



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 685 197 A5

51 Int. Cl.⁶: B 65 B 13/32
B 29 C 65/08
B 65 B 13/06

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

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 40/92

22 Anmeldungsdatum: 09.01.1992

24 Patent erteilt: 28.04.1995

45 Patentschrift
veröffentlicht: 28.04.1995

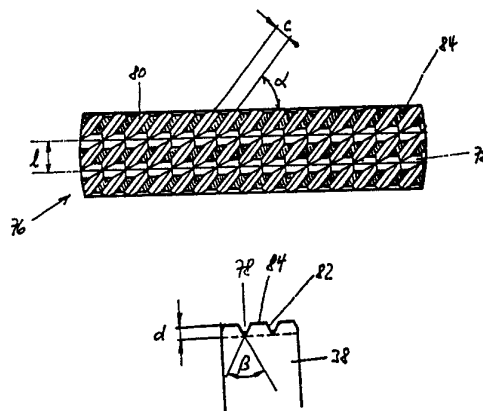
73 Inhaber:
ATS Automatic Taping Systems AG, Zug

72 Erfinder:
Baumann, Kurt, Villmergen

74 Vertreter:
Patentanwälte Breiter + Wiedmer AG, Neftenbach

54 Breitbandbinden von gestapeltem Packgut.

57 Das Verfahren wird auf einer Banderoliermaschine mit wenigstens einem eine spannbare Schlaufe bildenden Wickelband aus einer kunststoffbeschichteten Papierbahn durchgeführt. Die Schlaufe wird nach dem Anziehen und Verbinden des Wickelbandes abgetrennt. Die Banderoliermaschine führt bei der Schlaufenbildung die Kunststoffschicht eines einseitig beschichteten Wickelbandes auf dessen freie Oberfläche aus porösem Papier. Das freie Ende wird durch Ultraschall-Kaltverschweissung mit dem genannten Wickelband verbunden. Die ebene Arbeitsfläche (76) der Sonotrode (38) einer Banderoliermaschine besteht im wesentlichen aus Rasterpunkten (84). Die Vertiefungen zwischen den Rasterpunkten (84) sind vorzugsweise in Längsrichtung und in einem Winkel (α) von 30–60° zu dieser Längsrichtung verlaufende Nuten (78, 80).



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Breitbandbinden von gestapeltem Packgut auf einer Banderoliermaschine mit wenigstens einem eine spannbare Schlaufe bildenden Wickelband aus einer kunststoffbeschichteten Papierbahn, welche Schlaufe nach dem Anziehen und Verbinden des Wickelbandes abgetrennt wird. Weiter betrifft die Erfindung eine Sonotrode einer Banderoliermaschine zur Durchführung des Verfahrens.

Eine Banderoliermaschine bindet quadratische, rechteckige, runde oder trapezförmige Stapel, indem sie diese mit wenigstens einem Band umschlingt, bei mehreren Bändern gleichzeitig oder nacheinander. Das Packgut kann hart oder auch sehr weich ausgebildet sein. So können beispielsweise Drucksachen, Garnituren, Couverts, Etiketten, Banknoten, Checks, Visitenkarten, Bücher, Broschüren, Zeitungen, Hefte, Schilder, aber auch Pharmaprodukte, Textilien, Strümpfe, Gemüseprodukte, Käseschachteln, Fleischpackungen, Schuhsohlen oder dgl. stapelweise gebunden werden.

Eine Banderoliermaschine arbeitet halb- oder vollautomatisch. Ein Wickelband aus Papier, kunststoffbeschichtetem Papier oder Kunststoff bildet eine Schlaufe, in welche der zu bindende Stapel, das Packgut, eingeführt wird. Durch einen Sensor gesteuert oder mit einem Hand- oder Fusschalter ausgelöst, wird das an seinem freien Ende festgeklemmte Wickelband zurückgezogen, bis es am Packgut satt anliegt. Weiche Stapel können von Hand mehr oder weniger zusammengedrückt werden. Dann wird das festgeklemmte Ende mit dem angezogenen Band verklebt oder verschweisst und abgeschnitten.

Im Informationsbulletin Nr. 1 vom Juni 1991 stellt die Firma Tanner & Co., CH-5615 Fahrwangen, eine Banderoliermaschine vor, welche Folien aus Kunststoff durch Ultraschall-Kaltverschweissen verbindet. Dieses Verfahren erlaubt einen sauberen Verschluss, bewirkt keinen Folienabbrand, hinterlässt keine Ablagerung auf dem Schweiss-System, hat keine Aufwärmzeit, ist kantenschonend, erfordert einen deutlich geringeren Materialaufwand, erzeugt weniger Abfall und erlaubt Kosteneinsparungen.

