

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 82106873.1

⑤① Int. Cl.³: **B 21 C 37/12**
F 16 L 11/16

⑳ Anmeldetag: 29.07.82

③① Priorität: 31.07.81 DE 3130323
27.01.82 DE 3202516
08.02.82 DE 3204244

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.02.83 Patentblatt 83/6

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB LI NL

⑦① Anmelder: Bürcher, Friedrich
Freischützstrasse 17
D-8000 München 81(DE)

⑦② Erfinder: Bürcher, Friedrich
Freischützstrasse 17
D-8000 München 81(DE)

⑦④ Vertreter: Riederer Freiherr von Paar zu Schönau,
Anton
Müllerstrasse 31
D-8000 München 5(DE)

⑥④ Verfahren zum Herstellen eines gewendelten Schlauchs und gewendelter Schlauch.

⑥⑦ Es werden Strukturen gewendelter Schläuche anhand von deren Herstellungsverfahren beschrieben, wonach zur Verbindung benachbarter Windungen der Wendel der Streifen (1) des Schlauchwandmaterials entlang einem Überlappungsbereich benachbarter Streifen ein Verbindungsband (10) angeordnet wird, das gefaltet in Falten der Streifen eingesteckt wird, die dann unter Bildung eines Querschnittshalses zugedrückt werden, oder das - im Schlauchlängsschnitt gesehen - einen in Höhenrichtung, also Schlauch-Radialrichtung, zusammengedrückten S-Querschnitt erhält, in dessen Taschen die einander überlappenden Randbereiche eingesteckt sind. Diese Randbereiche können einen Randwulst (4) aufweisen oder gebördelt sein.

EP 0 071 273 A1

./...

1 Friedrich Bürcher
Freischützstr. 17
8000 München 81

5

Verfahren zum Herstellen eines gewendelten Schlauchs
und gewendelter Schlauch

10

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. auf einen gewendelten Schlauch nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

15 Derartige Schläuche, die im allgemeinen mit Querschnittsflächen in der Größenordnung von 50 bis 100 cm² hergestellt werden, dienen der im allgemeinen bleibenden Verlegung in Gebäuden, Maschinen oder Fahrzeugen als Luft-, Abluft- oder Abgaskanäle. An diese Schläuche werden eine Vielzahl von Anforderungen gestellt, insbesondere sollen sie zwar billig, also einfach her-
20 stellbar sein, aber zugleich zugfest, einigermaßen flexibel, um spezielle Umlenkstücke zu vermeiden, und in vielen Fällen auch schwer entflammbar oder gar unbrennbar sein. Weiterhin soll der Schlauch leicht von Gewicht und leicht zu verlegen sein.

25

Die Forderungen der Schwerentflammbarkeit bzw. der Unbrennbarkeit können im wesentlichen durch Verwendung von Metall als Schlauchmaterial erfüllt werden. Beispielsweise sind Aluminium-Flachkanäle bekannt, die aus Aluminiumblech bestehen, das zu
30 einem Rechteckrohr gefaltet und mit einer in Längsrichtung verlaufenden Falznaht versehen ist. Ein solches starres Rohr ist Schläuchen grundsätzlich darin unterlegen, daß es in bestimmten Längen geliefert wird, einen aufwendigen Transport verursacht, schwierig und unter Aufwand verschiedener Werkzeuge zu installie-
35 ren ist und die Lagerhaltung verschiedener Kanalteile wie Rohrstücke, Umlenkstücke, Übergangsstücke von Rund- auf Flachkanal usw. erfordert.

