



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 499 042 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**27.11.1996 Patentblatt 1996/48**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B65B 13/32, B65B 27/10**

(21) Anmeldenummer: **92100655.7**

(22) Anmeldetag: **16.01.1992**

### (54) Verfahren zum Herstellen eines Kabelbaumes und Vorrichtung dazu

Method for the making of wire harnesses and device therefor

Procédé de fabrication de harnais de câbles et dispositif adapté

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

(30) Priorität: **07.02.1991 DE 9101372 U**  
**21.03.1991 DE 4109295**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.08.1992 Patentblatt 1992/34**

(73) Patentinhaber: **Kalish, James**  
**75116 Paris (FR)**

(72) Erfinder: **Reichinger, Gerhard**  
**90402 Rednitzhembach (DE)**

(74) Vertreter: **Tergau, Enno, Dipl.-Ing. et al**  
**Tergau & Pohl**  
**Patentanwälte**  
**Mögeldorf Hauptstrasse 51**  
**90482 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 248 295** **EP-A- 0 357 902**  
**EP-A- 0 399 599** **GB-A- 2 137 582**

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

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bündeln und Bandagieren mehrerer Gegenstände, z.B. mehrerer elektrischer Leitungen mittels eines aus schweißbaren 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 gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 9 sind aus EP-A-0 399 599 bekannt.

Bei dem bekannten Verfahren bzw. bei der bekannten Vorrichtung wird

- a) zunächst ein motorisch gesteuert zugeführtes Endlosband mit seinem Freiende 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 Freiende abgewandter Seite ortsfest fixiert.
- c) Schließlich wird die Bandschlinge durch motorisches Zurückziehen des Endlosbandes zur Bündelung der Gegenstände zugezogen und unter einer Zugspannung gehalten.

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

Dieses Verfahren hat zunächst den Nachteil, daß jedenfalls die der Elektrode 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 Trennende des Endlosbandes über den Schweißstoß hinaus stehenbleibt, welches bei der Weiterverwendung des Bündels, beispielsweise beim robotisierten Einbau eines derart gebündelten Kabelbaums störend radial nach außen vorsteht.

Aus EP-A-0 357 902 ist ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens bekannt, bei dem ein Gegenstand mit Hilfe eines Kunststoffban-

des manuell umreift wird. Hierbei gelangt das Freiende des Kunststoffbandes in eine Überdeckungsposition durch einen nachgeführten, um den Gegenstand herumgelegten Bandteil. Das Band wird außerhalb des Überdeckungsbereiches an dessen dem Freiende abgewandter Seite ortsfest fixiert. Eine weitere Fixierung des Bandes erfolgt in seinem das Freiende überdeckenden Bereich, nachdem der nachgeführte Bandteil durch manuelles Zurückziehen unter einer Zugspannung gehalten wird. Die sich überdeckenden Bandbereiche werden mittels einer Reibschweißeinrichtung miteinander verschweißt. Hierbei steht das Band unter einer Restzugspannung, um einen guten Trennschnitt nach der Verschweißung zu gewährleisten. Folglich bleibt während des Schweißvorganges auch der nachgeführte Bandteil im Schweißstoßbereich der Restzugspannung ausgesetzt, wodurch eine mechanisch labile Schweißverbindung zwischen den beiden sich überdeckenden Bandbereichen entsteht.

EP-A-0 248 295 ist ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum automatischen Umreifen eines Gegenstandes mit Hilfe eines Kunststoffbandes entnehmbar. Allerdings wird das Band nicht außerhalb des Überdeckungsbereiches, sondern im Überdeckungsbereich an der Stelle des späteren Schweißverbindungsstoßes erstfixiert, wobei das Messer das Band zwar vor der Verschweißung durchtrennt, aber nicht an der Verschweißvorrichtung angeordnet ist. Vor der Verschweißung der sich überdeckenden Bandbereiche muß deshalb erst einmal die Erstfixierung aufgehoben werden, damit sich die miteinander zu verschweißenden Bandbereiche unmittelbar überdecken können. Hierbei läßt eine Bündelungswirkung der Bandschlinge nach. Außerdem drücken zu bündelnde Gegenstände verstärkt gegen die Bandschlinge radial nach außen. Diese Radialkraft erzeugt eine Zugspannung in dem an der Schweißeinrichtung angeordneten Bandbereich.

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. Gleichzeitig soll eine stabile und dauerhafte Schweißverbindung im Schweißstoßbereich hergestellt werden. Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination des Anspruches 1 gelöst.

Das erfundungsgemäße 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 erforderlichen 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 einzubringen, die am späteren Verlegungsort durch einfaches Aufschneiden des Bündelbandes eine wenigstens vorläufige ortsfeste Fixierung des Bündels, beispielsweise des Kabelbaumes, am Einbaugegenstand (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 10-14. Die Art des Zusammenwirkens der Fixierschieber mit dem Gegenhalter ist Gegenstand des Anspruches 15. Durch eine im Querschnitt kreissegmentartige Rinnenform wirkt der Gegenhalter gegenüber den zu bündelnden Gegenständen als Formmittel. Für bestimmte Verwendungsformen am späteren Einbaugegenstand 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 Freiende 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;

- 5 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;
- 10 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 20 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 25 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 35 seinem Freiende 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 Freiende 5 des Bandes 2 in einer Überdeckungsposition durch den 40 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 45 dem Endlosbandteil 6 identischen Überdeckungsbereiches 7 an dessen dem Freiende 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 Freiende 5 des Bandes 2 anschließende Bandteil anliegt.

Nach dieser Fixierung erfolgt der in Anspruch 1 mit 55 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 Fixievorgang vorgenommen. Das Freiende 5 und das Endlosband 2 in seinem das Freiende 5 überdeckenden Bereich werden ortsfest gegen ebenfalls den Gegenhalter 10 fixiert, und zwar durch Vorschieben 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 innenwohnenden 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.

5 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 Schrittorschubantrieb einstellbar ist.

10 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.

15 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.

20 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.

25 30 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.

35 40 45 50 Beim Ausführungsbeispiel hat der Gegenhalter 10 die Form etwa eines Kreisbogensegmentes mit einem dem Bündeldurchmesser angepaßten Biegeradius. Er beschreibt im Querschnitt einen Kreisbogen von zwischen etwa 90° und 130°.

