereits die Bandschlinge zugezogen wird;
- Fig. 7 eine Darstellung analog Fig. 6 bei bereits vollständig geschlossenem Bündel am Ende des Schweißvorganges;
- Fig. 8 eine schematische Perspektivdarstellung des Gegenhalters;
- Fig. 9 eine vergrößerte Perspektivdarstellung des Mündungsbereiches der mit dem Bandkanal kombinierten Fixiereinrichtung aus dem Bereich IX in Fig. 5.

Die Verfahrensdurchführung wird im wesentlichen anhand von Fig. 1 beschrieben, die sich auf die wesentlichsten Funktionsteile der Vorrichtung zur Verfahrensdurchführung beschränkt: Das Verfahren dient zum Bündeln und Bandagieren mehrerer Gegenstände, beim Ausführungsbeispiel elektrische Leitungen 1, deren Längsachsen bzw. Längserstreckung senkrecht zur Zeichnungsebene von Fig. 1 verläuft. Diese in Fig. 1 noch in großem Abstand voneinander dargestellten Leitungen sollen zu einem dichten Bündel nach Art eines Kabelbaums gebündelt werden. Die Bündelung geschieht mittels eines aus thermoplastischem Kunststoff bestehenden Bandes 2, welches von der Seite 3 her motorisch gesteuert in Zuführungs- bzw. Zugrichtung 4 in den Bündelungsbereich hineinschiebbar und aus diesem herausziehbar ist.

Zur Verfahrensdurchführung wird das Endlosband 2 motorisch gesteuert der Bündelungsvorrichtung mit seinem Freieinde 5 unter Bildung einer

Bandschlinge um mehr als 360° um die zu bündelnden Leitungen 1 herumgeführt. In der in Fig. 1 dargestellten Endposition dieses Verfahrensschrittes befindet sich das Freieinde 5 des Bandes 2 in einer Überdeckungsposition durch den Endlosbandteil 6. Die Art der Schlingenbildung ist grundsätzlich bekannt, nämlich in der eingangs genannten US-Literaturstelle detailliert beschrieben.

Als weiterer, in den Ansprüchen mit b) bezeichneter Verfahrensschritt wird das Band 2 außerhalb des mit dem Endlosbandteil 6 identischen Überdeckungsbereiches 7 an dessen dem Freieinde 5 abgewandter Seite ortsfest fixiert, und zwar durch den Fixierschieber 8, welcher in Pfeilrichtung 9 im wesentlichen radial zum Bündelungsbereich verschiebbar ist.

Die Fixierung des Bandes durch den Fixierschieber 8 erfolgt gegen den Gegenhalter 10, an dessen Außenseite der an das Freieinde 5 des Bandes 2 anschließende Bandteil anliegt.

Nach dieser Fixierung erfolgt der in Anspruch 1 mit c) gekennzeichnete Verfahrensschritt. Durch motorisches Zurückziehen des Bandes 2 in Pfeilrichtung 4 wird die in Fig. 1 und Fig. 5 noch den Innendurchmesser des Bandführungsringes 11 aufweisende Bandschlinge zur Bündelung der Leitungen 1 zugezogen (Fig. 6) und nach vollendeter Zuziehung unter einer einstellbaren Zugspannung gehalten, wie das Zurückziehen in nach unten gerichteter Pfeilrichtung 4 wirksam ist.

Danach wird der in Anspruch 1 mit d) bezeichnete Fixiervorgang vorgenommen. Das Freieinde 5 und das Endlosband 2 in seinem das Freieinde 5 überdeckenden Bereich werden ortsfest gegen ebenfalls den Gegenhalter 10 fixiert, und zwar durch Verschieben des Fixierschiebers 12 in Pfeilrichtung 13. Danach nimmt das Bündel die aus Fig. 7 ersichtliche Fixierstellung an der Vorrichtung ein.

Sodann wird das Endlosband 2 in dem in Anspruch 1 mit e) bezeichneten Verfahrensschritt im Bereich zwischen den beiden durch Fixierschieber 8 und Fixierschieber 12 markierten Fixierstellungen mittels der von außen gegen den Gegenhalter 10 geführten Sonotrode 14 einer Ultraschall-Schweißvorrichtung mit dem überdeckten, bündelseitigen Bandbereich 15 verschweißt. Dazu wird die Sonotrode 14 in Pfeilrichtung 16 gegen das Bündel bzw. gegen den Gegenhalter 10 geführt. Vor oder am Beginn des Verschweißens wird gemäß Merkmal f) des Anspruches 1 das bis dahin unter der eingestellten Zugspannung gehaltene Endlosband 2 so abgetrennt, daß die Verschweißung des Trennendes 17 der Bandschlinge mit dem innenliegenden bündelseitigen Bandbereich 15 vollständig erfolgt. Das Abtrennen des Bandes 2 erfolgt dabei durch das an die Unterkante der Sonotrode 14 angeformte Trennmesser 18.

Durch die Aufrechterhaltung der in Pfeilrichtung

4 nach unten wirksamen Zugkraft auf das Band 2 im Zusammenhang mit der dem Band innewohnenden Eigenelastizität (thermoplastischer Kunststoff) verkürzt sich mit dem Trennschnitt nach Art der Wirkung eines gespannten, sich kontrahierenden Gummibandes die Restlänge des Bandes zwischen Fixierschieber 12 und Trennende 17. Genauso zieht sich auf Grund dieser Zugspannung das an das Trennende 17 angrenzende Anfangsende 19 mit dem Trennschnitt in Pfeilrichtung 4 nach unten zurück. Dieses Anfangsende 19 bildet das Anfangsende 5 für den nachfolgenden Bündelungsvorgang. Durch dieses sich mit dem Trennschnitt aus dem Trennbereich in beiden Richtungen 4 erfolgende Zurückziehen der Bandenden ist weiterhin ein weitgehendes Sauberhalten des Trennbereiches von Schweißperlen aus Bandwerkstoff oder dergleichen sichergestellt. Das Trennende 17 wird auf Grund der genannten Eigenelastizität selbsttätig so weit in den Erfassungsbereich der Sonotrode 14 zurückgezogen, daß es vollständig ohne ein seitlich herausstehendes Ende mit dem bündelseitigen Bandbereich 15 verschweißt wird. Die Verschweißung des Trennendes 17 bzw. des Schweißstoßes erfolgt mit zwei vollständig spannungsfreien Bandbereichen.

Nach vollzogener Schweißung wird der Gegenhalter 10 senkrecht zur Zeichnungsebene 2, nämlich in Pfeilrichtung 20 (Fig. 8) aus dem Bündelungsbereich herausgezogen. Der Bündelungsvorgang ist damit abgeschlossen. Das Bündel ist fertiggestellt.

Die Erstfixierung des Bandes gemäß Merkmal b) des Anspruches 1 ist steuerbar durch Erreichen der Sollposition des Freiendes 5 gemäß Fig. 1 und Fig. 5 oder aber durch Erreichen einer zugeführten Bandsolllänge, die an einem Schrittvorschubantrieb einstellbar ist.

Die Zweitfixierung mittels Fixierschieber 12 gemäß Merkmal d) des Anspruches 1 ist durch Erreichen einer in Pfeilrichtung 4 nach unten wirksamen Sollzugkraft beim Zuziehen der Bandschlinge (Anspruchsmerkmal c)) steuerbar.