1 Es sind auch mehr oder weniger flexibel biegbare Aluminiumrohre
bekannt (z.B. Rigoform-Rohre), die aus gewendeltm und gewell-
tem Aluminiumblech bestehen, dessen Wellungen in Längsrichtung
5 überlappen, wodurch der Zusammenhalt zwischen benachbarten
Windungen hergestellt wird. Die Wellungen können in gewissem Um-
fang gedehnt bzw. zusammengestaucht werden, was die Verlegung
von Kurven ermöglicht. Die entsprechenden Rohre sind jedoch
10 eine starke Überdehnung der Kurven-Außenseite kann zu einem
Lösen der nicht sehr zugfesten Verbindung zwischen benachbarten
Windungen führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gleichzeitig zug-
15 festen, flexiblen, leicht transportierbaren und verlegbaren und
im Bedarfsfall bei entsprechender Materialgestaltung schwer ent-
flammbar oder unbrennbar baubaren Schlauch zu schaffen.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe durch die im Anspruch 1
20 gekennzeichnete Erfindung gelöst, die insbesondere nach den
Ansprüchen 2 oder 6 durchführbar ist. Bei der Durchführung
nach Anspruch 6 haben die ineinanderliegenden Falten, die an
sich von beliebiger Konstruktion - beispielsweise im Querschnitt
flaschenförmig oder auch labyrinthartig - sein können, einen -
25 querschnittsmäßig gesehen - zusammengedrückten Halsbereich, der
das Faltenvolumen abschließt, in welchem als Sperrkörper, der
ein Herausschlupfen der Falte des inneren Streifenmaterials aus
der Falte des äußeren Streifenmaterials verhindert, wiederum eine
gefaltete Struktur angeordnet ist. Im Gegensatz beispielsweise zu
30 einem im Querschnitt runden Körper wie einem Draht, der oben-
drein den Schlauch gewichtsmäßig schwer machen würde, oder
einer Schnur, die bei entsprechendem Zug von der inneren Falte
leicht durch den "Hals" hinausgedrückt werden könnte, bildet
eine derartige Faltstruktur als Sperrkörper ein wesentlich größe-
35 res Hindernis, das aus einer kleinen Aufweitung des Halses nicht
hinaustreten kann. Die Falte des Verbindungsbands ist z.B. in
Form eine U-Profils bei der Bildung der Falte in diese eingelegt
worden und anschließend zusammen mit den Rändern mit der

1 Falte zusammengedrückt worden. Sofern es sich bei dem die
äußere Falte bildenden Streifenmaterial um ein sehr flexibles
Material handelt, kann obendrein noch die Falte von außen her
durch ein im Querschnitt bügelförmig gebogenes Band zusammenge-
5 halten werden. Ein entsprechendes Verfahren der Schlauchherstel-
lung kann jedoch bei Material, das nur wenig dehnbar ist und
leicht zerreißt, zu der Schwierigkeit führen, daß die Herstellung
der Falte im freien Rand der Endwindung des schon hergestellten
Schlauchstücks das Streifenmaterial dieser Endwindung aus der
10 Richtung dieses Schlauchstücks her wieder zurückzieht, von wo es
sich indessen bei aufeinanderfolgend entlang der Schraubenlinie
liegenden Bearbeitungsstationen nicht leicht zurückziehen läßt,
da es dort von diesen Bearbeitungsstationen festgehalten wird.
Es besteht deshalb die Gefahr von Rissen. Gemäß Anspruch 2
15 wird dagegen das eigentliche Streifenmaterial der Windungen
nach Bildung der Windung nicht mehr zurückgezogen und eventuel-
le Formgebungen wie Wülste im Randbereich werden bereits zuvor
bei der Zuführung des Streifens gebildet, so daß am Strei-
fenmaterial während der Formierung des Schlauchs kein Zug in
20 Längsrichtung des Schlauchs auftritt. Auch mit relativ leicht
reißendem Material wie reiner Aluminiumfolie lassen sich deshalb
in stetiger Herstellung große Schlauchlängen herstellen, deren
Länge allenfalls dadurch begrenzt ist, daß gemäß einfacherer
Herstellungsweise der aus der Herstellungsvorrichtung herauskom-
25 mende Schlauch rotiert; zwar könnte man auch einen nicht-rotie-
renden Schlauch wickeln, indem man einen entsprechenden
Schlauchformierungskopf umlaufen läßt, dies führt jedoch wegen
der Zuführung der Streifen und des Verbindungsbands von den
jeweiligen Vorratsspulen zum rotierenden Formierungskopf zu einer
30 komplizierteren Konstruktion.