Durch diese Ultraschall-Verschweissung lassen sich auch schwere stapelbare Produkte problemlos, beliebig stark und trotzdem kantenschonend, umfassen. Die schnelle Ultraschall-Kaltverschweissung verhindert Wartezeiten und erlaubt eine hohe Produktivität. Die Banderoliermaschine wird nach dem erwähnten Informationsbulletin in zwei Ausführungsvarianten angeboten:

- Die Loop-Version mit offenem Bogen eignet sich vor allem für kleinere Produkte, welche auch nach oben entfernt werden müssen.

- Die Ausführungsform mit Bogen ist insbesondere für Hochleistungsbetriebe und/oder Vollautomatisierung geeignet. Auch eine Banderoliermaschine nach der EP, A1 0 456 604 kann für die Ultraschall-Kaltverschweissung eingesetzt werden.

Die Erfinder haben sich die Aufgabe gestellt, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs ge-

nannten Art zu schaffen, welche das Breitbandbinden bei einfacher und sicherer Arbeitsweise rationaler und vielgestaltiger werden lässt.

In bezug auf das Verfahren wird die Aufgabe erfindungsgemäss nach dem Kennzeichen von Patentanspruch 1 gelöst. Spezielle und weiterbildende Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand von abhängigen Patentansprüchen.

Das erfindungsgemässe Verfahren erlaubt die Verwendung von Wickelbändern jeder Breite aus Papier, welche einseitig mit einem Kunststoff beschichtet sind. Die Schlaufenbildung kann mit allen Arten von Banderoliermaschinen, z.B. der Loop-Version oder der Ausführungsform mit Bogen, durchgeführt werden. Obwohl, für sich betrachtet, sowohl die Verwendung von beschichtetem Papier als auch das Ultraschall-Kaltverschweissen von reinen Kunststofffolien bekannt sind, wurde die erfindungsgemässe Lösung bisher nicht in Betracht gezogen, weil das direkte Verschweissen einer Kunststoffschicht mit Papier nicht möglich schien. So sind auch zahlreiche Vorversuche der Erfinder gescheitert.

Bevorzugt ist das für das Wickelband verwendete Papier nicht nur porös, sondern dessen freie, die Auflage für das Ende bildende Oberfläche auch aufgeraut.

Als erfindungswesentlicher Faktor hat sich die Verwendung eines porösen, saugfähigen Papiers herausgestellt, dessen Oberfläche erlaubt, eine einwandfreie und sichere Verbindung mit der einseitigen Kunststoffbeschichtung des freien Endes des Wickelbandes mittels Ultraschall-Kaltverschweissung herzustellen.

Die Ultraschall-Schwingungen werden zweckmässig elektrisch generiert, vorzugsweise in einem Frequenzbereich von 30–50 kHz, insbesondere bei etwa 40 kHz.

Die Kunststoffschicht ist in der Regel 10–20 µm dick. Hier und im übrigen umfasst die Bezeichnung «Kunststoff» auch die sogenannten «Hotmelts», welche vorzugsweise eingesetzten Massen dem Fachmann bekannt und auf dem Markt erhältlich sind. Besteht die Kunststoffschicht aus einem Thermoplasten, sind Polyäthylen und Polypropylen vorteilhaft.

Diese stellen, wie die Hotmelts, in technischer, ökonomischer und ökologischer Hinsicht eine optimale Lösung dar.

Der Kunststoff wird in an sich bekannter Weise auf das Papierband aufgetragen, beispielsweise durch Aufsprühen, Aufextrudieren oder Aufwalzen, oder als Folie aufgeklebt. Weiter kann der Kunststoff als Dispersion aufgebracht werden.

In an sich bekannter Weise kann im Bereich der Ultraschall-Kaltverschweissung ein Aufreissverschluss angeordnet sein, z.B. durch entsprechende Anordnung der Schweissstelle, wobei das freie Ende des Wickelbandes zum Ergreifen und Aufreissen frei bleibt.

In bezug auf die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens wird die Aufgabe erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die ebene Arbeitsfläche der Sonotrode im wesentlichen aus Rasterpunkten besteht. Spezielle und weiterbildende Ausführungsfor-

men sind Gegenstand von abhängigen Patentansprüchen.