55 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 Einfüh-

rungsseite 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 Führungs-  
nut 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 Fixiereinrichtung 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 Schlingengbildung (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 Parallelage nebeneinander eingeführt. Dies erfolgt bei hochgeschwenktem oberen Ringsegment 23 (Fig. 2, 4). Sodann wird das obere Ringsegment 23 heruntergeschwenkt, so daß ein um nahezu 360° umfänglich geschlossener Bandführungsring 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 geschlossen Bandführungsring 11 vorhandenen Ringnut entlanggeführt (Fig. 4), und zwar um mehr als 360°, bis sich etwa das Freiende 5 des Bandes 2 wieder im Bereich der Einführungsseite des oberen Ringsegments 23 des Bandführungsringes 11 befindet (Fig. 5). In dieser Position liegt der an das Freiende 5 des Bandes 2 angrenzende Bandbereich an der Konvexeite des Gegenhalters 10, also an dessen Außenseite an. In dieser Stellung befindet sich der an das Freiende 5 angrenzende Bandbereich in einer Überdeckungsposition durch den Endlosbandteil 6 des außerhalb des Bandführungsringes 11 befindlichen, nachgeführten Bandes 2. Diese aus Fig. 1 und 5 ersichtliche Endstellung der Bandschlingengbildung seitens des Bandführungsringes 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 Freiendes 5 des Bandes 2 anspricht. (dieser Teil erst später.)

Mit der Erreichung der Sollposition des Freiendes 5 der Bandschlaufe 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 vorbestimmten, 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 Schlingebereich 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 Freiende 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 1 vorgefahren. Dabei trennt zunächst das der Sonotrodenfläche vorausseilende Trennmesser 18 das Band am Trennende 17 durch. Bis zum Trennschnitt 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	Freiente
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
5 28	Konkavseite
29	Schwenkteil
30	Bandkanal
31	Mündung
32	Umfangsrichtung
10 33	Einführungsseite
34	Bodenplatte
35	Wandstärke
36	Bandkanalseite
37	Ende
15 38	Fixierkante
39	größere Breite
40	Führungsnu
41	Achse
42	Druckschieber
20 43	Druckschieber
44	Chassis
45	Pistolengriff
46	el. Schalter
47	Drehrichtung

25

#### Patentansprüche

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:
  - a) Ein motorisch gesteuert zugeführtes Band (2) wird mit seinem Freiente (5) unter Bildung einer Bandschlinge um mehr als 360° um die zu bündelnden Gegenstände (1) in eine Überdeckungsbereich mit einem Bereich (6) des nachgeführten Bandes (2) herumgeführt.
  - b) Das Band (2) wird außerhalb des Überdeckungsbereiches (7) an dessen dem Freiente (5) abgewandter Seite ortsfest erstfixiert.
  - c) Durch motorisches Zurückziehen des Bandes (2) wird die Bandschlinge zur Bündelung der Gegenstände (1) zugezogen und unter einer einstellbaren Zugspannung gehalten.
  - d) Das Freiente (5) und das Band (2) werden in ihrem das Freiente (5) überdeckenden Bereich ortsfest zweitfixiert.
  - e) Das Band (2) wird mit dem Vorschub einer von außen gegen das Bündel geführten Schweißvorrichtung (14) abgetrennt.
  - f) Die sich überdeckenden Bandbereiche werden einschließlich des Trennendes (17) des Bandes (2) im Bereich zwischen den Fixierstellen gemäß b) und d) bei wirksamer Fixierung mittels der Schweißvorrichtung (14) miteinander verschweißt.

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. 5
3. Verfahren nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Gegenhalter (10) nach vollzogener 10 Schweißung aus der Bandschlinge entfernt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
gekennzeichnet durch  
die Einbettung von Spreizelementen innerhalb der 15 Bündelung.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, 20 daß der Gegenhalter (10) amboßartig gegen die Schweißvorrichtung (14) wirksam ist.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
gekennzeichnet durch 25 eine Ultraschallschweißung.
7. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, 30 daß die Erstfixierung durch Erreichen einer Sollposition des vorgeschobenen Freiedes (5) des Bandes (2) oder durch Erreichen einer zugeführten Bandsollänge gesteuert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, 35 daß die Zweitfixierung (Merkmal d)) durch Erreichen einer Sollzugkraft beim Zuziehen der Bandschlinge (Merkmal c)) gesteuert wird.
9. Vorrichtung 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 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 zur Bandfixierung gegen das Bündel bewegbaren ersten Fixiereinrichtung (8),
  - mit einer im wesentlichen radial gegen das Bündel verschiebbaren Schweißvorrichtung (14) und
- mit einer Trenneinrichtung zum Abtrennen des Bandes (2),  
gekennzeichnet durch
- eine zweite, zur Bandfixierung gegen das Bündel bewegbare Fixiereinrichtung (12) derart, daß die beiden Fixiereinrichtungen (8, 12)
- in Bandlängsrichtung die Schweißvorrichtung (14) beidseitig flankieren und  
-- den das Trennende (17) mit umfassenden, für die Verschweißung bestimmten Bandbereich der Schlinge insbesondere während der Verschweißung unbeaufschlagt lassen und
- ein als Trenneinrichtung wirksames Trennmesser (18), welches mit dem Vorschub der Schweißvorrichtung (14) im wesentlichen radial gegen das Bündel verschiebbar ist und zum Abtrennen des Bandes (2) vor der Verschweißung über die Schweißvorrichtung (14) in Richtung des Bündels hinaussteht.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,  
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. 25
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,  
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. 30
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Gegenhalter (10) die Form etwa eines Kreisbogensegments mit einem dem Durchmesser des Bündels angepaßten Biegeradius aufweist. 35
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Gegenhalter (10) im Querschnitt einen Kreisbogen von zwischen etwa 90° - 130° beschreibt. 40
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Gegenhalter (10) in Bündellängsrichtung (20) aus dem Überdeckungsbereich durch die Bandschlinge und umgekehrt bewegbar ist. 45
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Fixiereinrichtungen im wesentlichen radial