Während bei Verwendung glatter Streifen zur Bildung der Windun-
gen die Pressung der fünffachen Schichtung sehr stark sein muß,
um einen einer Druckverschweißung angenäherten Materialzusam-
35 menhalt zu erzeugen, erscheint es bevorzugenswert, gemäß An-
spruch 3 die beiderseitigen Ränder des Streifenmaterials zu einer
im Vergleich zur restlichen Fläche des Streifenmaterials dickeren
Form aufzufalten, so daß das Material der benachbarten Windun-

1 gen einen gewissen formschlüssigen Halt aneinander findet. Sofern der Streifen aus einem leicht einreißenden Material besteht, kann die Maßnahme nach Anspruch 4 zweckmäßig sein, die es ermöglicht, daß der Streifen durch Rotation in der Schraubenlinie
5 verlegt wird, ohne daß sein hierbei freier Rand der Gefahr des Einreißens und Ausfransens unterworfen ist. Erforderlichenfalls kann zusätzlich der Randbereich, auf den der Verbindungsstreifen aufgezogen wird, vorher ebenfalls mit einem Saumband eingefast werden.

10

Die Maßnahme nach Anspruch 5 hat den Vorteil eines verbesserten gegenseitigen Halts des Materials der benachbarten Windungen.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere zur
15 Herstellung von Aluminiumschläuchen, bei denen man mit Rücksicht auf die geringe Zerreißfestigkeit des Folienmaterials Zugspannung im Material möglichst vermeidet. Weiterhin kommen als Metallfolien auch Weißblechfolien und Kupferfolien zur Herstellung vollständig unbrennbarer Schläuche in Frage. Das erfindungsge-
20 mäße Verfahren ist jedoch auch bei der Verarbeitung von Kunststoff, insbesondere schwer entflammbarem Kunststoff, und kaschierter Metallfolie mit Vorteil anwendbar. Der zunächst kreisförmige Querschnitt des hergestellten Schlauchs kann bleibend weiterverformt werden, z.B. zu einer Rechteckform als Flachkanal oder zu
25 einem Anschlußstück, das einerseits rund und andererseits rechteckig ist. Die entsprechende Zurechtbiegung des Materials erfordert keine große Kraft und kann unter Umständen auch noch an der Baustelle durchgeführt werden.

30 Weitere Einzelheiten, Vorteile und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Durchführungs- bzw. Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

35 Fig. 1 eine schematische perspektivische Draufsicht auf einen aus einem einzigen Streifen und einem einzigen Verbindungsband hergestellten gewendelten Schlauch während der Herstellung;

- 1 Fig. 2 schematische Längsschnitte durch die Materialien der Schlauchwand zur Veranschaulichung aufeinanderfolgender Verfahrensschritte der Herstellung der Verbindung zwischen benachbarten Wendelwindungen;
- 5 Fig. 3 bis 6 schematische Querschnitte durch fertiggestellte Verbindungen verschiedener Konfiguration;
- Fig. 7 eine schematische Darstellung eines Dreh-Antriebsrads bei der Herstellung eines gewendelten Schlauchs von im Vergleich zu Fig. 1 abgewandelter Konstruktion;
- 10 Fig. 8 eine Darstellung entsprechend Fig. 1 für eine etwas abgewandelte Durchführungsform;
- Fig. 9 einen Schnitt in einer Ebene 9-9;
- Fig. 10 einen schematischen Längsschnitt durch die Materialien der nach Fig. 8 hergestellten Schlauchwand.
- 15 Fig. 11 eine schematische perspektivische Seitenansicht eines aus einem einzigen Streifen und einem Verbindungsband hergestellten gewendelten Schlauchs während der Herstellung;
- Fig. 12 und Fig. 13 schematisch Querschnitte durch die Verbindung zwischen benachbarten Wendelwindungen herstellende Falten in verschiedenen Herstellungsphasen;
- 20 Fig. 14 bis 16 schematische Querschnitte durch fertiggestellte Falten verschiedener Konfiguration.

Fig. 1 zeigt die Herstellung eines gewendelten Schlauchs aus
25 einem einzigen zu wendelnden Streifen aus einem halbsteifen Material, beispielsweise aus 40 mm breitem und 0,1 oder 0,2 mm starkem Reinaluminiumfolienband aus eloxiertem Aluminium, und einem Verbindungsband aus Hartaluminium einer Breite von 15 mm und einer Stärke von 0,2 bis 0,5 mm. Ein aus diesen Materialien
30 ohne Verwendung weiterer Mittel wie Klebeband oder dergleichen hergestellter Schlauch ist völlig unbrennbar und ist zugleich in gewissem Umfang flexibel, da sich im Falle einer Biegung die Folie in der Biegungskehle zusammenfalten kann. Die Faltzahl ist freilich nicht sehr hoch, derartige Schläuche beispielsweise mit
35 einem Durchmesser von 10 cm werden jedoch im allgemeinen einmal installiert, wobei die erforderlichen Biegungen hergestellt werden, und bleiben dann für den Rest ihres Gebrauchs in dieser Stellung.