Von der ebenen Arbeitsfläche bleiben nach der Ausbildung von Vertiefungen zweckmässig 20–50% übrig, welche Flächen die Rasterpunkte bilden.

Die Vertiefungen zwischen den Rasterpunkten verengen sich vorzugsweise in von der Arbeitsfläche wegweisender Richtung und bilden ein kommunizierendes Kanalsystem.

In Versuchsreihen haben Vertiefungen, welche als in zwei Richtungen verlaufende Nuten ausgebildet sind, vorzugsweise in Längsrichtung der Arbeitsfläche und in einem Winkel von 30–60° zur Längsseite der Arbeitsfläche, besonders gute Resultate ergeben, insbesondere, wenn sich die schrägen Seitenflächen der Nuten in einem Winkel von 30–90° schneiden.

Als optimale Tiefe für die Längs- und Quernuten hat sich 0,5–1 mm ergeben, wobei die Nuten zweckmässig einen Abstand im Bereich von 1–3 mm haben.

Die erfindungsgemässe Ausbildung der Arbeitsoberfläche der Sonotrode hat auch im Falle des bekannten Ultraschall-Kaltverschweissens von Wickelbändern aus Kunststoff eine erstaunliche Verbesserung ergeben. Beim erfindungsgemässen Verfahren mit einem einseitig kunststoffbeschichteten Wickelband aus Papier spielt die Ausbildung der Arbeitsoberfläche der Sonotrode eine massgebende Rolle. Die Qualität der Verbindung kann direkt von der Gestaltung der Arbeitsoberfläche der Sonotrode abhängig sein.

Der Einsatz einer erfindungsgemässen Sonotrode führt in Kombination mit dem erfindungsgemässen Verfahren mit allen Arten von Banderoliermaschinen, sowohl der Loop-Version als auch der Ausführungsform mit Bogen, zu besonders vorteilhaften Resultaten. Alle mit Folien aus Kunststoff erreichten Vorteile des Ultraschall-Kaltverschweissens werden in allen üblichen Bandbreiten auch mit einseitig kunststoffbeschichteten Wickelbändern aus Papier erreicht, mit einer Maschine ohne Aufwärmzeit, die ohne Folienabbrand oder Ablagerungen auf dem Schweissystem zu einem sauberen Verschluss führt und zusammen mit einem geringeren, weniger Abfall erzeugenden Materialaufwand unabhängig vom Typ der Banderoliermaschine deutliche Kosteneinsparungen erlaubt.

Die Erfindung wird anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen, welche auch Gegenstand von abhängigen Patentansprüchen sind, näher erläutert. Es zeigen schematisch:

– Fig. 1 eine aufgeschnittene Prinzipskizze einer Banderoliermaschine mit einer angeflanschten Bandführung,

– Fig. 2 einen Schnitt durch ein am Ort der späteren Ultraschall-Kaltverschweissung aufeinandergelegtes Wickelband,

– Fig. 3 eine Ansicht eines Sonotrodenschlittens mit Schneideeinheit einer Banderoliermaschine,

– Fig. 4 eine Draufsicht auf die Arbeitsfläche einer Sonotrode,

– Fig. 5 eine teilweise detaillierte Ansicht einer Sonotrode im Bereich der Arbeitsfläche, und

– Fig. 6 eine Seitenansicht einer Sonotrode im Bereich der Arbeitsfläche.

Auf einer in Fig. 1 dargestellten Banderoliermaschine 10, auch kurz Bandiermaschine genannt, ist mittels Flanschen 14 eine Bandführung 12 mit innenliegender Gleitfläche 16 angeordnet. Vorerst wird eine kleine Schlaufe des Wickelbands 18 gebildet, welche mit einem hier nicht gezeichneten Vorschub-Mechanismus zu einer grossen Schlaufe aufgestossen wird. Die gestrichelte Linie 18' zeigt die sich aufweitende Schlaufe in einem Zwischenstadium, selbstverständlich ist dann das gezeichnete Packgut noch nicht eingelegt. Das ausgezogen dargestellte Wickelband 18 zeigt das Endstadium der Schlaufenbildung, das Packgut 26 wird in diesem Stadium eingelegt.