- von außen gegen die Konvexseite des Gegenhalters (10) bewegliche Fixierschieber (8,12) sind.
- 16.** 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.
- 17.** Vorrichtung nach Anspruch 16,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Querschnittsform des Bandkanals (30) der Querschnittsform, insbesondere der Wandstärke des Endlosbandes (2) variabel anpaßbar ist.
- 18.** Vorrichtung nach Anspruch 17,  
gekennzeichnet durch  
eine in den Bandkanal (30) einschiebbare Bodenplatte (34), deren Wandstärke (35) der Bandstärke des Bandes (2) angepaßt ist.
- 19.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 oder 18,  
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 Fixerkante (38) der Fixierzvorrichtung bildet.
- 20.** Vorrichtung nach Anspruch 19,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Bodenplatte (34) als Einschubbegrenzung außerhalb der Mündung (31) eine größere Breite (39) als der Bandkanal (30) aufweist.
- 21.** Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 16 bis 20,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Bandkanal (30) an seiner Mündung (31) bündelseitig zur Bildung einer Führungsnu (40) für den Freiendebereich des Bandes (2) offen ausgebildet ist,  
- wobei die Bodenplatte (34) den Nutboden bildet.
- 22.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 21,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Erstfixiereinrichtung an ihrem bündelfernen Ende um eine zur Bündellängsachse parallele Achse (41) schwenkbar gelagert ist.
- 23.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 22,  
gekennzeichnet durch  
je einen die Erstfixiereinrichtung (Schwenkteil (29)) beidseitig flankierenden Druckschieber (42,43) zur Schwenkung zwischen der Fixierstellung (Fig. 5 bis 7) und der Ausgangsstellung für die Schlingenbildung (Fig. 2,4).
- 24.** Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Trennmesser (18) zwischen der Mündung (31) der mit dem Bandkanal (30) versehenen Erstfixiereinrichtung und der Sonotrode (14) angeordnet und zum Trennschnitt in etwa der Vorschubrichtung (16) der Sonotrode (14) verschiebbar angetrieben ist.
- 25.** Vorrichtung nach Anspruch 24,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Trennmesser (18) an die der Mündung (31) zugewandte Flanke der Sonotrode (14) über deren Schweißoberfläche in Vorschubrichtung (16) hinausstehend angeformt ist.

### Claims

1. Method for bundling and bandaging a plurality of objects, for example a plurality of electric lines (1), by means of a tape (2) consisting of a weldable material, in particular by means of a plastic tape, having the step sequence:
  - a) A tape (2), which is fed under motorized control, is guided with its free end (5), with the formation of a tape loop, by more than 360° around the objects (1) to be bundled into a covering position with a region (6) of the subsequently fed tape (2).
  - b) The tape (2) is firstly fixed in a stationary fashion outside the covering region (7) at its side averted from the free end (5).
  - c) By motorized retraction of the tape (2), the tape loop is drawn tight in order to bundle the objects (1) and held under an adjustable tensile stress.
  - d) The free end (5) and the tape (2) are secondly fixed in a stationary fashion in their region covering the free end (5).
  - e) The tape (2) is severed with the advance of a welding device (14) guided from outside against the bundle.
  - f) The tape regions covering one another are welded to one another, including the severed end (17) of the tape (2) by means of the welding device (14) in the region between the fixing

- points in accordance with b) and d) with the fixing being effective.
2. Method according to Claim 1, characterized in that the fixing of the tape (2) is performed against at least one counter-holder (10) inserted between the bundle objects (1) and the tape (2). 5
3. Method according to Claim 2, characterized in that the counter-holder (10) is removed from the tape loop after the welding is completed. 10
4. Method according to one of Claims 1 to 3, characterized by the embedding of expansion elements inside the bundle. 15
5. Method according to one or more of the preceding claims, characterized in that the counter-holder (10) acts like an anvil against the welding device (14). 20
6. Method according to one or more of the preceding claims, characterized by ultrasonic welding.
7. Method according to Claim 1, characterized in that the first fixing is controlled by the reaching of a desired position of the advanced free end (5) of the tape (2) or by the reaching of a fed desired tape length. 25
8. Method according to Claim 1, characterized in that the second fixing (feature d)) is controlled by the reaching of a desired tensile force when the tape loop is drawn tight (feature c)).
9. Device for bundling and bandaging a plurality of objects, for example a plurality of electric lines (1), by means of a tape (2) consisting of a weldable material, in particular by means of a plastic tape
- having a guide device (21) which can be driven by a motor, pushes the tape (2), hauled off from a roll, for example, in the longitudinal direction of the tape to a loop-forming tape-guiding ring (11), and can be switched over to the tensile direction (4),
  - having a first fixing device (8), which can be moved against the bundle for the purpose of fixing the tape,
  - having a welding device (14) which can be displaced against the bundle in an essentially radial fashion, and
  - having a separating device for severing the tape (2), characterized by
  - a second fixing device (12), which can be moved against the bundle for the purpose of fixing the tape in such a way that the two fixing devices (8, 12)
10. Device according to Claim 9, characterized in that the counter-holder (10) acts as a unitary part both against the fixing devices (8, 12) and against the sonotrode (14) of the welding device.
11. Device according to Claim 10, characterized in that the counter-holder (10) is designed as a bundling auxiliary device of the type of a channel which is open with its concave side (28) towards the bundle, is of arbitrary cross-sectional shape and has a longitudinal direction which is parallel to the longitudinal axis of the bundle.
12. Device according to Claim 10 or 11, characterized in that the counter-holder (10) has the approximate shape of a circular arc segment having a bending radius matched to the diameter of the bundle.
13. Device according to one of Claims 10 to 12, characterized in that the counter-holder (10) describes in the cross-section a circular arc of between approximately 90°-130°.
14. Device according to one of Claims 10 to 13, characterized in that the counter-holder (10) can be moved in the longitudinal direction (20) of the bundle out of the covering region through the bend loop, and vice versa.
15. Device according to one of Claims 9 to 14, characterized in that the fixing devices are fixing slides (8, 12) which can move in an essentially radial fashion from outside against the convex side of the counter-holder (10).
16. Device according to one or more of the preceding claims, characterized in that the first-fixing fixing device contains a tape channel (30) for guiding the endless tape (2),
- which tape channel leads on the bundle side to the action region of the severing blade (18) and