- 1 Reinaluminiumfolie von 0,1 oder 0,2 mm Stärke erfüllt diese Anforderungen an die Flexibilität bei gleichzeitiger Biegesteifigkeit, die für den Zusammenhalt der benachbarten Windungen erforderlich ist. Für die Herstellung unbrennbarer Schläuche
5 können jedoch auch andere Metallfolien vergleichbarer Steifigkeit und Biegebarkeit und für die Herstellung von Schläuchen, deren Brennbarkeit keine Rolle spielt, auch vergleichbare Kunststoffolien verwendet werden.
- 10 Ein entsprechender Metallfolienstreifen 1 wird gemäß einer Bewegungsrichtung 2 einer (nicht im einzelnen dargestellten) Wendelführung bekannter Bauart zugeführt, die den Streifen 1 auf eine Kreisbahn mit Längskomponente, also eine Schraubenlinienbahn umlenkt. Vor Erreichen der Führung werden in einer Randwulst-
15 station 3 Randwülste 4 des Streifens 1 gebildet, indem der Rand beiderseits umgeschlagen wird. Zur Erzielung dieses Effekts besteht die dargestellte Randwulststation aus einer Anzahl von Drückrollen, die teils angetriebene Rollen und teils Laufrollen sind. Im einzelnen läuft der Streifen 1 zwischen zwei Führungsrol-
20 len 5, von denen nur die obere sichtbar ist, durch, während an seinen Rändern zwei diese Ränder mit ihrer konischen Stirnfläche aufstellende Drückrollen 6 angreifen. Anschließende Drückrollen 7 drücken die aufgestellten Säume umgefaltet wieder auf den Streifen 1 nieder. In dieser Form wird der Streifen 1 an ein schon
25 hergestelltes Schlauchstück 8, das aus der vorausgegangenen Länge des Streifens 1 besteht, die schon zu einer in Richtung eines Pfeils 9 rotierenden Wendel gewickelt ist, mit Hilfe eines Verbindungsbands 10 angeschlossen.
- 30 Nach Verlassen der Randwulststation 3 wird dem Streifen 1 also das Verbindungsband 10 zugeführt, und zwar im beschriebenen Beispiel in einer zur Ebene des Streifens 1 senkrechten Ebene. Dieses Verbindungsband 10 läuft zunächst durch eine Aufrauhstation 11 und wird dann in einer Umfaltstation 12 um einen der
35 Ränder des Streifens 1 herumgefaltet, beim beschriebenen Beispiel um denjenigen Rand, der beim späteren Anschluß des Streifens 1 an das schon vorliegende Schlauchstück 8 dessen zunächst freies Ende bilden wird. Das Umfalten erfolgt beim beschriebenen Bei-

1 spiel so, daß etwa ein Drittel des Verbindungsbands 10 auf der Unterseite liegt, während die doppelte Breite, nämlich zwei Drittel der Breite des Verbindungsbands 10 entlang der Oberseite des Metallfolienstreifens 1 verlaufen, auf die auch der Randwulst 5 4 gefaltet wurde. Der auf der Unterseite angeordnete Faltschenkel ist mit 13, der auf der Oberseite verlaufende insgesamt mit 14 bezeichnet. Die Umfaltstation 12 teilt nun ihrerseits bereits wieder den Faltschenkel 14 in zwei Hälften 15 und 16, von denen die Faltschenkelhälfte 16 etwas nach außen abstehend gebogen wird, 10 um in einer späteren Station leichter ergriffen werden zu können. Die Anordnung der verschiedenen Drückrollen, die die Umfaltstation 12 bilden, bereitet dem Fachmann nach Darstellung des Faltprogramms keine Schwierigkeit.

15 Die Station 12 ist im Verlauf der Zuführung des Streifens 1 zum Schlauchstück 8 dargestellt, sie könnte jedoch auch an dessen freiem Vorderrand liegen. Desgleichen ist es bei im wesentlichen übereinstimmender Funktion möglich, daß die Station am gegenüberliegenden Rand des Streifens 1 angreift und/oder daß das 20 Breitenverhältnis der Faltschenkel 13 und 14 umgekehrt ist.