Von den in der Banderoliermaschine 10 angeordneten, an sich bekannten Einrichtungen, wie Einzugsrollen, gegenläufige Spannrollen, Bandbreiteneinstellung, Bandklemmen, Niederhalter und Messer ist der Einfachheit und der Übersichtlichkeit wegen lediglich eine Schweissplatte 22 zum Verbinden des vorgeschobenen freien Endes 19 des Wickelbandes 18 mit dem zurückgezogenen Wickelband selbst gezeigt. Der Vorschub wird durch die Einklemmzeit des Wickelbandes 18 zwischen den mit konstanter Geschwindigkeit drehenden Einzugsrollen bestimmt. Der Rückzug wird ausgelöst, nachdem ein Sensor 20 das Einlegen von Packgut 26 anzeigt, und erfolgt durch Festklemmen des Wickelbandes 18 zwischen den Spannrollen, in Gegenrichtung des Pfeils 24. Nach dem Rückzug mit regulierbarer Zugkraft umschliesst das Wickelband 18 den eingelegten Stapel, das Packgut 26, satt. Selbstverständlich kann anstelle der Sensorsteuerung auch eine manuelle Steuerung erfolgen.

Fig. 2 zeigt das vorgestossene Wickelband 18 mit dem freien Ende 19, welches auf das den Anfang der Schlaufe bildende Wickelband 18 gelegt ist.

Das Wickelband 18 besteht aus einer mit Kunststoff 28, im vorliegenden Fall mit einem Hotmelt, beschichteten Papierbahn 30. Die freie Oberfläche 32 des Papiers 30 ist porös und rauh ausgebildet. Die Sonotrode 38 in Fig. 3 wirkt in Richtung des Pfeils 34 auf das Wickelband 18 ein.

Ein in Fig. 3 dargestellter Sonotrodenschlitten mit Schneideeinheit 36 ist Halterung und Antrieb sowohl für eine Sonotrode 38 als auch für ein Messer 40.

Die von der Sonotrode 38 erzeugten Ultraschallwellen werden von einem Gegendruckschieber, wie die Schweissplatte 22 hier bezeichnet wird, reflektiert, wodurch sie als Reibungsamplitude wirksam werden.

Das Wickelband 18 (Fig. 1) wird durch eine gestrichelt angedeutete Öffnung in einem Klemmenmesserwinkel 46 geführt. Zwei in bezug auf die Blickrichtung hintereinander angeordnete, geführte Druckfedern 48 werden beim Verschieben des Klemmenmesserwinkels 46 gespannt.

Eine Sonotrodenthalterung 50 umfasst eine obere und eine untere Sonotrodeneinrichtung 52, 54. Auf einem Sonotrodengklemmring 56 wirken zwei diagonal

gegenüberliegend angeordnete, geführte Druckfedern 58 ein.

Zwischen dem zylinderförmigen Teil der Sonotrode 38 und deren Elektrode 62 ist ein isolierender Keramikring 64 angeordnet. Ein Sonotrodenanschlusskabel 66 zum positiven Pol ist an der Elektrode 62 angeschlossen.

Ein zum negativen Pol führendes Sonotrodenanschlusskabel 74 ist am Sonotroden-Klemmring 56 angeschlossen.

Mit einer Zylinderschraube 68 ist ein Sonotrodenring 70 gegen eine weitere, ebenfalls an der Elektrode 62 anliegende Keramikscheibe 72 gedrückt.

Eine in Fig. 4 dargestellte ebene Arbeitsfläche 76 einer Sonotrode 38 umfasst zwei Längsnuten 78 und zahlreiche Quernuten 80. Längs- und Quernuten bilden einen Winkel α von 50°. Die Längsnuten 78 haben einen Abstand 1 von 2 mm, die Quernuten 80 einen Abstand c von 1,25 mm.

Längs- und Quernuten 78, 80 haben, in Fig. 5 und 6 besser ersichtlich, im wesentlichen einen dreieckförmigen Querschnitt, die sich verengenden Seitenflächen 82 bilden einen Winkel β von 60°. Die Nutentiefe d liegt bei 0,75 mm.

Durch die Ausbildung von Längs- und Quernuten 78, 80 verbleiben von der Arbeitsfläche 76 der Sonotrode 38 zahlreiche durch eine Schraffur hervorgehobene Rasterpunkte 84, welche parallelogrammförmig ausgebildet sind.