- whose outlet (31) is aligned essentially in the circumferential direction (32) of the tape loop to be formed and in the direction of the inlet side (33) of the tape-guiding ring (11).
17. Device according to Claim 16, characterized in that the cross-sectional shape of the tape channel (30) can be variably matched to the cross-sectional shape, in particular the wall thickness of the endless tape (2). 10
18. Device according to Claim 17, characterized by a baseplate (34) which can be inserted into the tape channel (30) and whose wall thickness (35) is matched to the thickness of the tape (2). 15
19. Device according to one of Claims 17 or 18, characterized in that the baseplate (34) is positioned on the side (36) of the tape channel facing the bundle and, in a fashion projecting from the outlet (31), forms with its end (37) a fixing edge (38) of the fixing device. 20
20. Device according to Claim 19, characterized in that as an insertion limiter the baseplate (34) has a greater width (39) outside the outlet (31) than the tape channel (30). 25
21. Device according to one or more of Claims 16 to 20, characterized in that on the bundle side the tape channel (30) is designed in an open fashion at its outlet (31) for the purpose of forming a guide groove (40) for the free-end region of the tape (2), 30
- the baseplate (34) forming the groove base.
22. Device according to one of Claims 16 to 21, characterized in that the first-fixing device is mounted at its end remote from the bundle in a fashion capable of pivoting about an axis (41) parallel to the longitudinal axis of the bundle. 40
23. Device according to one of Claims 16 to 22, characterized by in each case one pressure ram (42, 43), flanking the first-fixing device (pivoting part (29)) on both sides, for pivoting between the fixing position (Figures 5 to 7) and the starting position for loop formation (Figures 2, 4). 45
24. Device according to one or more of the preceding claims, characterized in that the severing blade (18) is arranged between the outlet (31) of the first-fixing device, provided with the tape channel (30), and the sonotrode (14), and is driven displaceably for the severing cut approximately in the direction (16) of advance of the sonotrode (14). 50
25. Device according to Claim 24, characterized in that the severing blade (18) is integrally formed on the 55
- flank, facing the outlet (31), of the sonotrode (14) in a fashion projecting over the welding surface of the latter in the direction (16) of advance.

## 5 Revendications

1. Procédé pour mettre en faisceau et pour entourer d'une bande plusieurs objets, par exemple plusieurs lignes électriques (1) au moyen d'une bande (2) constituée d'un matériau soudable, en particulier au moyen d'une bande de matière plastique, comprenant la succession d'étapes suivantes :
  - a) on fait passer une bande (2) alimentée par un moteur de façon commandée, avec son extrémité libre (5) autour des objets (1) à mettre en faisceau en formant une spire de bande supérieure à 360°, dans une position de recouvrement avec une région (6) de la bande qui suit (2) ;
  - b) on fixe tout d'abord la bande (2) à l'extérieur de la région de recouvrement (7) sur son côté détourné de l'extrémité libre (5) ;
  - c) en faisant reculer la bande (2) au moyen d'un moteur, on tend la spire de bande pour mettre en faisceau les objets (1) et on la met sous une contrainte de traction réglable ;
  - d) on fixe en second lieu l'extrémité libre (5) et la bande (2) dans leur région qui recouvre l'extrémité libre (5) ;
  - e) on sépare la bande (2) avec avancement d'un dispositif de soudage (14) amené depuis l'extérieur contre le faisceau ;
  - f) les régions de bande qui se recouvrent sont soudées les unes aux autres, y compris l'extrémité de séparation (17) de la bande (2) dans la région entre les emplacements de fixation selon b) et d) lorsque la fixation est effective, au moyen du dispositif de soudage (14).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fixation de la bande (2) a lieu contre au moins un appui (10) mis en place entre les objets mis en faisceau (1) et la bande (2).
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'appui (10) est enlevé de la spire de bande après terminaison de la soudure.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on noie des éléments d'écartement à l'intérieur du faisceau.
5. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'appui (10) agit à la manière d'une enclume contre le dispositif de soudage (14).

6. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par un soudage aux ultrasons.
7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première fixation est commandée en atteignant une position de consigne de l'extrémité libre (5) de la bande (2) qui avance, ou en atteignant une longueur de consigne pour la bande amenée.
8. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la seconde fixation (caractéristique d)) est commandée en atteignant une force de traction de consigne lorsqu'on tend la spire de bande (caractéristique c)).
9. Appareil pour mettre en faisceau et pour enrouler dans une bande plusieurs objets, par exemple plusieurs lignes électriques (1) au moyen d'une bande (2) constituée d'un matériau soudable, en particulier au moyen d'une bande de matière plastique, comprenant :
- un dispositif d'amenée (21) susceptible d'être entraîné par un moteur, qui fait avancer la bande (2), retirée par exemple d'un rouleau, dans la direction longitudinale de la bande, vers une bagne de guidage de bande (11) laquelle forme une spire, et qui peut être commuté vers la direction de traction (4) ;
  - un premier dispositif de fixation (8) mobile contre le faisceau pour la fixation de la bande ;
  - un dispositif de soudage (14) mobile sensiblement radialement contre le faisceau ; et
  - un dispositif de séparation pour séparer la bande (2), caractérisé par :
  - un second dispositif de fixation (12) mobile contre le faisceau pour la fixation de la bande, de telle manière que les deux dispositifs de fixation (8, 12)
- flanquent des deux côtés le dispositif de soudage (14) dans la direction longitudinale de la bande, et
- laissent sans sollicitation l'extrémité de séparation (17) avec une région de bande de la spire en entourement, destinée au soudage, en particulier pendant le soudage, et
- un couteau de séparation (18) qui agit comme dispositif de séparation, lequel peut être déplacé sensiblement radialement contre le faisceau avec l'avance du dispositif de soudage (14) et qui dépasse en direction du faisceau au-delà du dispositif de soudage (14) pour la séparation de la bande (2) avant le soudage.
10. Appareil selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'appui (10) agit, en tant que pièce unitaire, tant contre les dispositifs de fixation (8, 12) que contre la sonotrode (14) du dispositif de soudage.
11. Appareil selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'appui (10) est réalisé sous forme d'un dispositif d'assistance à la mise en faisceau à la manière d'une goulotte ouverte par son côté concave (28) en direction du faisceau et ayant une forme quelconque en section transversale, avec une direction longitudinale parallèle à l'axe longitudinal du faisceau.
12. Appareil selon l'une ou l'autre des revendications 10 et 11, caractérisé en ce que l'appui (10) présente approximativement la forme d'un segment d'arc de cercle avec un rayon de courbure adapté au diamètre du faisceau.
13. Appareil selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que l'appui (10) décrit en section transversale un arc de cercle compris entre approximativement 90° et 130°.
14. Appareil selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, caractérisé en ce que l'appui (10) est mobile dans la direction longitudinale du faisceau (20) hors de la région de recouvrement à travers la spire de bande, et inversement.
15. Appareil selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, caractérisé en ce que les dispositifs de fixation sont des coulisseaux de fixation mobiles sensiblement radialement depuis l'extérieur contre le côté convexe de l'appui (10).
16. Appareil selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif qui assure la première fixation contient un canal à bande (30) pour guider la bande sans fin (2),
- lequel mène du côté faisceau à la région d'action du couteau de séparation (18), et
  - dont l'embouchure (31) est dirigée sensiblement en direction périphérique (32) de la spire de bande à former, en direction du côté d'introduction (33) de la bagne de guidage de bande (11).
17. Appareil selon la revendication 16, caractérisé en ce que la forme de section transversale du canal à bande (30) est adaptable de façon variable à la forme de section transversale, en particulier à l'épaisseur de paroi de la bande sans fin (2).
18. Appareil selon la revendication 17, caractérisé par une plaque de fond (34) susceptible d'être introduite dans le canal à bande (30), dont l'épaisseur

