



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 664 929 A5

⑬

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑤① Int. Cl.4: B 31 C 13/00
H 01 B 19/00
H 01 F 27/32
H 01 F 41/12

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 3399/84

㉓ Inhaber:
Dr.-Ing. h.c. Friedrich Raupach, Bamberg (DE)

㉒ Anmeldungsdatum: 12.07.1984

㉔ Priorität(en): 13.07.1983 DE 3325237

㉒ Erfinder:
Raupach, Friedrich, Dr.-Ing. h.c., Bamberg (DE)

㉑ Patent erteilt: 15.04.1988

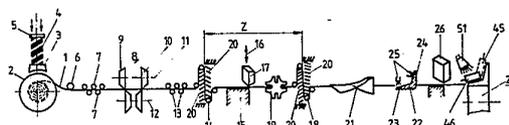
④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.04.1988

㉒④ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zum automatischen Herstellen von Ein- oder Mehrwinkelringen.**

⑤⑦ Zur Erzielung eines sicheren und verbesserten Verfahrens zur Herstellung von Ein- und Mehrwinkelringen sowie von Isolierkappen für den Aufbau einer in Teilen vorgefertigten, ineinandergeschachtelten Isolierung aus Bandmaterial läuft das Herstellungsverfahren in folgenden Schritten ab:

- a) das Bandmaterial (1) wird auf einer Vorratsrolle (2) zunächst unter Zugspannung gehalten und dann über eine Antriebsvorrichtung (7) weitertransportiert,
- b) die Breite des Bandmaterials (1) wird ein- oder beidseitig auf die gewünschte Breite zugeschnitten,
- c) das Bandmaterial (1) wird mittels Einschnitten (28, 32) mit einstellbarer Schnittlänge gefiedert,
- d) das Bandmaterial (1) wird in die gewünschte Winkelform gebracht,
- e) das abgewinkelte Band (22) wird wenigstens teilweise mit Klebstoff versehen und auf die vorgesehene Länge abgeschnitten,
- f) das abgewinkelte Band (22) wird aufgewickelt, zu einem Formteil gebogen und dann getrocknet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum automatischen Herstellen von Ein- oder Mehrwinkelringen sowie von Isolierkappen für den Aufbau einer in Teilen vorgefertigten, ineinandergeschachtelten Isolierung aus Bandmaterial, insbesondere zum Isolieren von Hochspannungswicklungen für Transformatoren, Drosseln, Messwandler oder ähnliche Geräte, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:

a) das Bandmaterial (1) wird auf einer Vorratsrolle (2) zunächst unter Zugspannung gehalten und dann über eine Antriebsvorrichtung weitertransportiert,

b) die Breite des Bandmaterials (1) wird ein- oder beidseitig auf die gewünschte Breite zugeschnitten,

c) das Bandmaterial (1) wird mittels Einschnitten (28, 32) mit einstellbarer Schnittlänge gefiedert,

d) das Bandmaterial (1) wird in die gewünschte Winkelform gebracht,

e) das abgewinkelte Band (22) wird wenigstens teilweise mit Klebstoff versehen und auf die vorgesehene Länge abgeschnitten,

f) das abgewinkelte Band (22) wird aufgewickelt, zu einem Formteil gebogen und dann getrocknet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Band (1) zonenweise mit kontinuierlicher Geschwindigkeit und zonenweise mit kurzem Stillstand zur Durchführung der Fiederung transportiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bandgeschwindigkeit so kontrolliert und geregelt wird, dass an keiner Stelle der Produktionsstrasse ein Bandstau oder eine zum Ein- oder Abreißen des Bandes auftretende Überbeanspruchung auftritt.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einschnitte (28) der Fiederung so in das Band (1) eingebracht werden, dass am Rand (30) noch ein die gefiederten Bandteile verbindender Steg (31) stehen bleibt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der verbindende Steg (31) durch Trennmittel (29), wie umlaufende Bürsten, Messer oder dergleichen, beseitigt wird sobald das Band (1) seine gerade und ebene Führungsbahn verlässt.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zum Einstellen der Bandspannung eine einstellbare Bremse (3) dient, deren Bremswirkung in Abhängigkeit von Messwerten der Zugspannung im Band (1) regelbar ist, dass für das Fiedern des Bandes (1) ein stanzenähnliches Gerät (15) mit veränderlichem Abstand seiner Messer (17) vorgesehen ist, dass zur Durchführung wenigstens einer Teildrehung eines Bandteiles eine Düse (21) und/oder entsprechend angeordnete Rollen angeordnet sind, und dass eine Auftragevorrichtung (25) für ein punkt- und/oder streifenförmig auftragbares Klebemittel auf die abgewinkelten Bandteile (22) vorgesehen ist, und dass eine Schneideinrichtung (26) sowie eine Biegeeinrichtung (27) vorhanden sind zum Abschneiden der Bandteile (22) bzw. zu deren Konturbiegen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Messer (17) des Stanzgerätes (15) in ihrer Längsachse verschiebbar sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass für den Transport des Bandes (1) wenigstens zwei Rollenpaare (7, 13) und/oder umlaufende Rollenbänderpaare in Richtung des Produktionsweges vorgesehen sind, von denen jeweils eines ihrer Glieder motorisch mit den übrigen Antriebsaggregaten synchronlaufend antreibbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bandteilstück (Z) des Produktionsweges beidseitig mit je einer Speichervorrichtung