Die Vorrichtung zur Verfahrensdurchführung enthält eine motorisch antreibbare Führungseinrichtung 21, die das von einer Speicherseite 22 abgezogene Endlosband 2 in Zuführungsrichtung 4 den schlingenbildenden Bandführungsring 11 zuschiebt und entsprechend den beiden Richtungspfeilen 4 auch in der in Fig. 1 und 5 nach unten gerichteten Zugrichtung 4 umschaltbar ist.

Der Bandführungsring 11 besteht aus zwei halbkreisförmigen Ringsegmenten 23, 24, dessen unteres 24 ortsfest, während das obere Ringsegment 23 durch motorischen Antrieb 25 zur Ringöffnung in Pfeilrichtung 26 hochschwenkbar ist. In der aus Fig. 4 ersichtlichen, dort strichpunktiert dargestellten Hochschwenkstellung des oberen Ringsegments 23 erfolgt das Einlegen der Leitungen 1 in

den Bündelungsbereich. Das obere Ringsegment 23 ist zu seiner Schwenkbarkeit um die Schwenkachse 27 schwenkbar.

Der Gegenhalter ist als einheitliches Teil sowohl gegen die Fixierschieber 8, 12 als auch gegen die Sonotrode 14 der Schweißvorrichtung wirksam. Er ist als Bündelungshilfsvorrichtung nach Art einer mit seiner Konkavseite 28 zum Bündel hin offenen Rinne beliebiger Querschnittsform mit zur senkrecht zu den Bildebenen verlaufenden Längsachse des Bündels paralleler Längsrichtung ausgebildet. Die Rinnenform, insbesondere die Ausgestaltung ihrer Konkavseite 28 kann beliebig, insbesondere in Anpassung an die Gegebenheiten am Einbauobjekt für das Bündel bzw. für den Kabelbaum ausgestaltet sein. Daher hat die Ausgestaltung des Gegenhalters 10 bzw. seiner Rinnenform eine nicht unwesentliche Bedeutung für die dadurch in gewissen Bereichen variable Formgebung des Bandagierbereiches des Bündels.

Beim Ausführungsbeispiel hat der Gegenhalter 10 die Form etwa eines Kreisbogensegmentes mit einem dem Bündeldurchmesser angepaßten Biege-radius. Er beschreibt im Querschnitt einen Kreisbogen von zwischen etwa 90° und 130°.

Die erstfixierende Fixiereinrichtung, nämlich der Fixierschieber 8 hat bei der in den Fig. 5 - 7 und 9 näher dargestellten Ausführung die Form eines Schwenkteiles 29 mit einem Zuführungskanal 30 für das Endlosband 2, nachstehend kurz als "Bandkanal 30" bezeichnet. Bündelseitig führt der Bandkanal 30 zum Einwirkungsbereich des Trennmessers 18. Die Mündung 31 des Bandkanals 30 ist in Umfangsrichtung 32 der zu bildenden Bandschlinge ausgerichtet, und zwar zur Einführungsseite 33 des oberen Ringsegments 23 des Bandführungsringes 11 hin.

Die Querschnittsform des Bandkanals 30 ist der Querschnittsform insbesondere der Wandstärke des Endlosbandes 2 variabel anpaßbar. In den Bandkanal 30 ist eine Bodenplatte 34 einschiebbar, deren Wandstärke 35 der Bandstärke des Endlosbandes 2 anpaßbar ist. Die Bodenplatte 34 bildet auf der dem Bündel zugewandten Bandkanalseite 36 positioniert und aus der Mündung 31 hinausstehend mit ihrem Ende 37 die Fixierkante 38 für die Erstfixierung des Bandes 2 gegenüber dem Gegenhalter 10.

Die Bodenplatte 34 weist als Einschubbegrenzung außerhalb der Mündung 31 eine größere Breite 39 als der Bandkanal 30 auf.

Weiterhin ist der Bandkanal 30 an seinem Mündungsende 31 bündelseitig zur Bildung einer Führungsnut 40 für den Bereich des Freiendes 5 des Endlosbandes 2 offen ausgebildet, wobei die Bodenplatte 34 in diesem Bereich den Nutboden bildet (Fig. 9).

Die durch das Schwenkteil 29 gebildete Fixier-

einrichtung für die Erstfixierung ist um eine an ihrem Bündel fernen Ende um eine zur Bündellängsachse parallele Achse 41 schwenkbar gelagert. Diese Schwenkung erfolgt durch das Schwenkteil 29 beidseitig flankierende Druckschieber 42, 43, und zwar zwischen der Fixierstelle zur Erstfixierung (Fig. 5, 6 und 7) und der Ausgangsstellung für die Schlingenbildung (Fig. 2, 4).

Das Trennmesser 18 zwischen Mündung 31 der mit dem Bandkanal 30 versehenen Fixiereinrichtung und der Sonotrode 14 ist einstückig an die Unterkante der Sonotrode 14 angeformt und steht über deren Schweißoberfläche derart hinaus, daß der Trennschnitt vor der Durchführung der Verschweißung erfolgt.

Ein mit der Vorrichtung durchgeführter Bündelungsvorgang wird nachstehend beschrieben: Zunächst werden die zum Bündeln bestimmten Leitungen 1 in den Innenraum des Bandführungsringes 11 in Parallellage nebeneinander eingeführt. Dies erfolgt bei hochgeschwenktem oberem Ringsegment 23 (Fig. 2, 4). Sodann wird das obere Ringsegment 23 heruntergeschwenkt, so daß ein um nahezu 360° umfänglich geschlossener Bandführungsrings 11 gebildet ist. Hinsichtlich Ausbildung und Funktion des Bandführungsringes 11 besteht kein wesentlicher Unterschied zum Gegenstand von US 4 534 817. Das Chassis 44 der portablen Vorrichtung ist nach Art einer Pistole mit einem Pistolengriff 45 versehen. Der Pistolengriff 45 enthält einen elektrischen Schalter 46 für den motorischen Antrieb der Bandzuführungseinrichtung 21, die in beide Drehrichtungen 47 umschaltbar ist derart, daß das Band 2 in Pfeilrichtung 4 nach oben in die Bündelungsvorrichtung eingeschoben oder umgekehrt nach unten zurückgezogen werden kann.

Mit dem Einschalten der Zuführungseinrichtung 21 wird das Band 2 aus der Mündung 31 des die Erstfixierung bewirkenden, als Schwenkteil 29 ausgebildeten Fixierschiebers 8 der Einführungsseite 33 des oberen Ringsegments 23 zugeführt (Fig. 2) und am Umfangsboden der im geschlossenen Bandführungsrings 11 vorhandenen Ringnut entlanggeführt (Fig. 4), und zwar um mehr als 360°, bis sich etwa das Freie 5 des Bandes 2 wieder im Bereich der Einführungsseite des oberen Ringsegments 23 des Bandführungsrings 11 befindet (Fig. 5). In dieser Position liegt der an das Freie 5 des Bandes 2 angrenzende Bandbereich an der Konvexseite des Gegenhalters 10, also an dessen Außenseite an. In dieser Stellung befindet sich der an das Freie 5 angrenzende Bandbereich in einer Überdeckungsposition durch den Endlosbandteil 6 des außerhalb des Bandführungsrings 11 befindlichen, nachgeführten Bandes 2. Diese aus Fig. 1 und 5 ersichtliche Endstellung der Bandschlingenbildung seitens des Bandführungs-

ringes 11 bewirkt die Umschaltung der Drehrichtung 47 der Zuführungseinrichtung 21. Der Umschaltvorgang kann durch die zugeführte Bandlänge aber auch durch einen Sensor gesteuert werden, der auf die Erreichung der Sollposition des Freien 5 des Bandes 2 anspricht. (dieser Teil erst später.)