de paroi (35) est adaptée à l'épaisseur de la bande (2).

19. Appareil selon l'une ou l'autre des revendications 17 et 18, caractérisé en ce que la plaque de fond (34) est mise en position sur le côté du canal à bande (36) tourné vers le faisceau et forme, en dépassant hors de l'embouchure (31), une arête de fixation (38) du dispositif de fixation avec son extrémité (37). 5
20. Appareil selon la revendication 19, caractérisé en ce que la plaque de fond (34) comporte en tant que limitation d'introduction à l'extérieur de l'embouchure (31) une largeur supérieure (39) à celle du canal à bande (30). 15
21. Appareil selon l'une ou plusieurs des revendications 16 à 20, caractérisé en ce que le canal à bande (30) est formé de façon ouverte à son embouchure (31) du côté faisceau pour former une gorge de guidage (40) pour la région d'extrémité libre de la bande (2), et en ce que la plaque de fond (34) forme le fond de gorge. 20
22. Appareil selon l'une quelconque des revendications 16 à 21, caractérisé en ce que le dispositif de première fixation est monté de façon oscillante à son extrémité éloignée du faisceau, autour d'un axe (41) parallèle à l'axe longitudinal du faisceau. 25
23. Appareil selon l'une quelconque des revendications 16 à 22, caractérisé par un coulisseau presseur respectif (42, 43) qui flanque des deux côtés (pièces basculantes (29)) le dispositif de première fixation, afin de basculer entre la position de fixation (figures 5 à 7) et la position de départ pour la formation de la spire (figures 2 et 4). 35
24. Appareil selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le couteau de séparation (18) est agencé entre l'embouchure (31) du dispositif de première fixation pourvu du canal à bande (30) et la sonotrode (14), et en ce qu'il est entraîné en déplacement pour la coupe de séparation approximativement dans la direction d'avance (16) de la sonotrode (14). 40
25. Appareil selon la revendication 24, caractérisé en ce que le couteau de séparation (18) est formé contre le flan de la sonotrode (14) tourné vers l'embouchure (31) de façon à dépasser au-delà de sa surface de soudage dans la direction d'avance (16). 45
- 50