Der Streifen 1 wird nun an das bereits insoweit vorhandene Schlauchstück 8 als vorderste Windung angeschlossen, indem sich der nicht mit dem Verbindungsstreifen 10 umfaltete, in Fig. 1 25 rechts am Streifen 1 dargestellte Rand des Streifens 1 mit einem gewissen Überlappungsbereich innen an den bisher freien Rand der letzten Windung des Streifens 1 im Schlauchstück 8 anlegt. Dieser Rand ist derjenige, der eine gewisse Länge vorher mit dem Verbindungsstreifen 10 umfaltete worden ist, wobei die Falt- 30 schenkelhälfte 16 nach innen absteht. Der Knick zwischen den Faltschenkelhälften 15 und 16 stellt anschlagartig die Grenze der Überlappung zwischen dem Streifenmaterial der aufeinanderfolgenden Windungen dar. Das tangential Herankommen und innenseitige Anlegen des Materials des nachkommenden Streifens 1 erfolgt 35 gemäß Fig. 1 an einem von der oberen Schlauchwand verdeckten Ort 17.

1 In einer nun folgenden Schließstation 19 wird die Faltschenkel-
hälfte 16 um den Streifenrand, der sich in den Winkel zwischen
den Faltschenkelhälften 15 und 16 hineingelegt hat, umgelegt und
wird die so geschaffene Schichtung 13 - 1,4 - 15 - 1,4 - 16 breit-
5 flächig oder entlang Linien zusammengepreßt. Durch eine Linien-
pressung kann bewirkt werden, daß die Randwülste 4 nicht
vollkommen plattgewalzt werden, jedoch das Verbindungsband 10
ausreichend fest auf das Material des Streifens 1 drückt, um
eine feste Verbindung zwischen den aufeinanderfolgenden Windun-
10 gen zu ergeben.

Im Fall, daß die Umfaltstation 12 sich im Vergleich zur Aus-
führung nach Fig. 1 am gegenüberliegenden Rand des Streifens 1
befindet, wird dieser so an die letzte Windung angelegt, daß
15 deren freier Rand sich in den Winkel zwischen den Falt-
schenkelhälften 15 und 16 am einlaufenden Streifen legt. Dies
kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn die beabsichtigte
Überlappung verhältnismäßig groß und damit der Faltschenkel 16
breit ist, da in diesem Fall die Station 19 sogleich am Ort 17
20 des Einlaufens des Streifens 1 in die Schlauch-Runddrehung vorge-
sehen werden kann und es hinsichtlich der nach innen oder
außen abstehenden Faltschenkelhälfte 16 keine Schwierigkeiten
gibt, die sich in der Rundanordnung durch Zug- oder Druckspan-
nungen in diesem Schenkel aufgrund des im Vergleich zur
25 Schlauchmantelfläche geänderten Durchmessers ergeben können.

Fig. 1 zeigt die Station 19 erst eine Strecke weit nach der
Herstellung der Windungsüberlappung. Tatsächlich wird indessen
auch bei am Schlauchstückende umlaufenden Verbindungsband 10
30 diese Station 19 zweckmäßigerweise unmittelbar am Zusammenlauf-
ort 17 angeordnet.

Fig. 2 zeigt aufeinanderfolgende Bearbeitungsschritte bei der Her-
stellung des Schlauchs. In einem Stadium a sind der Streifen 1
35 und das Verbindungsband 10 noch unmittelbar im Zustand, wie
sie von den jeweiligen Vorratsspulen abgespult worden sind. Im
Stadium b ist der Streifen 1 bereits mit Randwülsten 4 versehen
und befindet sich das Verbindungsband 11 bereits im Zustand des

1 Gefaltetwerdens, wobei bereits der Knick zwischen den Faltschenkeln 13 und 14 sichtbar ist. Stadium c zeigt den Faltschenkel 14 wiederum in seinen Faltschenkelhälften 15 und 16 durch einen Knick unterteilt. Im Stadium d ist der freie Rand des hereinkommenden Streifens 1 oder der Endwindung des schon hergestellten Schlauchstücks 8 auf die Faltschenkelhälfte 15 aufgelegt, und im Stadium e ist die Faltschenkelhälfte 16 wiederum auf diesen Rand des Streifen 1 niedergefaltet.