Mit der Erreichung der Sollposition des Freien 5 der Bandschleife erfolgt zunächst die Erstfixierung des Bandes 2 im unteren Bereich des Gegenhalters 10, in dem der Fixierschieber 8 in Pfeilrichtung 9 gegen den Gegenhalter 10 verfahren bzw. verschwenkt wird. Die Schwenkung erfolgt durch den Druckschieber 43 im Uhrzeigersinn, wobei die Fixierkante 38 der Bodenplatte 34 den in ihrem Bereich befindlichen Teil des Bandes 2 gegen den unteren Bereich des Gegenhalters 10 preßt und dadurch das Band einklemmt.

Nach dieser Erstfixierung des Bandes 2 wird der motorische Antrieb der Zuführungseinrichtung 21 in Pfeilrichtung 4 nach unten, d.h. in Zugrichtung eingeschaltet. Daraufhin wird die Bandschlinge zugezogen. Eine Zwischenstellung ist Gegenstand von Fig. 6. Mit dem Zuziehen der Schlinge erfolgt selbsttätig das dichte Heranziehen und Einlegen der Leitungen 1 in die Konkavseite 28 des Gegenhalters 10. Nach Vollzug der dichten Bündelung der Leiter 1 an der schüsselartigen Seite des Gegenhalters 10 hat das Bündel bereits seine aus Fig. 7 ersichtliche Querschnittsform eingenommen. Nach Erreichung einer vorbestimmbaren, in Pfeilrichtung 4 nach unten wirksamen Zugkraft wird der motorische Antrieb der Zuführungseinrichtung 21 abgeschaltet, das Band 2 jedoch bündelseitig weiterhin unter dieser Zugspannung gehalten.

Daraufhin fährt der obere Fixierschieber 12 zur Zweitfixierung des Bandes 2 im Schlingenbereich in Pfeilrichtung 13 radial gegen den oberen Teil des Gegenhalters 10 und klemmt dort den unter Zugspannung stehenden Teil des Bandes 2 sowie den darunterliegenden, an das Freie 5 angrenzenden, zugspannungsfreien Bandteil gegen die obere Seite des Gegenhalters 10. Nunmehr sind die Leitungen 1 auf der Konkavseite des Gegenhalters 10 vollumfänglich mit einer Vorspannung dicht gebündelt umreift, wobei der sich über 360° erstreckende Bandagier-Reifen zunächst auf der Seite der Sonotrode 14 durch den Gegenhalter 10 und zwischen den beiden Fixierungen durch die Fixierschieber 8, 12 (Fig. 1) außerhalb des Gegenhalters 10 durch das in Pfeilrichtung 4 vorgespannte Band 2 gebildet sind. In dieser Stellung unter weiterhin aufrechterhaltender Vorspannung des aus der Mündung 31 vorstehenden Bandteiles wird die Sonotrode 14 in Pfeilrichtung 16 gegen den Gegenhalter 10 vorgefahren. Dabei trennt zunächst das der Sonotrodenfläche vorausseilende Trennmesser 18 das Band am Trennende 17 durch. Bis zum Trenn-

schnitt ist dort das Band 2 aufgrund seiner geringfügig elastischen Konsistenz leicht gedehnt. Mit dem Vollzug des Trennschnitts ist die Einwirkung dieser Zugspannung auf das Trennende 17 aufgehoben und das Trennende wird durch Kontraktion des zwischen Trennende 17 und Fixierschieber 12 liegenden Bandbereiches soweit zurückgezogen, daß auch die Schnittebene voll im Beaufschlagungsbereich der Sonotrode 14 liegt. Auf Grund derselben Elastizität wird das nunmehrige Anfangsende 19 des Bandes 2 für den nächsten Bündelungsvorgang in die Mündung 31 des Bandkanals 30 zurückgezogen. Diese Verfahrensposition ist in Fig. 7 dargestellt. Das neue Anfangsende 19 des Bandes 2 jedenfalls ist in den Bandkanal 30 hineingezogen und dort der Einflußnahme durch die Sonotrode 14 entzogen. Damit ist eine Verklebungsgefahr im Bereich der Schweißstelle beseitigt. Die vollständige Verschweißung des Trennendes 17 ist sichergestellt, ohne daß ein störender Abschnitt von der fertigen Bandagierung absteht. Das Bündel kann nach dem Hochschwenken des oberen Ringsegments 23 in Pfeilrichtung 26 der Vorrichtung entnommen werden.

#### Bezugszeichenliste

|    |                                |
|----|--------------------------------|
| 1  | el. Leitung                    |
| 2  | Band                           |
| 3  | Seite                          |
| 4  | Zug- bzw. Zuführrichtung       |
| 5  | Freiende                       |
| 6  | Endlosbandteil                 |
| 7  | Überdeckungsbereich            |
| 8  | Fixierschieber                 |
| 9  | Peilrichtung                   |
| 10 | Gegenhalter                    |
| 11 | Bandführungsring               |
| 12 | Fixierschieber                 |
| 13 | Peilrichtung                   |
| 14 | Sonotrode                      |
| 15 | bündelseitiger Bandbereich     |
| 16 | Pfeilrichtung                  |
| 17 | Trennende                      |
| 18 | Trennmesser                    |
| 19 | Anfangsende                    |
| 20 | Pfeilrichtung                  |
| 21 | mot. antr. Führungseinrichtung |
| 22 | Speicherseite                  |
| 23 | Ringsegment                    |
| 24 | Ringsegment                    |
| 25 | motorischer Antrieb            |
| 26 | Pfeilrichtung                  |
| 27 | Schwenkachse                   |
| 28 | Konkavseite                    |
| 29 | Schwenkteil                    |
| 30 | Bandkanal                      |
| 31 | Mündung                        |

|    |                  |
|----|------------------|
| 32 | Umfangsrichtung  |
| 33 | Einführungsseite |
| 34 | Bodenplatte      |
| 35 | Wandstärke       |
| 36 | Bandkanalseite   |
| 37 | Ende             |
| 38 | Fixierkante      |
| 39 | größere Breite   |
| 40 | Führungsnut      |
| 41 | Achse            |
| 42 | Druckschieber    |
| 43 | Druckschieber    |
| 44 | Chassis          |
| 45 | Pistolengriff    |
| 46 | el. Schalter     |
| 47 | Drehrichtung     |