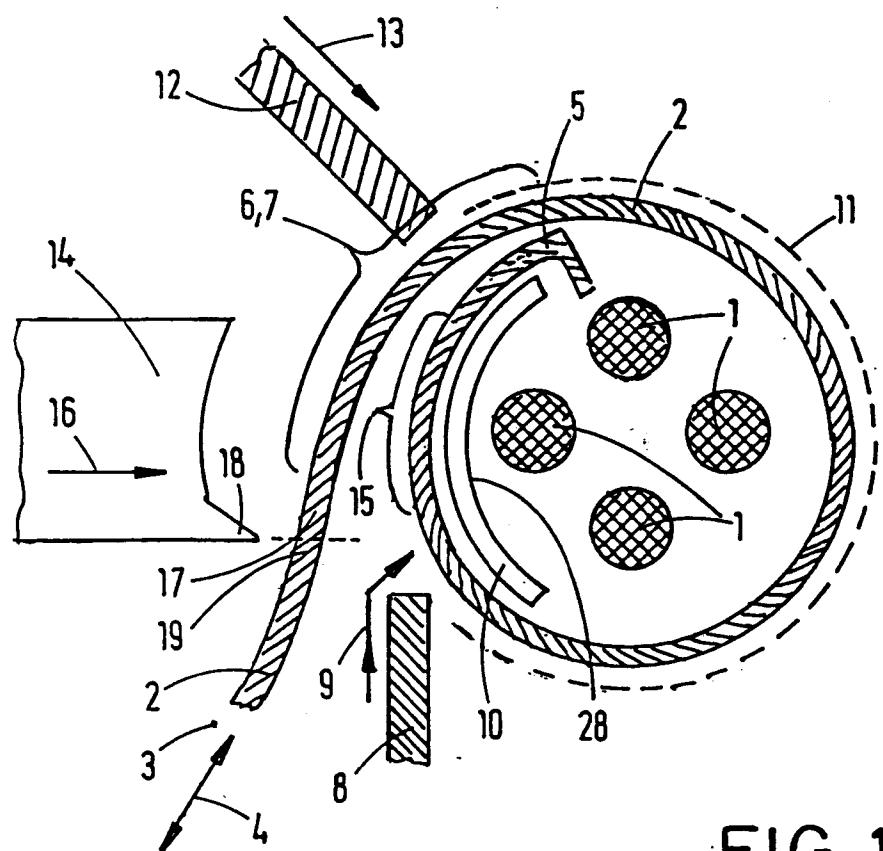


FIG. 1

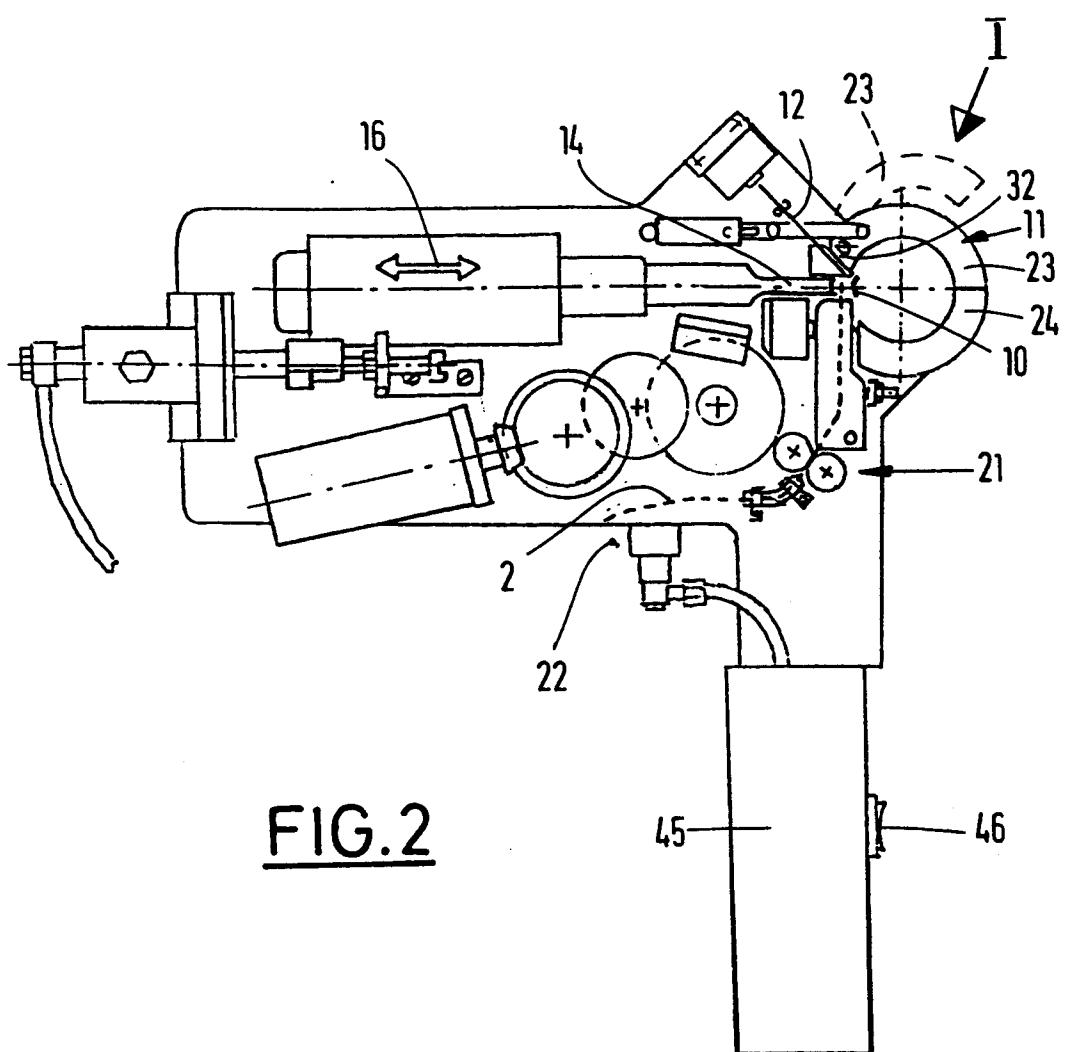


FIG. 2