(14, 18) für das durchlaufende Band (1) versehen ist, die kurzzeitig einen Stillstand des Bandteilstückes (Z) und einen sanften, ruckfreien Weitertransport mit Hilfe eines Gleichstromantriebes, eines Schrittmotorantriebes oder eines Malteserkreuzgetriebes (19) zulassen.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass für die Abwinkelung des gefiederten Bandes (1) um bevorzugt etwa 90° eine Düse (21) dient, die zwei mit dem Abstand einer Banddicke übereinanderliegende Führungsbahnen aufweist, die an ihren Längsrändern miteinander so verbunden sind, dass ein für das Band (1) durchgängiger Kanal entsteht, der teilweise mit flacher Steilheit in sich verwunden ist, so dass beim Hindurchschieben eines ursprünglich flachen Bandes (1) zwangsweise ein um eine durch die Abmessungen des Kanals bestimmte Mittellinie ein Winkelprofil (22), vorzugsweise von etwa 90°, entsteht.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das abgewinkelte Band (41) auf eine Planscheibe (42) mit radialen Langlöchern (43) aufläuft, in denen Auflaufzylinder (44) für verschiedene Durchmesser von Formstücken angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass den Auflaufzylindern (44) ein- und ab-schwenkbare Anpressrollen (45, 46) zugeordnet sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Planscheibe (42) wenigstens ein Heizgerät (51) zugeordnet ist, das zum Trocknen des Klebstoffes und somit zur bleibenden Formhaltung des Formstückes, z. B. eines abgewinkelten und zu einem Ring gebogenen Bandes, dient.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum automatischen Herstellen von Ein- oder Mehrwinkelringen sowie von Isolierkappen für den Aufbau einer in Teilen vorgefertigten, ineinandergeschachtelten Isolierung aus Bandmaterial nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 6.

Verfahren und Vorrichtungen dieser Art sind bekannt. So werden beispielsweise gemäss der DE-OS 27 38 611 Winkelringe aus festem Isolierstoff, z. B. Pressspan, hergestellt, wonach in Achsrichtung auf dem Innen- oder Aussendurchmesser des scheibenförmigen Teiles hervorstehende, stegförmige Teile durch kegelförmige Walzenpaare angewalzt werden. Durch den schroffen Übergang des auf der Eingangsseite völlig geraden Pressspanstreifens in die Winkelform wird der Isolierstoff mechanisch stark beansprucht, so dass leicht Risse, insbesondere häufig unsichtbare Haarrisse entstehen können, die sich später nachteilig auf die Isolierung auswirken. Hinzu kommt, dass der Pressspanstreifen während des Durchlaufens durch das kegelstumpfförmige Walzenpaar durch Einprägen einer Rändelung einseitig auf der am fertigen Wickelring am Aussendurchmesser liegenden Seite materialmässig gestreckt wird und diese Streckung um so grösser ist, je grösser die Eindringtiefe der Rändelung und die Anzahl der Eindrücke pro Längeneinheit ist. Dadurch wird die mechanische Überbeanspruchung des Pressspanstreifens nochmals beträchtlich erhöht, so dass die bereits erwähnten Nachteile in erhöhtem Masse auftreten.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht in der Angabe eines sicheren und verbesserten Verfahrens zur Herstellung von Ein- oder Mehrwinkelringen und in der Schaffung einer im Aufbau rationelleren und einfacheren sowie einer den Isolierstoff weitgehend schonenden Vorrich-

tung, mit deren Hilfe eine automatische Serienfertigung von Ein- oder Mehrwinkelringen sowie Isolierkappen für Hoch- und Höchstspannungsanlagen und deren Teile, sowie eine vereinfachte Bereitstellung und Montage ermöglicht wird.

Erfindungsgemäss gelöst wird diese Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 und hinsichtlich der Vorrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 6.

Mit dem erfindungsgemässen Verfahren wird die Wirkung erzielt, dass das in Bandform von einem Vorratshaspel abgerollte Isoliermaterial ohne jegliche Prägerillen oder Prägeflächen von der Bandform allmählich in die abgewinkelte Profilform gebracht wird, ohne dass übermässige oder auch nur kurzzeitige Biege- oder Zugbeanspruchungen auf das Isoliermaterial zur Einwirkung kommen. Ferner können auf einfache Weise Winkelringkappen, Rohre oder Scheiben aus Isolierstoff mit konisch auslaufenden Schenkeln durch entsprechende Steuerung der verwendeten Schneideinrichtung hergestellt werden, die mit ebenfalls konisch auslaufenden Rohr- oder Winkelteilen überlappend zu einer nahezu dielektrisch fugenlosen Isolation zusammengesteckt werden können. Ausserdem ergeben sich den bekannten Einrichtungen gegenüber wesentlich kürzere Trocknungs- und Imprägnierzeiten.

In der Zeichnung ist der Verfahrensablauf und sind einige Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung den Ablauf der wesentlichen Verfahrensschritte gemäss der Erfindung;

Fig. 2 in Draufsicht eine Fiederung, die aus Volleinschnitten, d. h. mit über den gesamten Schenkel reichenden Einschnitten und solchen mit nicht über den gesamten Schenkel reichenden Einschnitten besteht;

Fig. 3 in Draufsicht eine Fiederung mit Ausschnitten, die zum Herstellen von Innenkappen dient, bei denen die Dicke des umgeschlagenen Schenkels durchgehend gleich bleiben soll;

Fig. 4 eine Düse in perspektivischer Ansicht, mit deren Hilfe das bandförmige Material mit einem Teil seiner Breite, beispielsweise um 90° , abgekantet werden kann;

Fig. 5 im Querschnitt einen Teilabschnitt einer Aussenkappe;

Fig. 6 im Querschnitt einen Teilabschnitt einer Innenkappe;