#### Patentansprüche

- 20 »1. Verfahren zum Bündeln und Bandagieren mehrerer Gegenstände, z.B. mehrerer elektrischer Leitungen (1) mittels eines aus schweißbarem Werkstoff bestehenden Bandes (2), insbesondere mittels eines Kunststoffbandes mit der Schrittfolge:
- 25 a) Ein motorisch gesteuert zugeführtes Band (2) wird mit seinem Freie (5) unter Bildung einer Bandschlinge um mehr als 360° um die zu bündelnden Gegenstände (1) in eine Überdeckungsposition mit einem Bereich (6) des nachgeführten Bandes (2) herumgeführt.
- 30 b) Das Band (2) wird außerhalb des Überdeckungsbereiches (7) an dessen dem Freie (5) abgewandter Seite ortsfest erstfixiert.
- 35 c) Durch motorisches Zurückziehen des Bandes (2) wird die Bandschlinge zur Bündelung der Gegenstände (1) zugezogen und unter einer einstellbaren Zugspannung gehalten.
- 40 d) Das Freie (5) und das Band (2) werden in ihrem das Freie (5) überdeckenden Bereich ortsfest zweitfixiert.
- 45 e) Das Band (2) wird abgetrennt.
- f) Die sich überdeckenden Bandbereiche werden einschließlich des Trennendes (17) des Bandes (2) im Bereich zwischen den Fixierstellen gemäß b) und d) mittels einer von außen gegen das Bündel geführten Schweißvorrichtung (14) miteinander verschweißt.
- 50 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Fixieren des Bandes (2) gegen mindestens einen zwischen den Bündelgegenständen (1) und dem Band (2) einliegenden Gegenhalter (10) erfolgt.
- 55 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenhalter (10) nach vollzogener Schweißung aus der Bandschlinge entfernt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

gekennzeichnet durch

die Einbettung von Spreizelementen innerhalb der Bündelung.

**5.** Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenhalter (10) amboßartig gegen die Schweißvorrichtung (14) wirksam ist.

**6.** Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennschnitt mit dem Vorschub der Schweißvorrichtung gemäß Merkmal f) bewirkt wird.

**7.** Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Ultraschallschweißung.

**8.** Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erstfixierung durch Erreichen einer Sollposition des vorgeschobenen Freieendes (5) des Bandes (2) oder durch Erreichen einer zugeführten Bandsolllänge gesteuert wird.

**9.** Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zweitfixierung (Merkmal d)) durch Erreichen einer Sollzugkraft beim Zuziehen der Bandschlinge (Merkmal c)) gesteuert wird.

**10.** Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9

- mit einer motorisch antreibbaren Führungseinrichtung (21), die das beispielsweise von einer Rolle abgezogene Band (2) in Bandlängsrichtung

einem schlingenbildenden Bandführungsring (11) zuschiebt und auf Zugrichtung (4) umschaltbar ist,

- mit einer im wesentlichen radial gegen das Bündel verschiebbaren Schweißvorrichtung (14) und
- mit einem Trennmesser (18) gekennzeichnet durch

je eine

- in Bandlängsrichtung die Schweißvorrichtung (14) beidseitig flankierende und
- zur Bandfixierung gegen das Bündel bewegbare Fixiereinrichtung, die den das Trennende (17) mit umfassenden, für die Verschweißung bestimmten Bandbereich der Schlinge unbeaufschlagt lassen.

**11.** Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenhalter (10) als einheitliches Teil sowohl gegen die Fixiereinrichtungen (8,12) als auch gegen die Sonotrode (14) der Schweißvorrichtung wirksam ist.

**12.** Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenhalter (10) als Bündelungshilfsvorrichtung nach Art einer mit ihrer Konkavseite (28)

zum Bündel hin offenen Rinne beliebiger Querschnittsform mit zur Längsachse des Bündels paralleler Längsrichtung ausgebildet ist.

**13.** Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenhalter (10) die Form etwa eines Kreisbogensegments mit einem dem Durchmesser des Bündels angepaßten Biegeradius aufweist.

**14.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13,

dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenhalter (10) im Querschnitt einen Kreisbogen von zwischen etwa 90° - 130° beschreibt.

**15.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenhalter (10) in Bündellängsrichtung (20) aus dem Überdeckungsbereich durch die Bandschlinge und umgekehrt bewegbar ist.

**16.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15,

dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiereinrichtungen im wesentlichen radial von außen gegen die Konvexeite des Gegenhalters (10) bewegliche Fixierschieber (8, 12) sind.

**17.** Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß die erstfixierende Fixiereinrichtung einen Bandkanal (30) zur Führung des Endlosbandes (2) enthält,

- der bündelseitig zum Einwirkungsbereich des Trennmessers (18) führt und
- dessen Mündung (31) im wesentlichen in Umfangsrichtung (32) der zu bildenden Bandschlinge in Richtung auf die Einführungsseite (33) des Bandführungsringes (11) hin ausgerichtet ist.

**18.** Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsform des Bandkanals (30) der Querschnittsform, insbesondere der Wandstärke des Endlosbandes (2) variabel anpaßbar ist.

**19.** Vorrichtung nach Anspruch 18, gekennzeichnet durch eine in den Bandkanal (30) einschiebbare Bodenplatte (34), deren Wandstärke (35) der Bandstärke des Bandes (2) angepaßt ist.

**20.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 oder 19,

dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenplatte (34) auf der dem Bündel zugewandten Bandkanalseite (36) positioniert und aus der Mündung (31) hinausstehend mit ihrem Ende (37) eine Fixierkante (38) der Fixiervorrichtung bildet.

**21.** Vorrichtung nach Anspruch 20,

dadurch gekennzeichnet,  
daß die Bodenplatte (34) als Einschubbegrenzung  
außerhalb der Mündung (31) eine größere Breite  
(39) als der Bandkanal (30) aufweist.

**22.** Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 21, 5

dadurch gekennzeichnet,  
daß der Bandkanal (30) an seiner Mündung (31)  
bündelseitig zur Bildung einer Führungsnut (40) für  
den Freiendenbereich des Bandes (2) offen ausge- 10  
bildet ist,

- wobei die Bodenplatte (34) den Nutboden bildet.

**23.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 22, 15

dadurch gekennzeichnet,  
daß die Erstfixiereinrichtung an ihrem bündelfernen  
Ende um eine zur Bündellängsachse parallele Ach-  
se (41) schwenkbar gelagert ist.

**24.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, 20

gekennzeichnet durch  
je einen die Erstfixiereinrichtung (Schwenkteil (29))  
beidseitig flankierenden Druckschieber (42,43) zur  
Schwenkung zwischen der Fixierstellung (Fig. 5 bis 25  
7) und der Ausgangsstellung für die Schlingenbil-  
dung (Fig. 2,4).

**25.** Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, 30

dadurch gekennzeichnet,  
daß das Trennmesser (18) zwischen der Mündung  
(31) der mit dem Bandkanal (30) versehenen Erstfi-  
xiereinrichtung und der Sonotrode (14) angeordnet  
und zum Trennschnitt in etwa der Vorschubrich- 35  
tung (16) der Sonotrode (14) verschiebbar angetrie-  
ben ist.

**26.** Vorrichtung nach Anspruch 25,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Trennmesser (18) an die der Mündung  
(31) zugewandte Flanke der Sonotrode (14) über 40  
deren Schweißoberfläche in Vorschubrichtung (16)  
hinausstehend angeformt ist.