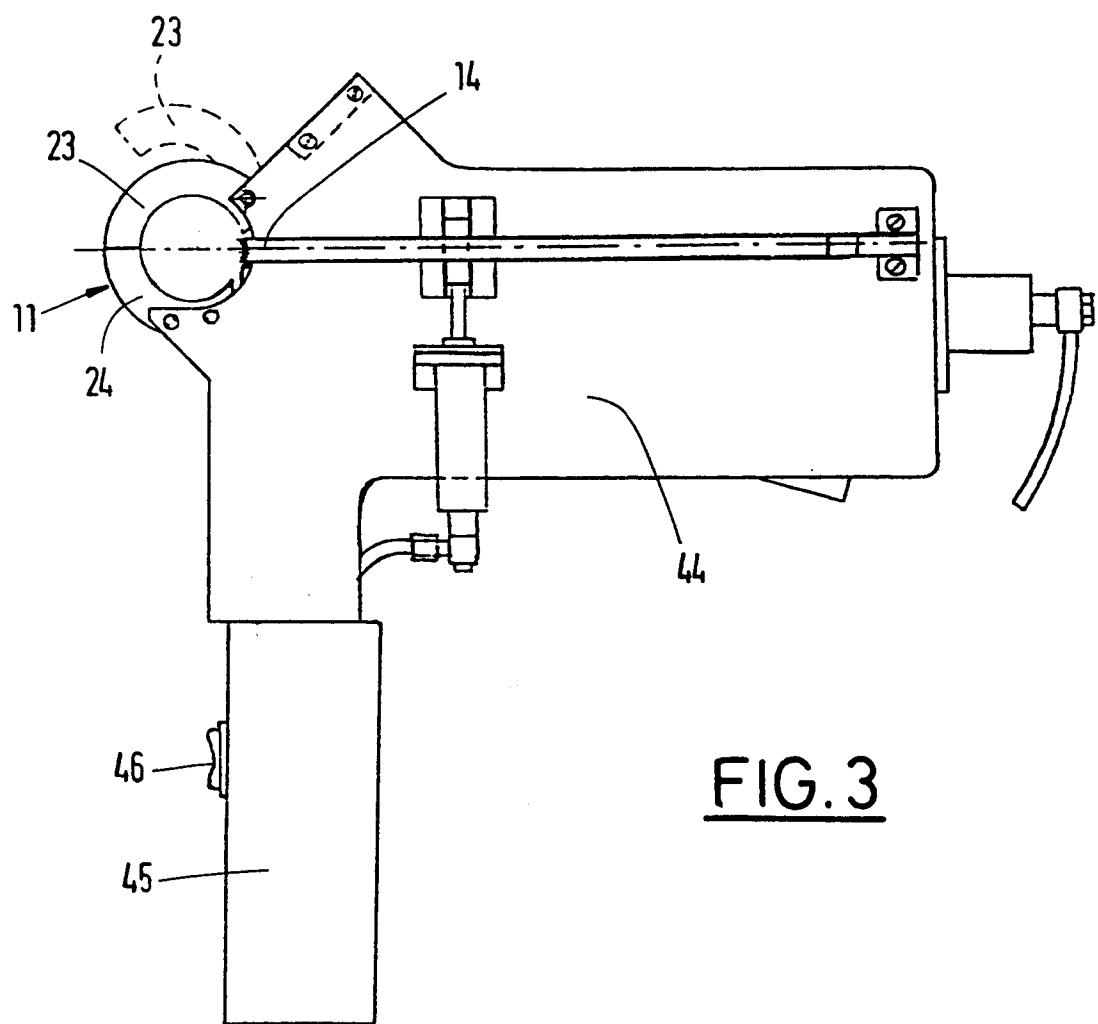


FIG. 3

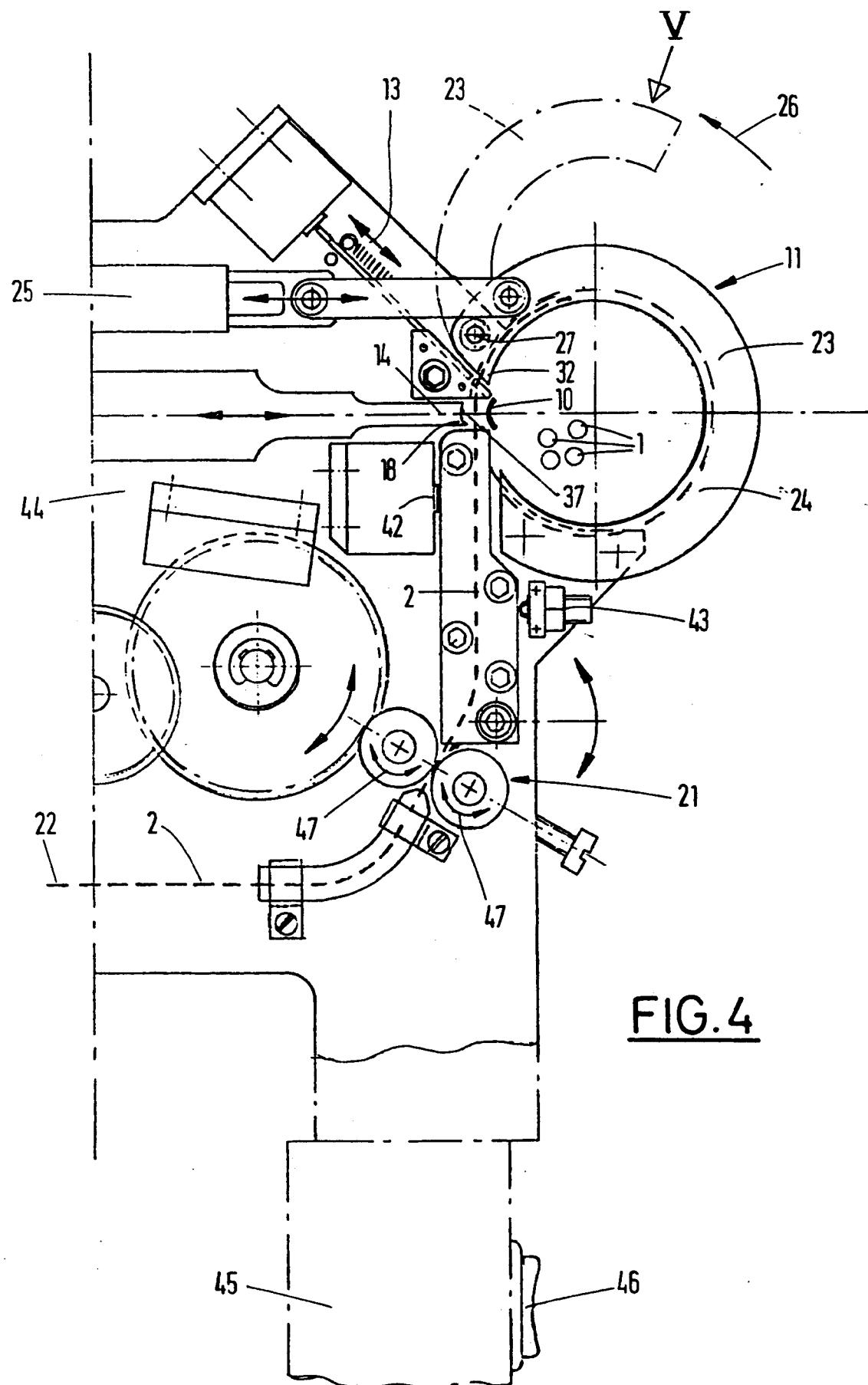


FIG. 4