Fig. 7 im Querschnitt einen Teilabschnitt einer Aussenkappe, die aus unbeschnittenen Papierbahnen besteht und deren einer Schenkel durch eingelegte, gefiederte Papierbahnen auf gleiche Dicke wie der andere Schenkel gebracht wurde;

Fig. 8 im Querschnitt einen Teilabschnitt einer Aussenkappe, bei der im Laufe des Aufwickelns die Papierbahnen auf beiden Seiten beschnitten wurden;

Fig. 9 im Querschnitt eine U-förmige Kappe mit keilförmigen Schenkeln;

Fig. 10 ein Ausführungsbeispiel für einen Isolationsaufbau, der durch den Einsatz von Kappen mit keilförmigen Schenkeln und entsprechend keilförmig angepassten Rohren oder Scheiben einen kompakten Aufbau ermöglicht;

Fig. 11 in Seitenansicht und im Querschnitt eine Planscheibe mit den Durchmesser des Formstückes veränderlichen Auflaufzylindern und

Fig. 12 die entsprechende Draufsicht.

Das bandförmige Isoliermaterial 1, nachfolgend kurz mit «Band» bezeichnet, wird von einer Vorratsrolle 2 in bekannter Weise abgewickelt, wobei die Vorratsrolle 2 zur Erzielung einer im Band vorbestimmten Zugspannung mit einer, vorzugsweise einstellbaren, Bremse 3 abbremsbar ist. Die Einstellbarkeit der Bremse 3 erfolgt durch eine Feder 4, de-

ren Charakteristik durch eine Stellschraube 5 einstellbar ist. Über eine nicht dargestellte, an sich bekannte Antriebsvorrichtung und über eine Umlenkrolle 6 gelangt das Band 1 über beidseitig des Bandes 1 angeordnete Antriebsrollen 7 zu einer Schneidvorrichtung 8, die zum besseren Verständnis um 90° aus der Papierebene herausgeschwenkt dargestellt wurde. Sie besteht aus kegelförmigen Schneidrollenpaaren 9 und 10, die auf Achsen 11 und 12 verschiebbar angeordnet sind, so dass der Breitenschnitt des Bandes 1 in Abhängigkeit von der Durchlaufmenge kontinuierlich veränderbar ist. Für einen zügigen Weitertransport sorgen Antriebsrollenpaare 13, so dass das Band 1 über eine Speichervorrichtung (Längenausgleich – unter Berücksichtigung der Stillstandszeit für den Fiedervorgang) 14 einer Fiedervorrichtung 15 zugeführt wird, die im wesentlichen aus einem in Richtung des Doppelpfeiles 16 sich bewegenden Stanzmesser 17 besteht. Für das Fiedern des Bandes 1 ist ein kurzer Stillstand erforderlich, der durch die obengenannte Speichervorrichtung 14 und durch eine nachgeschaltete Speichervorrichtung 18 berücksichtigt wird. Der Vorschub zwischen beiden Speichervorrichtungen 14, 18 erfolgt durch einen Gleichstromantrieb, durch einen Schrittmotorantrieb oder – wie dargestellt – durch ein Malteserkreuzgetriebe 19, wobei dieses so ausgestaltet ist, dass der Vorschub durch Freigabe des unter dem Druck von Federn 20 gespeicherten Bandmaterials äusserst sanft und ruckfrei ist. Durch zeichnerisch nicht dargestellte Antriebsrollen wird das Band, das noch immer Streifenform besitzt, alsdann einer Düse 21 zugeführt. Innerhalb dieser Düse 21 wird das Band durch allmähliche Umformung mit einem Teil seiner Breite auf einen gewünschten Winkel, z. B. um 90° , gebogen, wie dies durch den zeichnerisch um 90° aus der Papierebene geschwenkten Querschnitt des Profils 22 mit seinen zu den Enden verjüngten Schenkeln 23 und 24 zu ersehen ist. In dieser Lage des Profils wird auf die Schenkel 23 und 24 mit Hilfe von Auftragvorrichtungen 25 Klebstoff, vorzugsweise streifen- oder punktförmig, aufgebracht. Alsdann wird die Profilstange mit Hilfe eines Messers, einer Säge oder einer anderen geeigneten Trenn- oder Schneidvorrichtung 26 auf passende Länge abgeschnitten und mittels einer Biegevorrichtung 27 beispielsweise zu einem Ring gebogen oder gepresst und dann getrocknet.

Als Band 1 kann beispielsweise ein Kabelpapier mit einer Stärke von etwa 0,10 mm gewählt werden, das beispielsweise für Kappen mit Schenkeln gleichbleibender Dicke auf Breiten geschnitten wird, die der Summe der beiden Schenkellängen der späteren Kappe, z. B. 50 mm, entspricht. Ein solches Band wird auf Vorratsrollen bereitgehalten. Sofern ein einziger, keilförmig sich verjüngender Kappenschenkel für eine spätere Verschachtelung oder Überlappung mit Rohren oder Scheiben gewünscht wird, läuft das Band durch eine Schneidvorrichtung mit einem einzigen Schneidrollenpaar. Sollen dagegen beide Schenkel keilförmig auslaufen, werden – wie in Fig. 1 dargestellt – zwei Messer einer Schneidvorrichtung 8 vorgesehen. Beim Zuschneiden bewegen sich die Messer abhängig vom Papierdurchlauf zur Mitte des Bandes hin. Der Vorschub der Messer ist dabei veränderlich einstellbar, und zwar in Abhängigkeit vom herzustellenden Kappendurchmesser.