Die in Fig. 4 gezeigte Arbeitsfläche 76 ist in Wirklichkeit etwa 25 x 5 mm gross, es sind also zahlreiche Rasterpunkte 84 ausgebildet. Für den Erfolg der erfindungsgemässen Vorrichtung ist dies von wesentlicher Bedeutung.

Patentsprüche

1. Verfahren zum Breitbandbinden von gestapeltem Packgut (26) auf einer Banderoliermaschine (10) mit wenigstens einem eine spannbare Schlaufe bildenden Wickelband (18) aus einer kunststoffbeschichteten Papierbahn (30), welche Schlaufe nach dem Anziehen und Verbinden des Wickelbandes (18) abgetrennt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Banderoliermaschine (10) bei der Schlaufenbildung die Kunststoffschiicht (28) eines einseitig beschichteten Wickelbandes (18) auf dessen freie Oberfläche (32) aus porösem Papier (30) führt und das freie Ende (19) des Wickelbandes (18) durch Ultraschall-Kaltverschweissung mit dem genannten Wickelband verbindet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sonotrode (38) der Banderoliermaschine (10) mit einer Frequenz von 30–50 kHz, vorzugsweise etwa 40 kHz, arbeitet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Wickelband (18) mit aufgerauhter, freier Oberfläche (32) und einer 10–20 μ m dicken Kunststoffschiicht (28) eingesetzt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Wickelband (18) mit einer Kunststoffschiicht (28) aus einem Hotmelt oder aus einem Thermoplasten, vorzugsweise aus Polyäthylen oder Polypropylen, eingesetzt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass ein Wickelband (18) mit einer aufgespritzten oder einer als Dispersions-schiicht aufgetragenen Kunststoffschiicht (28) eingesetzt wird.

6. Sonotrode (38) einer Banderoliermaschine (10) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1–6, dadurch gekennzeichnet, dass die ebene Arbeitsfläche (76) der Sonotrode (38) im wesentlichen aus Rasterpunkten (84) besteht.

7. Sonotrode (38) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Vertiefungen in von der Arbeitsfläche (76) wegweisender Richtung verengen.

8. Sonotrode (38) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen als in zwei Richtungen verlaufende Nuten (78, 80) ausgebildet sind, vorzugsweise in Richtung der Längsseiten der Arbeitsfläche (76) und in einem Winkel (α) von 30–60° zu dieser Richtung, wobei sich die schrägen Seitenflächen (82) vorzugsweise in einem Winkel (β) von 30–90° schneiden.

9. Sonotrode (38) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die 0,5–1 mm tiefen Längs- (78) und Quernuten (80), welche einen Abstand (1, c) von 1–3 mm haben, in einem Winkel (α) von etwa 40° ausgebildet sind.

10. Sonotrode (38) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsnuten (78) einen Abstand (1) von etwa 2 mm, die Quernuten (80) einen Abstand (c) von etwa 1,25 mm, die Nuten (78, 80) eine Tiefe (d) von etwa 0,75 mm haben, und die Nutenseitenflächen (82) sich in einem Winkel (β) von etwa 60° schneiden.