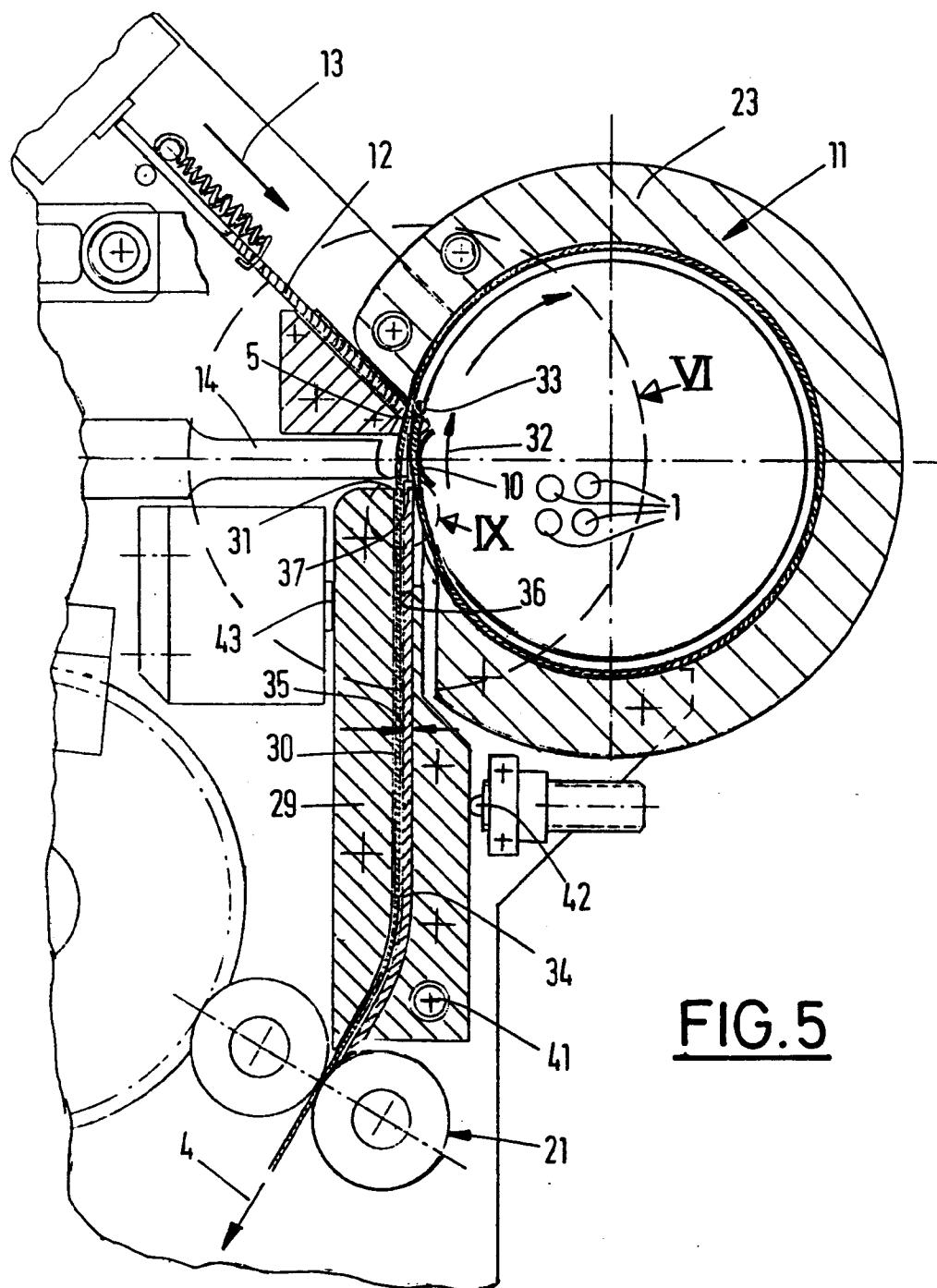


FIG. 6

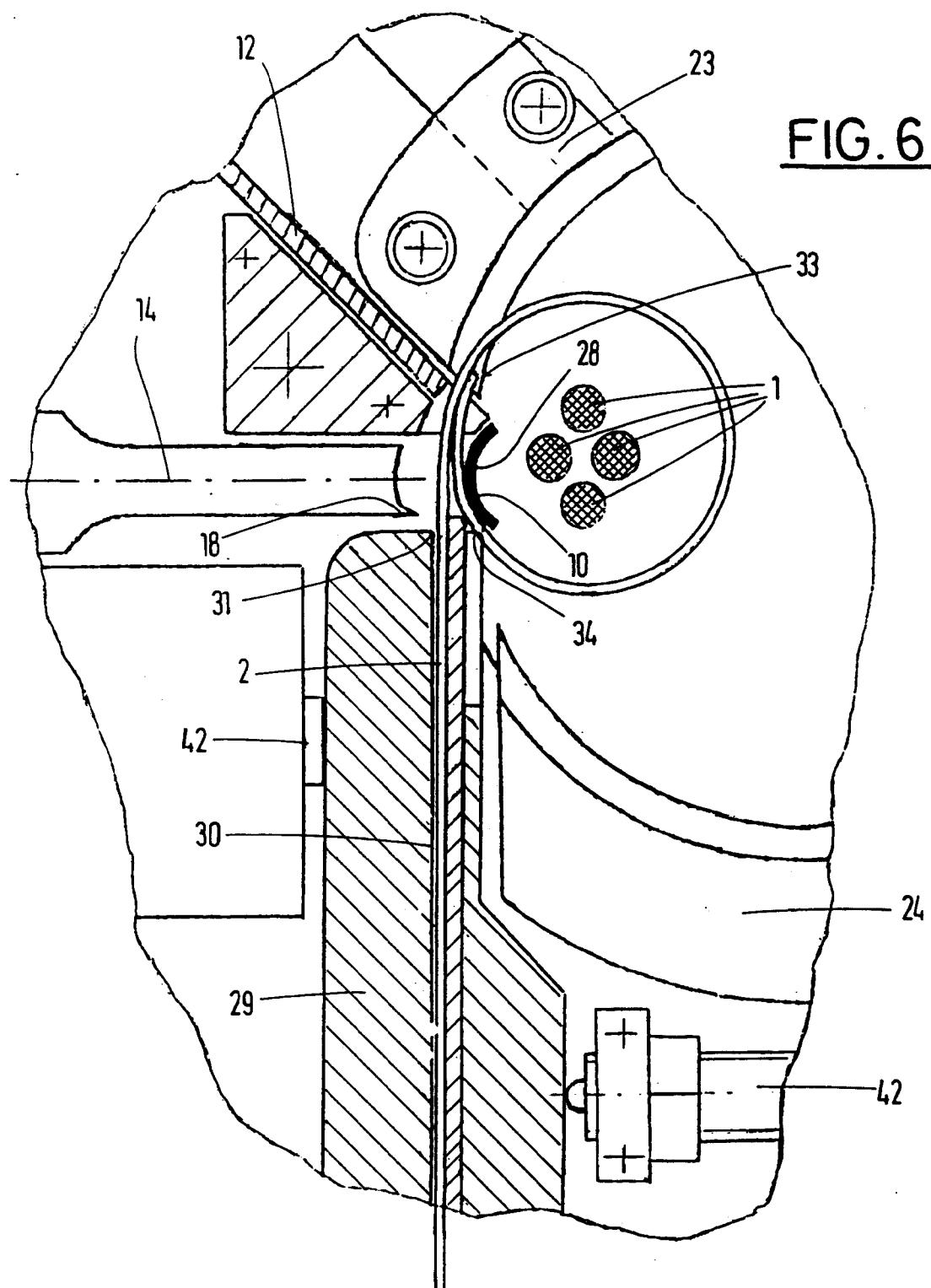


FIG. 7