In Fig. 2 ist das Ergebnis eines weiteren Arbeitsvorganges, nämlich die Fiederung, zeichnerisch dargestellt. Die Einschnitte 28 des Bandes 1 verlaufen etwa von der Bandmitte aus parallel zueinander. Die nur im Bereich der vom Motor M angetriebenen Rundbürste 29 zum besseren Verständnis eingebrachten Einschnitte sind so angeordnet, dass am äusseren Rand 30 noch ein Steg 31 von etwa 1 mm stehen bleibt. Hierdurch wird bei Geradeausführung des Bandes 1 eine bessere Führung erreicht, was sich insbesondere bei weichem und dünnem Bandmaterial vorteilhaft auswirkt. Erst wenn

das Band 1 in die Aufwickleinrichtung einläuft, wird dieser Steg 31 durch eine Reihe von Rundbürsten 29 aufgerissen. Die übrigen Einschnitte 28 sind etwa von der Bandmitte aus durchgehend (ohne Steg) eingebracht, wie dies zur Vereinfachung aus der gleichen Figur der Zeichnung zu ersehen ist.

Abweichend hiervon ist in Fig. 3 ein Band 1 dargestellt, bei dem keilförmige Ausschnitte 32 eingebracht wurden, d. h. dass die stehengebliebenen Bandstreifen 33 eine nach dem Rand 34 hin verjüngte Form aufweisen. Diese Ausführungsart ist besonders dann vorteilhaft, wenn beispielsweise eine Innenkappe hergestellt werden soll, deren umgeschlagener Schenkel eine durchgehend gleiche Dicke aufweisen soll.

In Fig. 4 ist eine Düse 21 zeichnerisch dargestellt, mit deren Hilfe das Band 1 mit einem Teil 35 seiner Breite B um einen bestimmten Winkel, beispielsweise von 90° , abgelenkt werden kann. Das Band 1 durchläuft dabei einen entsprechend gebogenen Führungskanal 36 und/oder entsprechend angeordnete Rollen. Durch die Wahl der Länge L der Düse 21 hat man es in der Hand, einen allmählichen Übergang von der Band- in die Profilform zu schaffen.

Zwischen der Schneidvorrichtung 8 und der Düse 21 ist — wie bereits oben kurz erwähnt und in Fig. 1 dargestellt — noch eine Stillstandszone Z für das Band 1 vorgesehen, um eine einwandfreie Einbringung der Ein- bzw. Ausschnitte für die Fiederung durchführen zu können. Zu beiden Seiten dieser Stillstandszone Z ist je eine Speichervorrichtung 14 und 18 angeordnet, die den weiteren kontinuierlichen Produktionsvorgang aufrechterhalten, wobei die Speichervorrichtung 14 die ankommende Bandmenge speichert und die Speichervorrichtung 18 für die Zeit des Stillstandes die bereits vorher gespeicherte Bandmenge abgibt. Die Speichervorrichtungen 14, 18 bestehen im wesentlichen aus zwei unter Federdruck stehenden losen Rollen, die in entgegengesetzter Richtung bewegt werden, so dass von dem Band 1 praktisch eine S-förmige Schleife gebildet wird, deren Schenkel bei voller Speicherkapazität weit auseinandergestreckt und bei leerem Speicher nahe beieinanderliegen. Nach vollzogener Fiederung wird das Malteserkreuzgetriebe 19 betätigt, so dass — auch bei geringen Papierstärken — ein ruckfreier und sanfter Weitertransport gewährleistet ist.

Nach dem Abbiegevorgang in der Düse 21 werden die einzelnen Isolierbänder entsprechend der verlangten Dicke des späteren Isolierteiles mit Klebstoff versehen und übereinander geschichtet. Mit Hilfe eines Stanzmessers 26, einer Säge oder einer anderen Schneideinrichtung wird das Profilstück 22 auf passende Länge abgeschnitten und einer Biegevorrichtung 27 zugeführt. Die Enden des Profilstückes können stumpf oder sich überlappend oder auch mit Hilfe einer Fräse keilförmig abgeschrägt und an den Schrägflächen miteinander verklebt werden.

In den Figuren 5 bis 9 sind einige Ausführungsbeispiele der auf der erfindungsgemässen Vorrichtung und nach dem erfindungsgemässen Verfahren herstellbaren Profilkörper zeichnerisch dargestellt.

Fig. 5 zeigt eine Aussenkappe mit dem Nenndurchmesser N, den Schenkellängen A und C sowie mit deren Dicke D. Die um die Achse mit dem Nenndurchmesser N aufgewickelte Isolierbahn vorbestimmter Breite wurde nach aussen mit der Teilbreite der Schenkellänge C umgeschlagen. Das Ende des Schenkels C kann in einem besonderen Arbeitsgang auf einen beliebigen Winkel, im vorliegenden Falle auf einen 90° -Winkel, gebracht und auf die gewünschte Länge beschnitten werden.

Die gleichen Bearbeitungsvorgänge können auch bei der in Fig. 6 dargestellten Innenkappe vorgenommen werden, die auch mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 5 versehen ist.

Fig. 7 zeigt einen Teil einer Aussenkappe, die aus unbeschnittenen, vorzugsweise gekreppten, Papierbahnen besteht und dessen Schenkel C durch eingelegte, gefiederte Papierbahnen auf die gleiche Dicke D wie der Schenkel A gebracht worden ist.

Fig. 8 zeigt einen Teil einer Aussenkappe, bei der im Laufe des Aufwickelns die Papierbahnen auf beiden Seiten beschnitten wurden. Es entsteht dann eine Ausführung mit keilförmigen Schenkeln A und C mit dem Verjüngungswinkel α .