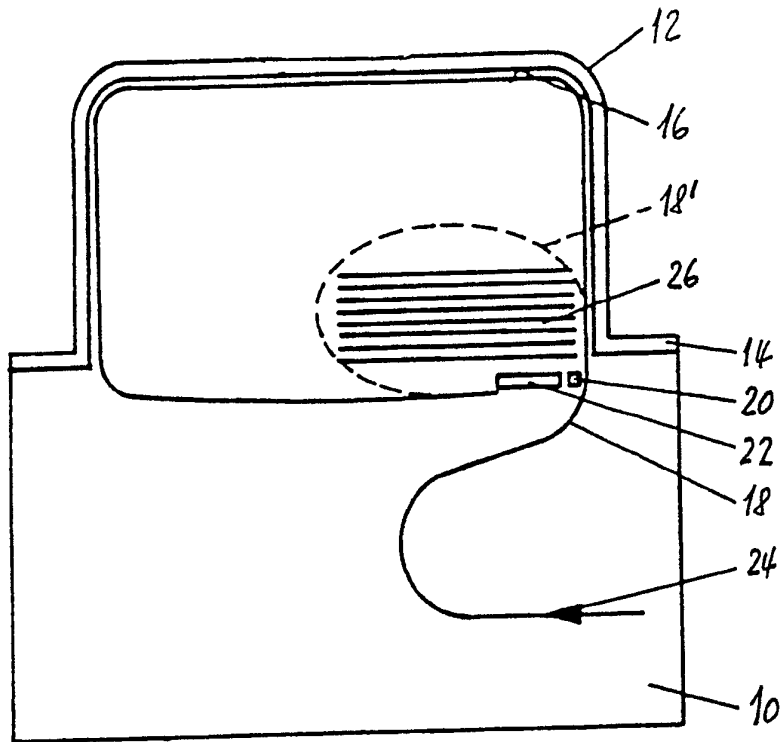


Fig. 1

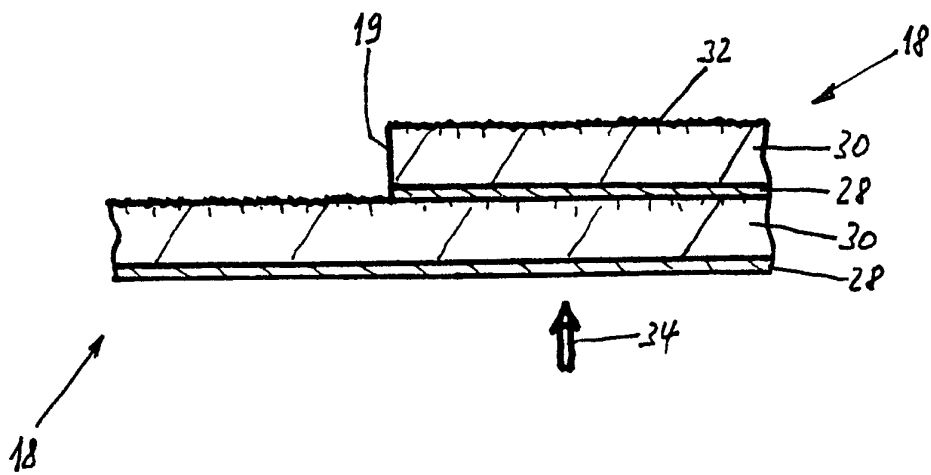


Fig. 2

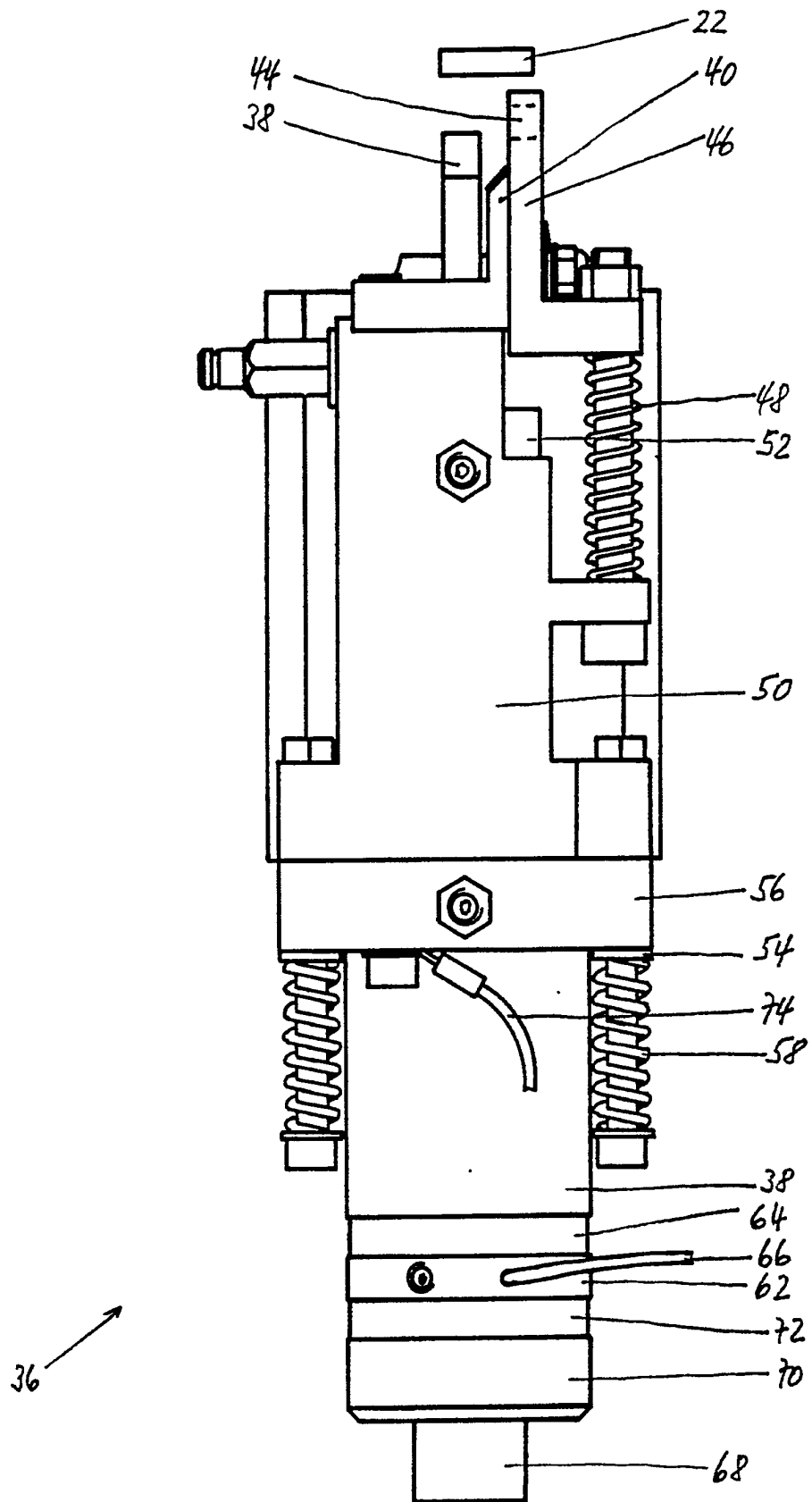


Fig. 3