10 Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung des Verbindungsorts benachbarter Windungen in einer Darstellung ähnlich Fig. 2e, wobei auch noch Pfeile 21 Preßrichtungen angeben. In Fig. 3 sind die Streifen 1 nicht mit Randwülsten 4 versehen, die Pressung entsprechend den Pfeilen 21 muß hier sehr stark sein, um einen 15 festen Zusammenschluß der Materialien zu erzielen.

Gemäß Fig. 4 sind die Randwülste 4 vorhanden. Die Pressung (Pfeile 21) erfolgt entlang einer Linie parallel zu den Randwülsten, wodurch die im Querschnitt etwa S-förmige Konfiguration 20 des Verbindungsbands 10 im Mittelbereich einen zusammengepreßten Streifen aufweist, dessen Dicke praktisch der Summe der Dicken der Materiallagen ist.

Fig. 5 zeigt eine andere Form der Randbearbeitung des Streifens 1. Es handelt sich hierbei um eine Aufbiegung des Rands oder auch um eine Umbördelung. Bei einer Pressung im Bereich dieser Aufbiegung oder dieser Umbördelung ergibt sich der Effekt, daß die umgebogene Kante des Streifens 1 sich am Verbindungsband 10 festhakt.

30

Fig. 6 veranschaulicht schließlich eine abgewandelte Randwulstbildung, nämlich beiderseits in unterschiedlicher Richtung.

Fig. 7 zeigt die Schließstation 19 in schematischem Querschnitt 35 für den Fall eines aus zwei flexiblen Streifen aufgebauten Schlauchs, bei dem sich jeweils eine Innenwendel und eine Außenwendel abwechseln. Die Station 19 erstreckt sich hierbei über zwei Preßstellen im Abstand eines Wendelschritts, die unter

1 Verwendung von Rollen die Pressung der schraubenlinig verlaufen-
den Verbindungslinien zwischen dem Streifenmaterial aufeinander-
folgender Windungen in zwei Schritten durchführen, von denen
der erste im wesentlichen die Umfaltung der Faltschenkelhälfte 16
5 und der zweite die Pressung entlang zwei Linien durchführt.

Bei der Verfahrensdurchführung nach Fig. 8 wird derjenige Rand,
der dem mit dem Verbindungsband 10 belegten Rand gegenüber-
liegt, durch ein besonderes Saumband 25 eingefasst. Das Saum-
10 band 25 ist ein dünner Folienstreifen, der zunächst in einer zur
Zuführebene des Streifens 1 rechtwinkligen Ebene herangeführt
und um die Kante des Streifens 1 herumgebogen wird. Die
Streifenkante ist damit gut geschützt, sie neigt auch bei leicht
einreißender dünner Metallfolie nicht zum Ausfransen. An der
15 schraubenlinig um den fertigen Schlauch laufenden Verbindungs-
rippe liegt örtlich das Material also in sieben Lagen, da zu den
früher beschriebenen fünf Lagen noch die zwei durch die U-Schen-
kel des Saumbands 25 gebildeten Lagen hinzukommen. In nicht
dargestellter Weise könnte auch die gegenüberliegende Kante ana-
20 log eingesäumt werden, bevor der Verbindungsstreifen aufgelegt
wird, insbesondere, wenn der Verbindungsstreifen erst nach einem
gewissen Umlaufwinkel im Schraubenbereich aufgebracht wird.

In der Wendelführung (Fig. 1) wird im Bereich der ersten
25 Windung oder der ersten Windungen des Schlauchstücks 8 das
Streifenmaterial durch mehrere im Kreis angeordnete Führungen
zur Durchführung seines Rundlaufs geführt. Das Schlauchstück 8
läuft auf einem Führungsbett in Richtung eines Pfeils 22 entspre-
chend der Herstellungsgeschwindigkeit weiter und wird später von
30 Drückrollen 23, von denen jeweils ein Paar oder auch mehrere
Paare mit Achsen in zwei aufeinander senkrechten Richtungen
tangential zum Schlauchstück 8 angeordnet sind, zu einem recht-
eckigen Querschnitt gedrückt, um auf diese Weise für ein feuer-
festes Flachkanal-Lüftungssystem verwendbar zu sein. Die Drück-
35 rollen 23 können auch in einem separaten Arbeitsgang nach
Abtrennung des hergestellten Schlauchs von der Wendelführung
nach Fig. 1 am Schlauch angreifen, um konstruktive Schwierig-
keiten zu vermeiden, die sich aus der Rotation des Schlauchs um