Fig. 9 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Isolierkappe nach der Erfindung, nämlich eine U-förmige Kappe 37 mit keilförmigen Schenkeln, die in ein ebenfalls keilförmig zulaufendes Isolierrohr 38 einsetzbar und verschachtelbar ist. Die keilförmige Ausbildung des Isolierrohres kann sowohl durch das vorliegende Wickelverfahren als auch in Einzelfällen durch Ausfräsen des Konus mit Hilfe eines Kopffräasers erfolgen, so dass in jedem Falle eine nahezu dielektrisch fugenlose Isolation herstellbar ist.

Fig. 10 zeigt einen Isolationsaufbau in Kompaktauweise, dessen Einzelteile mit der Vorrichtung nach der Erfindung in rationeller Weise herstellbar sind. Er besteht im wesentlichen aus Kappen 37, keilförmig angepassten Rohrenden 38 und Scheiben 39, die eng und praktisch fugenlos aneinanderliegen, aber in den Zwickelbereichen auch noch genügend grosse Hohlräume 40 für den Durchlauf, vorzugsweise Zwangsdurchlauf, von Isolieröl oder anderen Isoliermitteln aufweisen.

In Fig. 11 und 12 ist die Biegevorrichtung 27 dargestellt, auf die das abgewinkelte Isolierstück 41 aufläuft. Sie besteht im wesentlichen aus einer Planscheibe 42, die radiale Langlöcher 43 aufweist, in denen radial verstellbare Auflaufzylinder 44 für das abgewinkelte Isolierstück 41 angeordnet sind. Durch die innerhalb der Langlöcher 43 verstellbaren Auflaufzylinder 44 ist es möglich, Winkelringe oder Kappen verschiedener Durchmesser herzustellen. Insbesondere bei Formstücken grosser Dicke und auch zum Verdichten der Klebestellen ist es von Vorteil, wenn den Auflaufzylindern ein- und abschenkbare Anpressrollen 45, 46 zugeordnet sind. Diese werden um die Schwenkpunkte 47, 48 in Richtung der Doppelpfeile 49 und 50 ein- bzw. abgeschwenkt und können beispielsweise durch Pressluft- oder Hydraulikzylinder bekannter Art betätigt werden. Ferner ist es zum schnelleren Trocknen des Klebstoffes und somit zur bleibenden Formhaltung des Formstückes vorteilhaft, wenn der Wickelstelle auf der Planscheibe 42 wenigstens ein Heizgerät 51 zugeordnet ist.

Die beweglichen und antreibbaren Teile dieser Biegevorrichtung 27 sind mit zeichnerisch nicht dargestellten Steuer- bzw. Regelmitteln, wie Steuerventilen, Verriegelungs- und Endschaltern, sowie mit Steuer- und Regelkontakten bekannter Art versehen, so dass zur voll- bzw. halbautomatischen Inbetriebnahme der erfindungsgemässen Vorrichtung jede bekannte Programm- oder Folgeschaltung einfachster Art verwendet werden kann.

Der Gegenstand der vorliegenden Erfindung beschränkt sich nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele, sondern er kann in mannigfacher Weise abgewandelt werden. So ist es zum Beispiel möglich und vorteilhaft, statt der Verwendung von Kabelpapier auch Isolierfolien oder eine Mischung beider Isoliermaterialien zu verarbeiten. Ebenso ist es zur Einsparung von Arbeitsgängen möglich, statt des glatten und gefiederten Isoliermaterials gekrepptes Material zu verwenden. Auf diese Weise lässt sich der Fiederungsvorgang und gegebenenfalls auch das Abkanten des Bandmaterials um 90° vor dem Aufwickelvorgang einsparen. Ferner ist es möglich, auch die Ausleitung der Wicklungsenden mit Kappen zu isolieren, beispielsweise durch Aufreihung einzelner

auf- oder aneinandergelegter Isolierplatten, in denen sich in der Mitte ein Loch befindet. Die Isolierplatten können dabei so geschnitten sein, dass sie sich zu einem Rohr gedreht mit einer keilförmigen Überlappung schliessen lassen. Ferner lassen sich auch kapazitiv gesteuerte Ausleitungen in rationeller und isoliertechnisch günstiger Weise herstellen, indem

über das Ausleitungsrohr eine vorgefertigte Kondensator-durchführung mit kegelstumpfförmigem Ende geschoben und der dadurch entstehende Hohlraum mit nach der vorliegenden Erfindung hergestellten und ineinandergeschachtelten Aussenkappen ein einwandfrei isolierter Übergang geschaffen wird.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