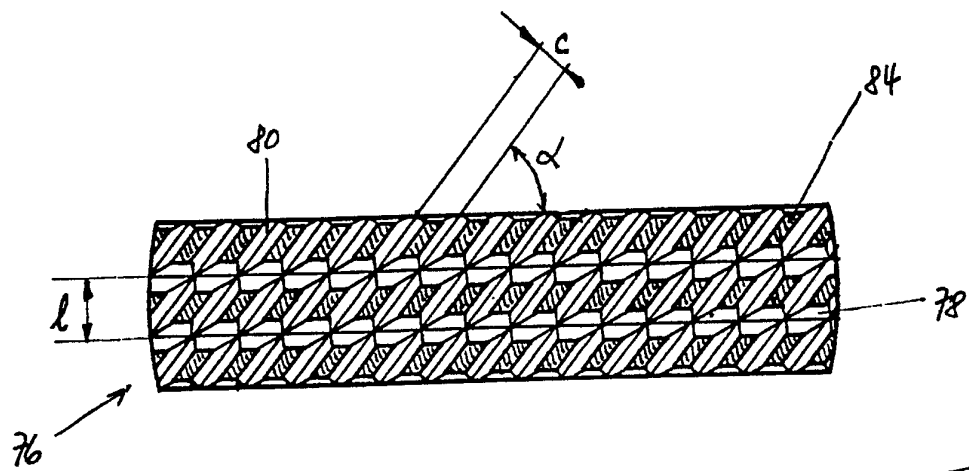


Fig. 4

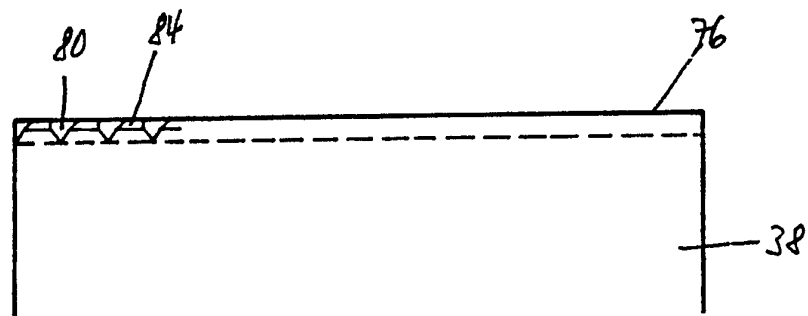


Fig. 5

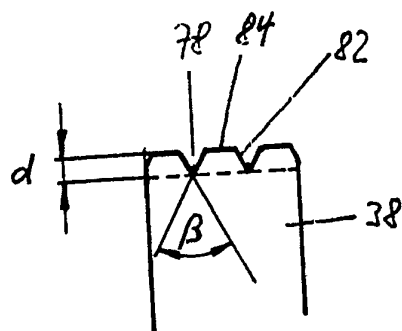


Fig. 6