45

50

55

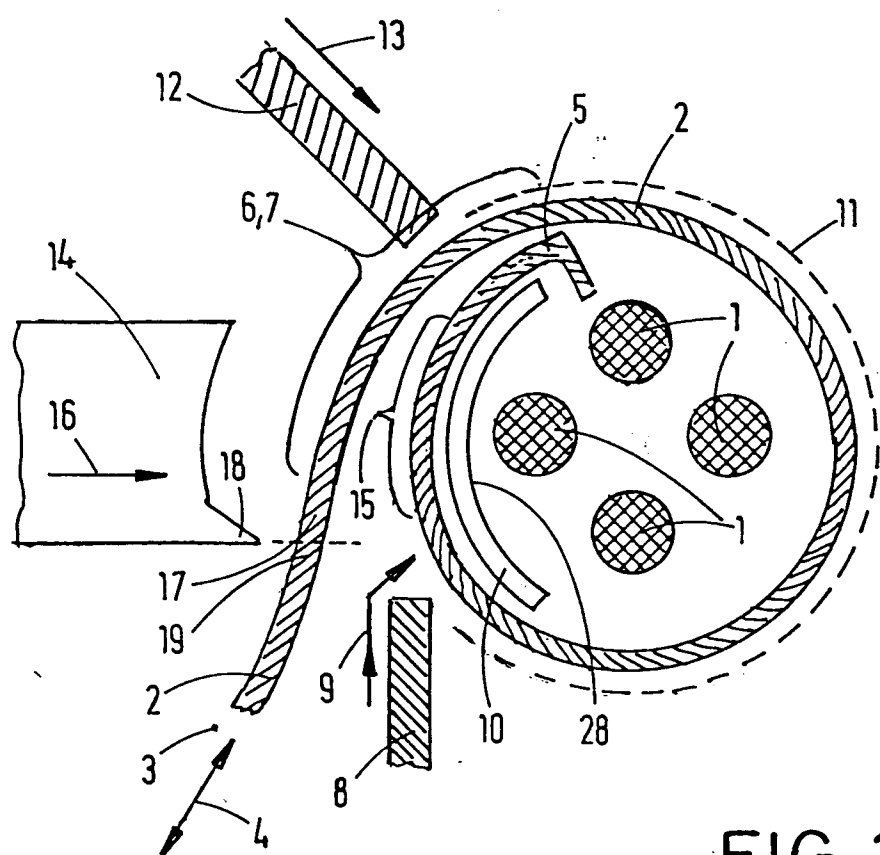
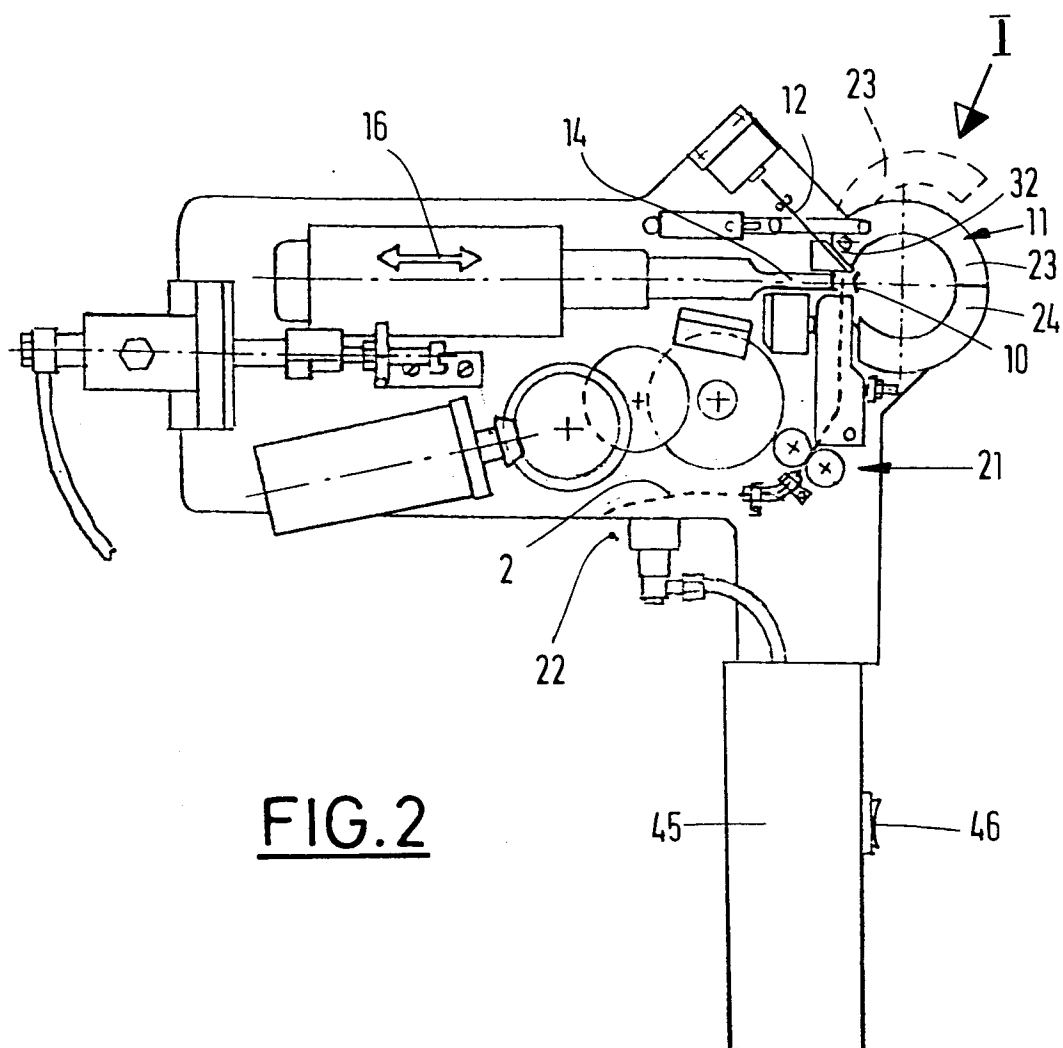