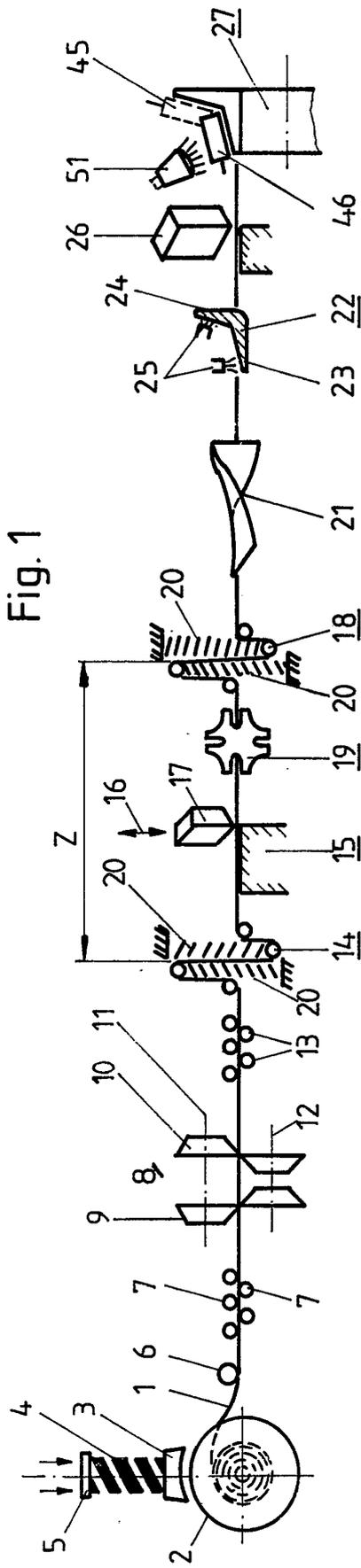


Fig. 1

Fig. 2

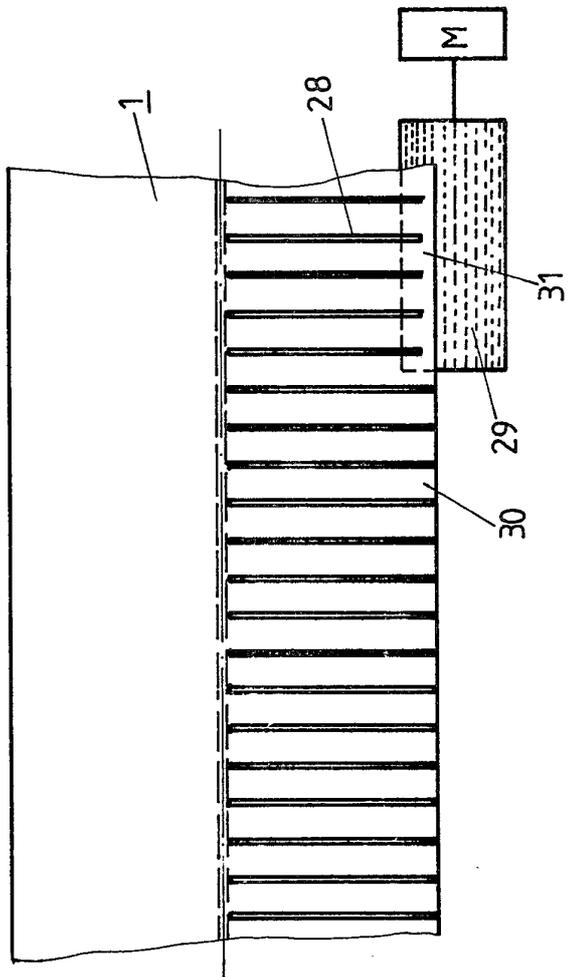
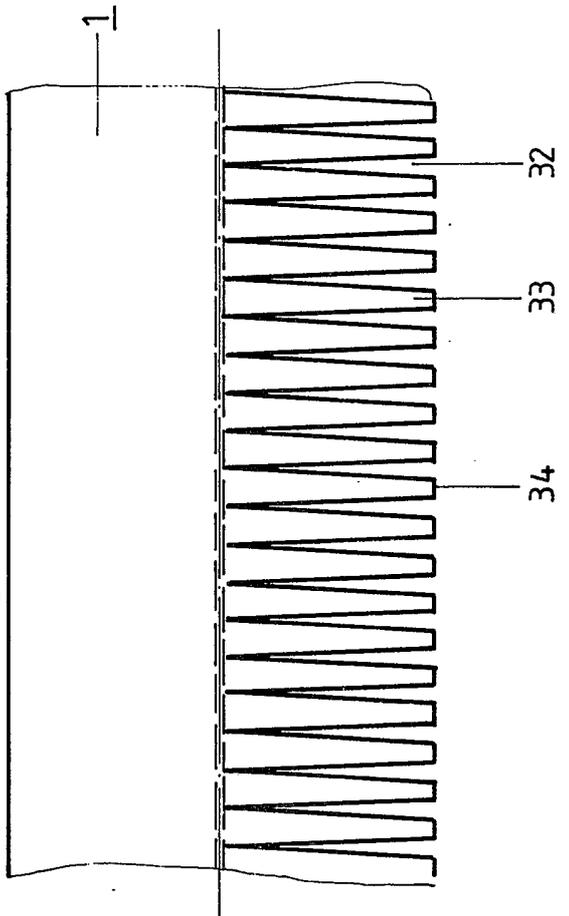