1 seine Längsachse während seines Wickelns ergeben. Wird der hergestellte Schlauch nur ein Stück weit durch die Paare der Drückrollen 23 geschoben, so entsteht ein Übergangsstück zwischen Rund- und Flachkanal.

5

Als weitere ergänzende Bearbeitung des hergestellten Schlauchs kann dieser auch seitlich gelocht und mit einem Aushalser ausgewandelt werden, wodurch ein Abzweigstück entsteht. Die beschriebenen Materialien für den Aluminiumfolienstreifen und das
10 Aluminium-Verbindungsband lassen sich ohne große Schwierigkeiten entsprechend ausrändeln und ausweiten wie eine homogene Folienschlauchwand.

Gemäß Fig. 11 wird der Metallfolienstreifen 1 in der Bewegungs-
15 richtung 2 der Wendelführung zugeführt, die den Streifen 1 ebenfalls auf eine Kreisbahn mit Längskomponente, also eine Schraubenlinienbahn umlenkt. Vor Erreichen der Führung oder im Verlauf der geführten Wickelbewegung drücken Rollen 33 zwei rinnenartige Falten 34, die auf der Streifenaußenseite als Stege
20 vorstehen, entlang den Rändern in den Streifen 1. Beim beschriebenen Beispiel schiebt die Wickelführung die Falte des nacheilenden Rands der vorausgehenden Windung in die Falte des voreilenden Rands der nachfolgenden Windung, so daß die Windungen sich also mit einem Randbereich überlappen, in dem die beidersei-
25 tigen Stege bzw. Falten ineinandergreifen. Dies ist in Fig. 1 an einer Eingriffsstelle 34' angedeutet. Alternativ wäre es auch möglich, die rinnenartigen Falten 34 erst in der bereits gewickelten Anordnung im überlappenden Bereich aufeinanderfolgender Windungen für beide Windungen gleichzeitig herzustellen, wodurch
30 sich der gegenseitige Eingriff der Falten 34 von selbst ergibt. Im Fall von Kunststofffolien kann es sich bei den Rollen 33 um geheizte Rollen handeln, die eine bleibende Formänderung bewirken.

35 Das Verbindungsband ist bei dieser Ausführung ein U-Profil-Verbindungsband 35, das in einer Vorstation zum U-Profil gebogen ist und in die Falte der beiden Streifenwindungen eingesteckt wird. Die ineinanderliegenden rinnenartigen Falten 34 mit dem

1 Verbindungsband 35 werden nun an einer Zusammendrückstation
36 durch Drückrollen 37, die in Pfeilrichtung auf die Falten 34
drücken, entlang der Kante ihres Ausbrechens aus der Fläche des
Streifens 1 von beiden Seiten her zusammengedrückt, so daß ein
5 etwa flaschenartiger Stegquerschnitt entsteht, der in der Zeich-
nung schematisch dreieckig dargestellt ist. Die Falten 34 sind
somit zu einer Verbindungsstrukturlinie 38 umgestaltet, die in
Schraubenlinienform um den Schlauch läuft und die einzelnen
Windungen der Schlauchwendel zusammenhält.

10

Fig. 12 zeigt schematisch die Stufen einer etwas abgewandelten
Herstellung des Schlauchs, nämlich mit zwei unterschiedlich brei-
ten Streifen 1' aus Material geringerer Steifigkeit und 1'' aus
Material etwas höherer Steifigkeit. Die steiferen Streifen 1'' sind
15 schmaler.