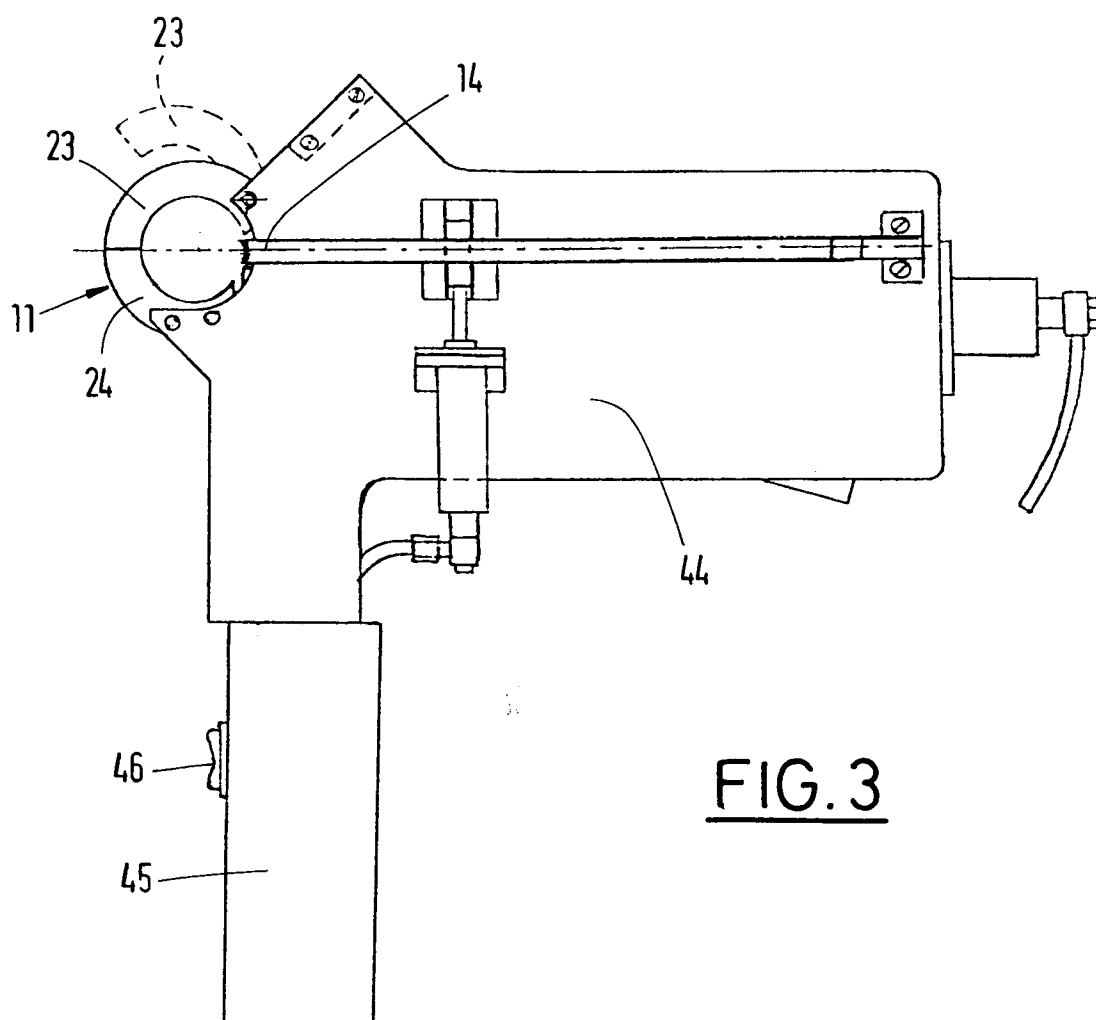
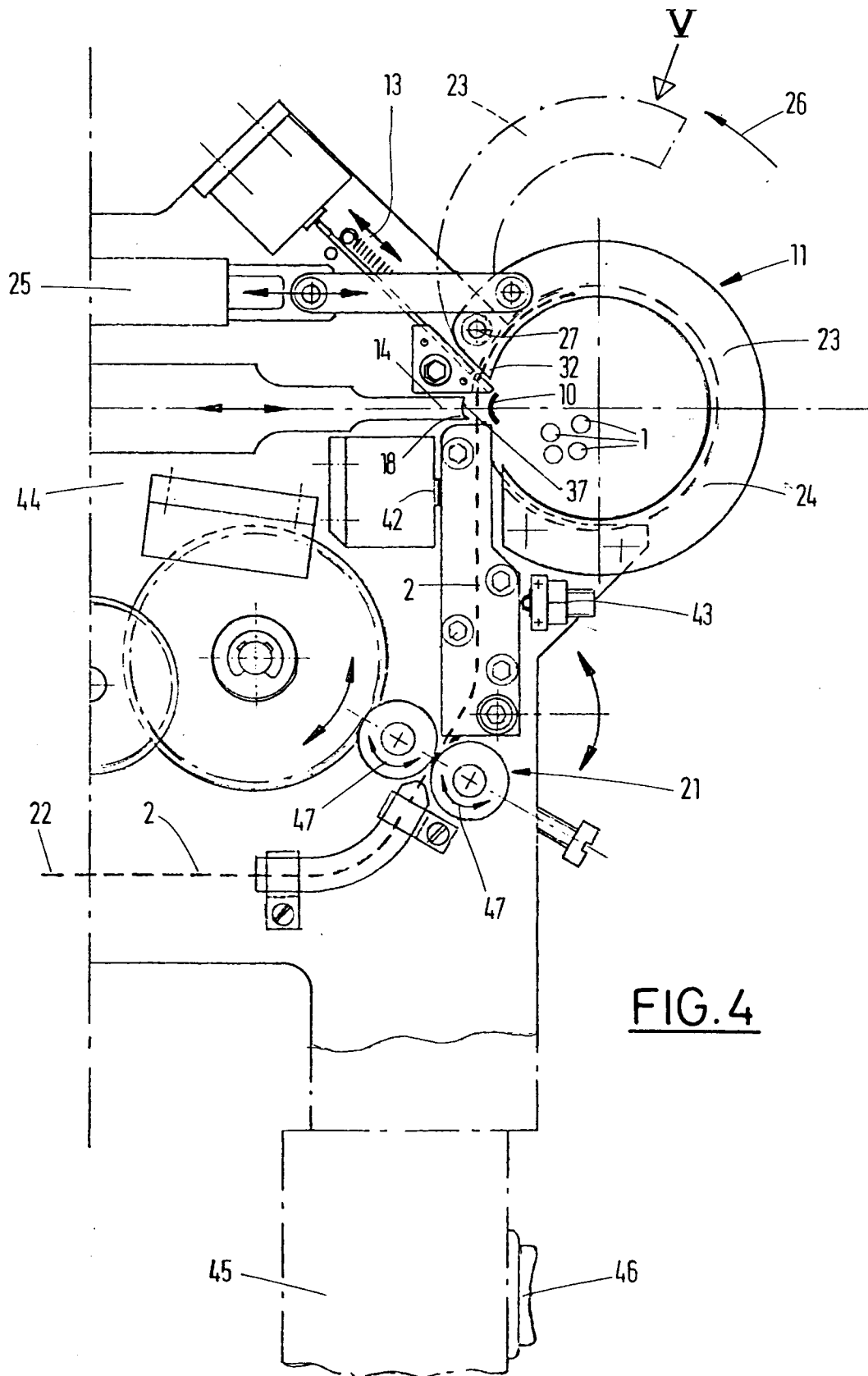
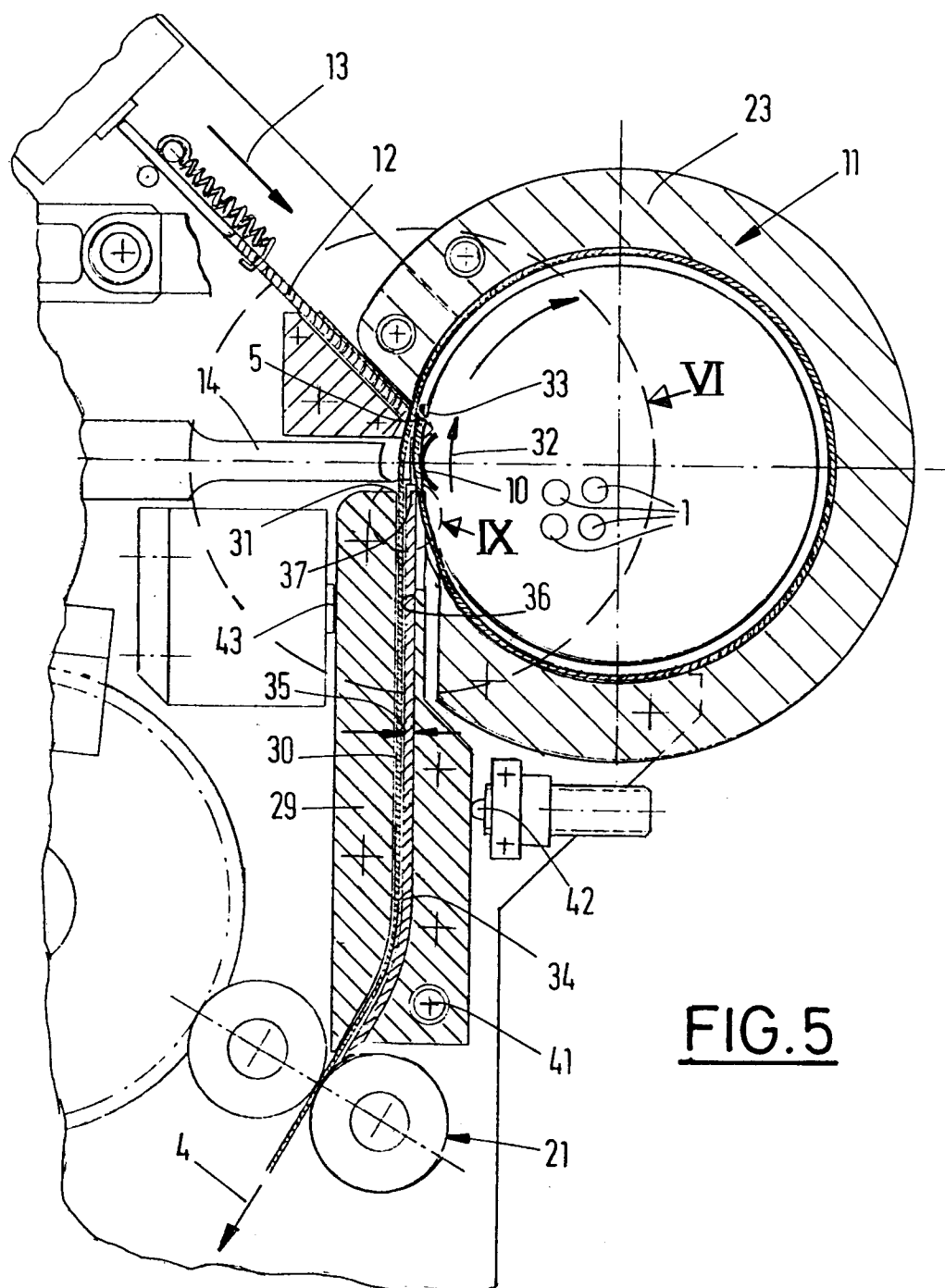