Fig. 3



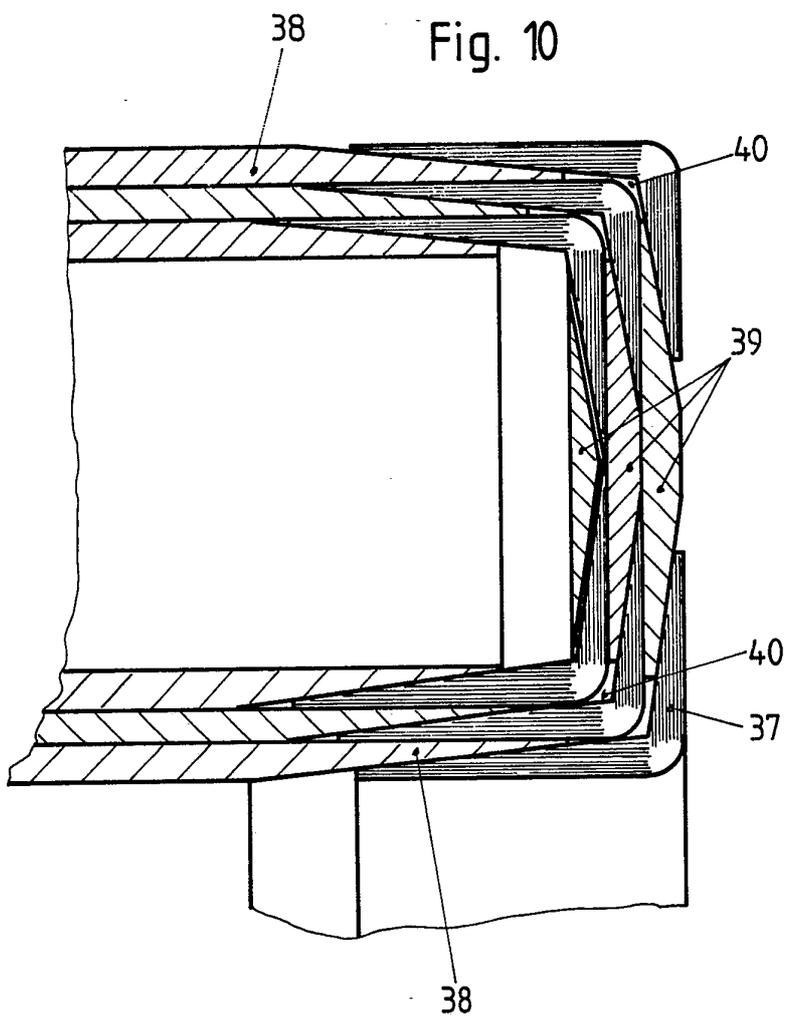
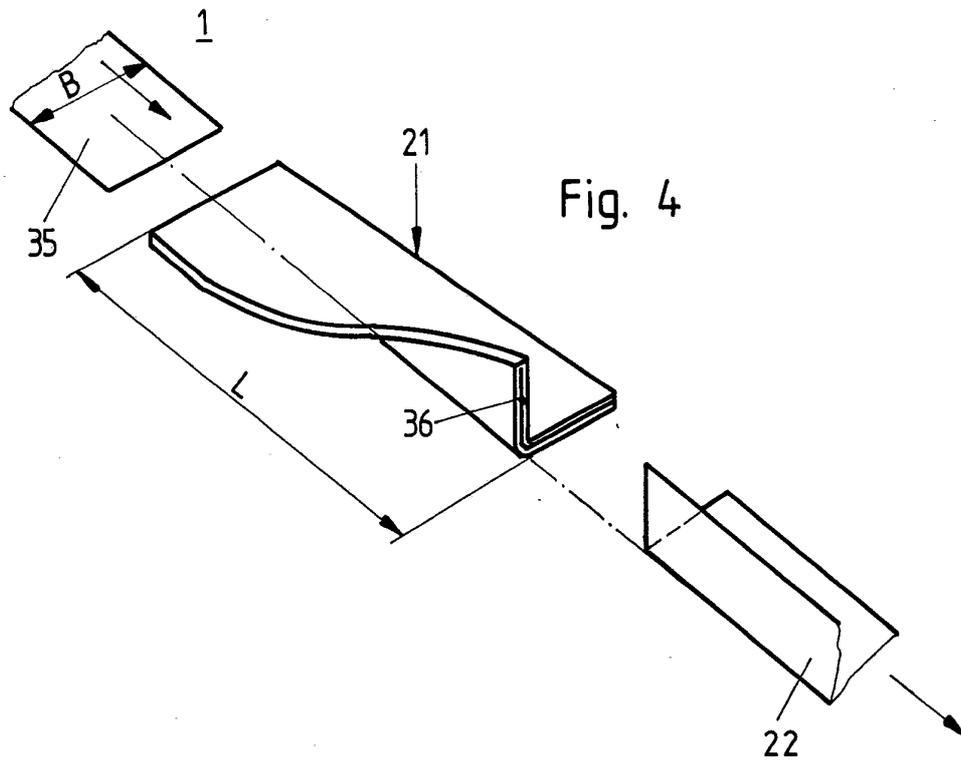


Fig. 5

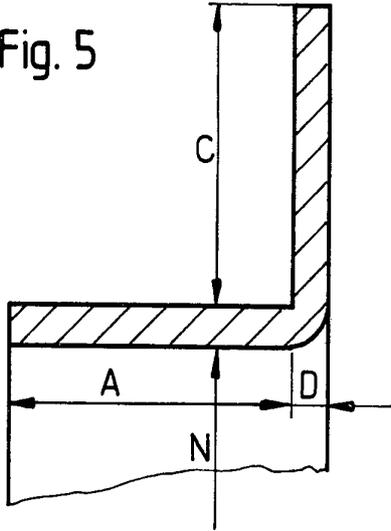


Fig. 6

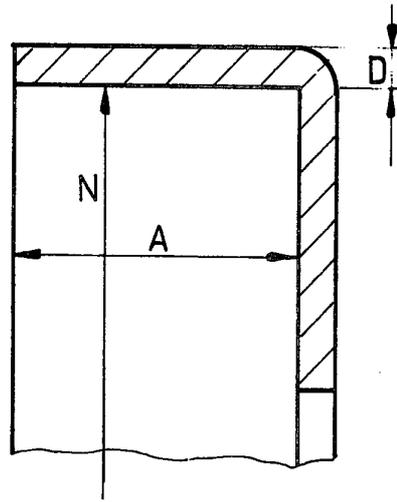


Fig. 7

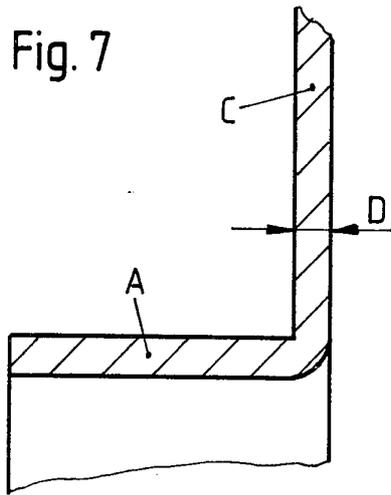


Fig. 8

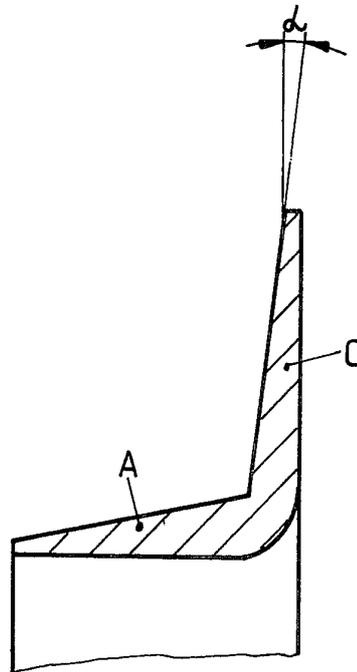
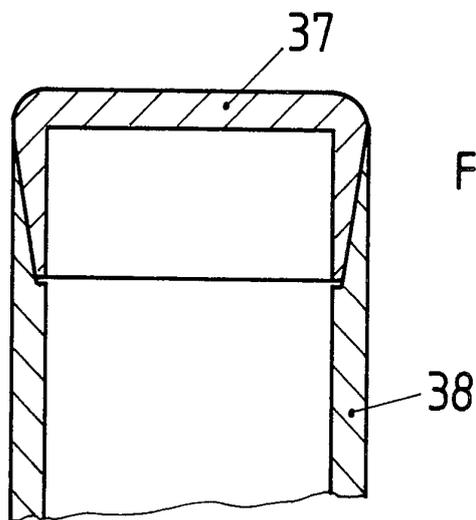


Fig. 9



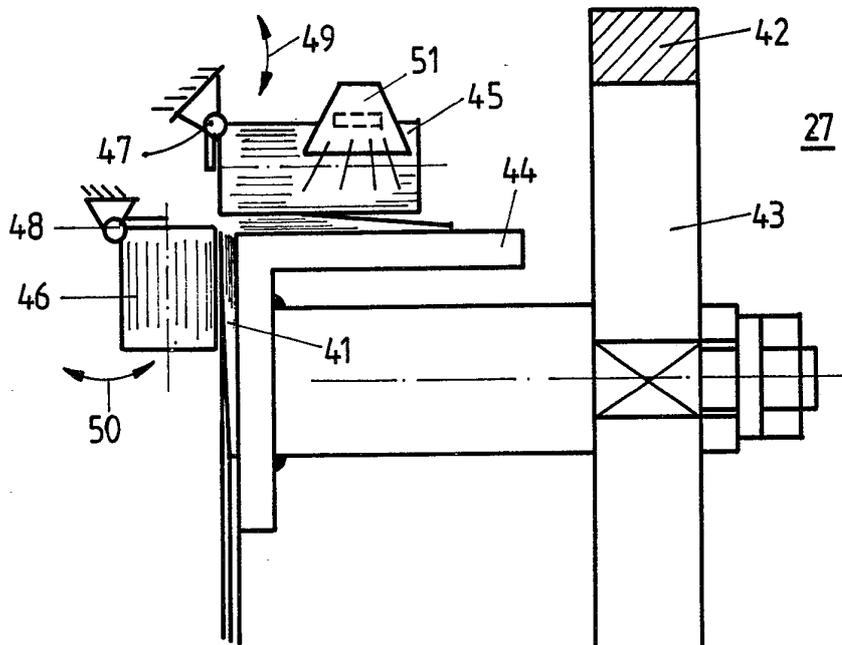


Fig. 11

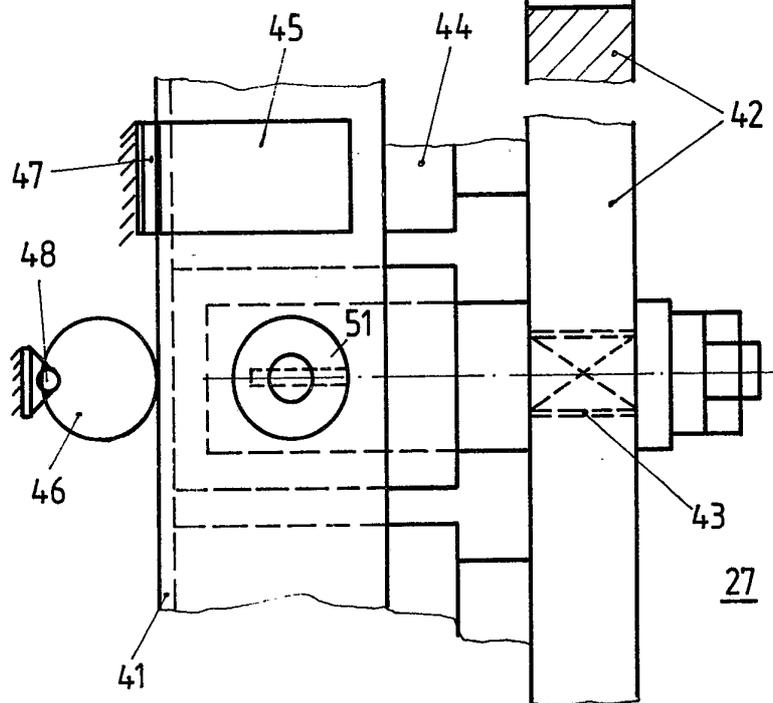


Fig. 12