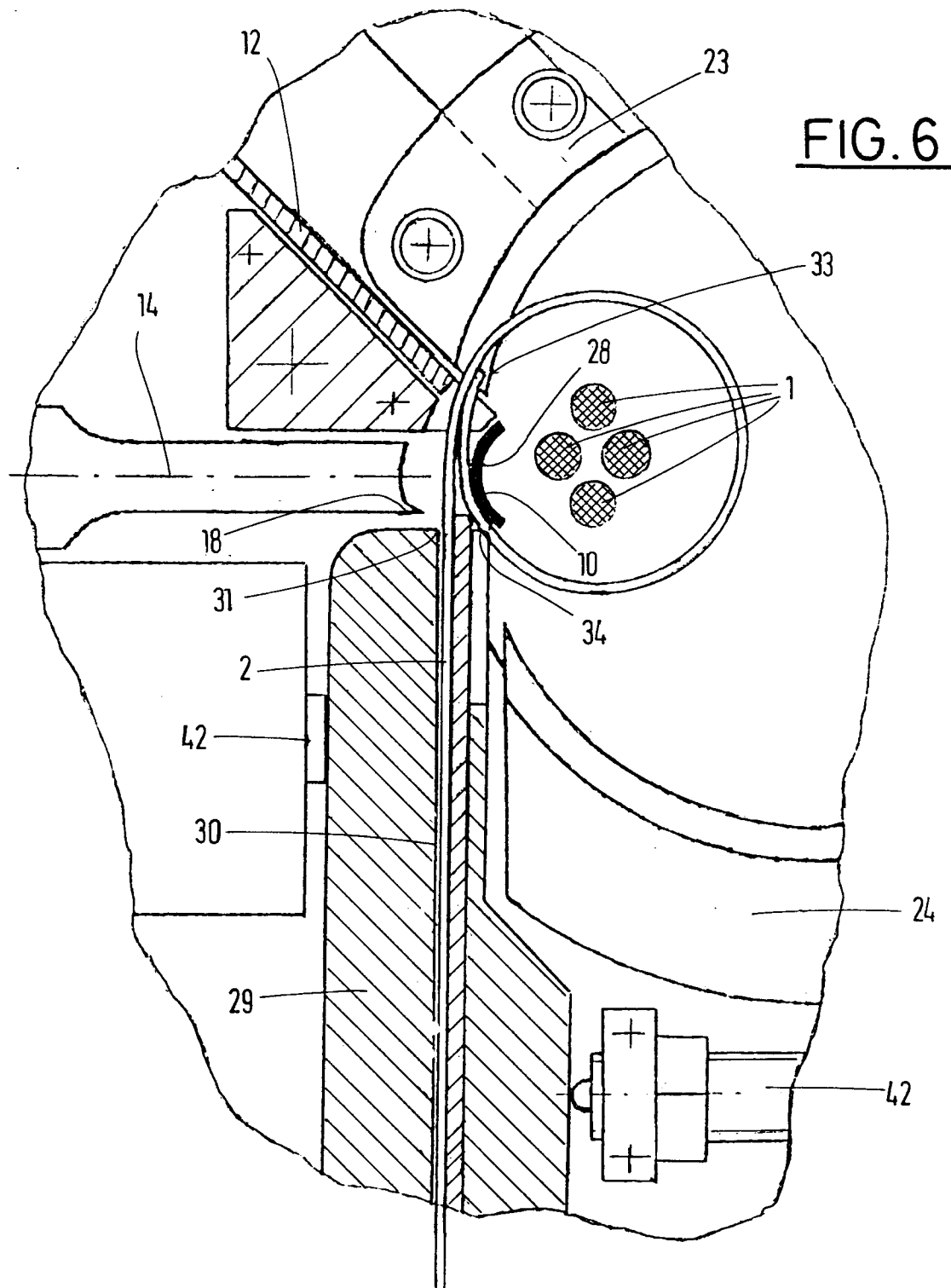
FIG. 1

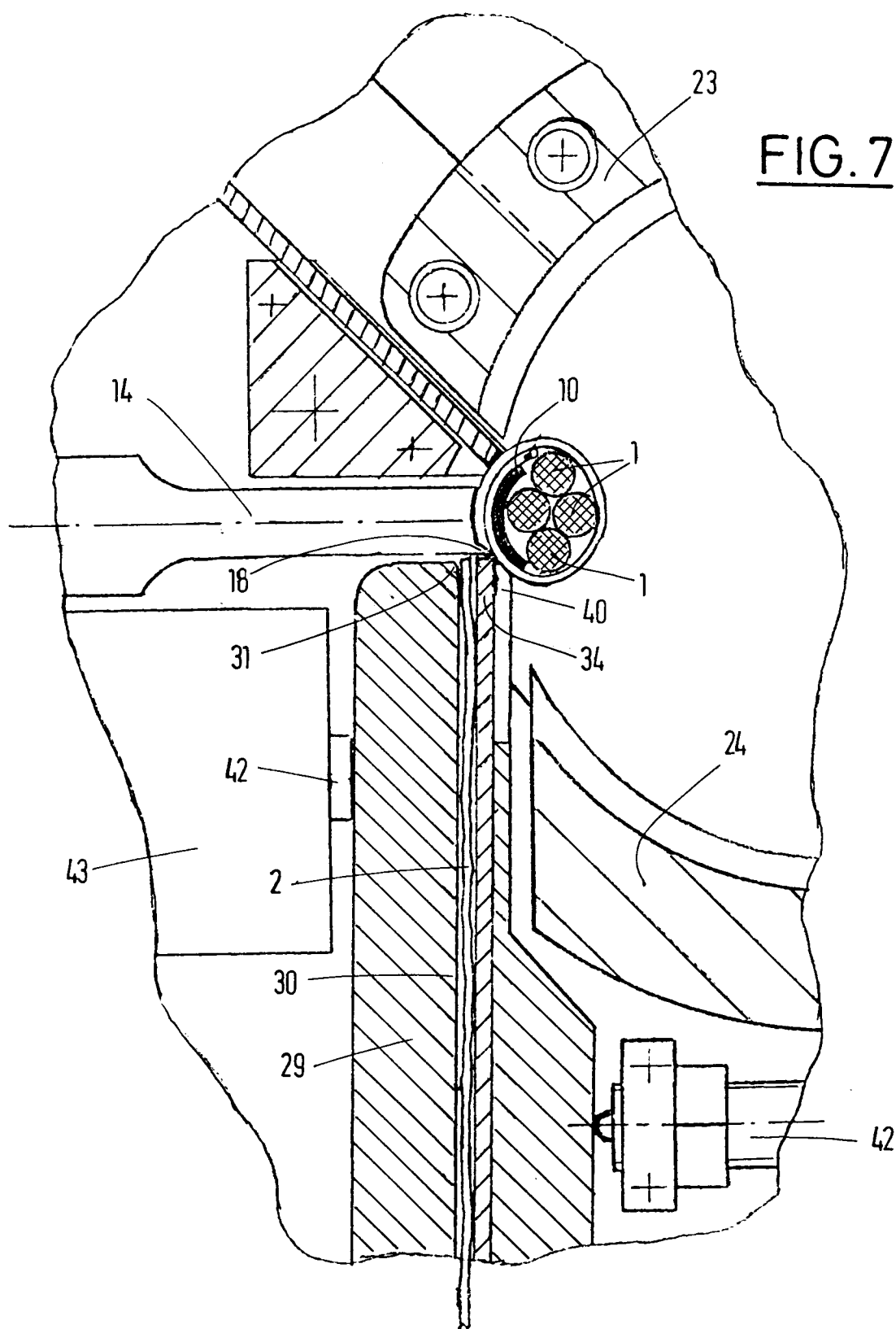


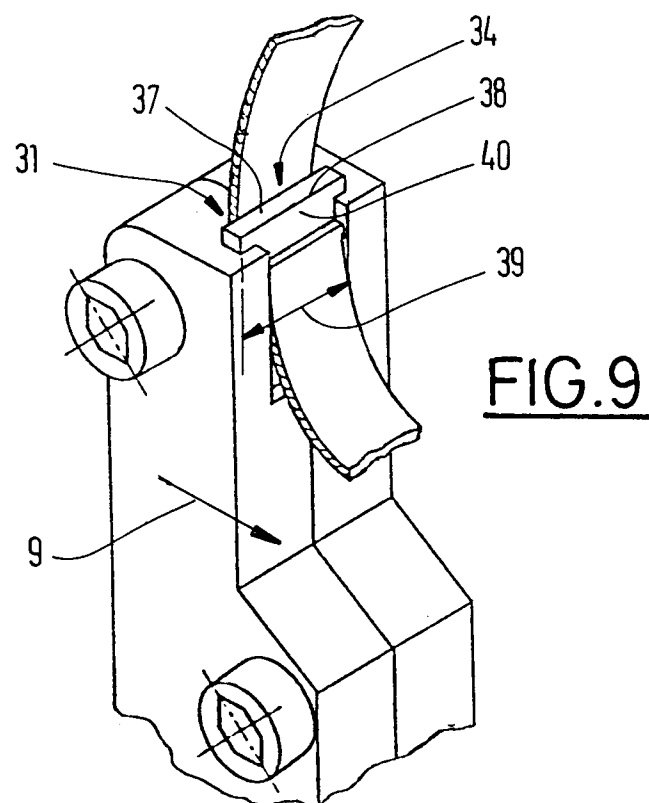
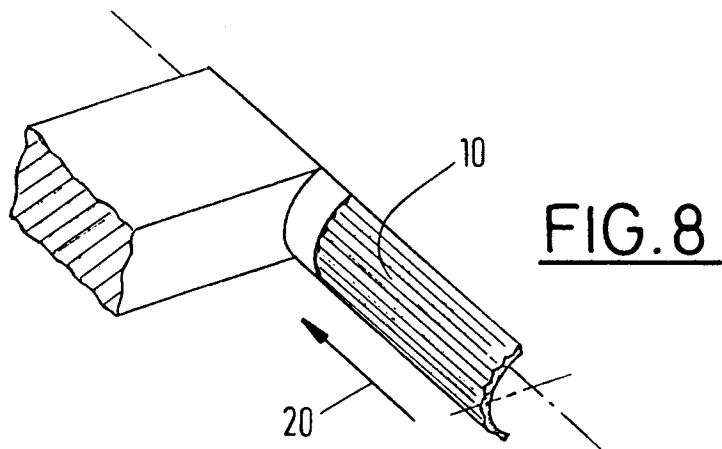














European Patent  
Office

## EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number

EP 92 10 0655

| DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Category                                                                                                                                                                                                                | Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages                         | Relevant to claim                                                                                                                                                                                                                                                                     | CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. Cl.5) |
| A                                                                                                                                                                                                                       | EP-A-0 248 295 (SIGNODE CORPORATION)<br>* column 21, line 20 - column 24, line 55;<br>figures 13-21 * | 1, 10                                                                                                                                                                                                                                                                                 | B65B13/32<br>B65B27/10                        |
|                                                                                                                                                                                                                         | ---                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |
| A                                                                                                                                                                                                                       | EP-A-0 399 599 (AKZO N.V.)<br>* column 2, line 44 - column 5, line 33; figures<br>1A-6 *              | 1, 10                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |
|                                                                                                                                                                                                                         | ---                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |
| A                                                                                                                                                                                                                       | EP-A-0 357 902 (STRAPEX AG)                                                                           | 1, 10                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |
|                                                                                                                                                                                                                         | ---                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |
| A, D                                                                                                                                                                                                                    | GB-A-2 137 582 (O'SULLIVAN)<br>* the whole document *                                                 | 1, 10                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |
|                                                                                                                                                                                                                         | -----                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |
|                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | TECHNICAL FIELDS<br>SEARCHED (Int. Cl.5)      |
|                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B65B                                          |
| The present search report has been drawn up for all claims                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |
| Place of search<br>THE HAGUE                                                                                                                                                                                            |                                                                                                       | Date of completion of the search<br>11 MAY 1992                                                                                                                                                                                                                                       | Examiner<br>NGO SI XUYEN G.                   |
| <b>CATEGORY OF CITED DOCUMENTS</b>                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |
| X : particularly relevant if taken alone<br>Y : particularly relevant if combined with another document of the same category<br>A : technological background<br>O : non-written disclosure<br>P : intermediate document |                                                                                                       | T : theory or principle underlying the invention<br>E : earlier patent document, but published on, or after the filing date<br>D : document cited in the application<br>L : document cited for other reasons<br>.....<br>& : member of the same patent family, corresponding document |                                               |