In Fig. 12 zeigt der Zustand a) die zuzuführenden drei Materia-
lien, nämlich die Streifen 1' und 1'', jeweils nach der ersten
Faltung, und zwei Bänder 35 etwas höherer Steifigkeit, die zu
20 der in Fig. 12 im Zustand a) dargestellten U-Querschnittsform
mit Längsflanschen an den Schenkelenden geformt worden sind. Im
Zustand b), der aufeinanderfolgende Windungen veranschaulicht,
sind bereits die Falten 34, der Streifen 1' und 1'' ineinanderge-
setzt, und zwar so, daß die Falten des Streifens 1' stets die
25 Innenfalten und die Falten des Streifens 1'' stets die Außenfalten
bilden. Gemäß Zustand c) wird nun aufeinanderfolgend zunächst
noch das Band 35 mit U-Querschnitt eingesteckt, und sodann
werden an der Zusammendrückstation 36 wieder die Halslinien der
Falten 34 nach innen gedrückt, so daß wieder der flaschenartige
30 Querschnitt entsteht, der die Verbindungsstrukturlinie 38 ergibt,
die bei der nächsten Windung dargestellt ist. Bei dieser Ausführ-
ungsform laufen zwei Wendeln von Verbindungsstrukturlinien 38
parallel zueinander um den Schlauch. Das Band 35 soll bei der
Herstellung nach Fig. 12 die Innenfalte bilden, die das Heraus-
35 schlupfen der darum herumliegenden nunmehrigen Mittelfalte ver-
hindert, während die Außenfalte aus dem Streifen 1'' gebildet
wird, der hier ausreichend steif ist, um einen Klammereffekt zu
erfüllen. Der Querschnitt zeigt einen Hals 39.

1 In Fig. 12 zeigt also der Zustand b), wie die Falten des weicheren Streifens 1' in die Falten des härteren Streifens 1'' eingesetzt worden sind, während gemäß den Zuständen c) zunächst noch das Band 35 in seiner gefalteten Form eingeführt
5 wird, an der Zusammendrückstation 36 von den Drückrollen 37 zum Flaschenquerschnitt geformt wird und dann die Verbindungsstrukturlinie 38 bildet, mit einer speziellen, aus dem im übrigen keinen Teil der Schlauchwand darstellenden Band 35 gebildeten Innenfalte 43, einer dem weicheren Streifen 1' angehörenden
10 Mittelfalte 44 und einer dem steiferen Streifen 1'' angehörenden Außenfalte 45.

In Fig. 12 ist der Vorgang so dargestellt, daß das Band 35 zuerst gefaltet und dann in die Falten 34 der Streifen 1' und 1''
15 eingeschoben wird. Es ist auch möglich, das Band 35 mit Hilfe einer Drückrolle in die Falten 34 der Streifen 1' und 1'' einzuführen, wobei diese Drückrolle zugleich den U-Querschnitt des Bands 35 herstellt.

20 Fig. 13 zeigt die Herstellung eines Schlauchs wiederum aus Schlauchmaterial einer - mit Ausnahme der Verbindungsstrukturlinien - einheitlichen Beschaffenheit, jedoch mit flexiblerem Material als dem des Streifens 1'' gemäß Fig. 12. Es sei angenommen, daß der Folienstreifen 1 von hoher Biiegsamkeit verarbeitet
25 wird, der beispielsweise aus einer mit Glasfasergewebe kaschierten dünnen Aluminiumfolie oder auch aus einer Kunststoffolie bestehen kann. In diesem Fall werden sowohl ein Band 46 als auch das Band 35 zusätzlich benötigt, um eine Verbindungsstrukturlinie ausreichender Festigkeit zu erzielen. Fig. 13a) zeigt die
30 Zustände der herangeführten Streifen und Bänder, wobei speziell beim weichen Streifen 1 die Falten 34 leicht auch erst nach der Herstellung der Überlappung der Randbereiche gemeinsam geformt werden können. Zustand b) zeigt die Ineinanderfügung der Falten 34 des Streifens 1, woraufhin an die ineinanderliegenden Falten
35 die gegebenenfalls ebenfalls schon vorgefalteten Bänder 35 und 46 herangeführt werden. Der Zustand c) deutet die Formänderung an der Zusammendrückstation 36 aufgrund der Drückrollen 37 an, woraufhin als Verbindungsstrukturlinie 38 eine vierlagige Falte

1 entsteht, mit einer Innenfalte 48 aus dem Material des Verbindungsbands 35, einer Mittelfalte 49 und einer Außenfalte 50 aus dem Material des Streifens 1 und einer äußeren Klammer, die durch das Band 46 gebildet wird.

5

Diese Strukturlinie 38 ist in Fig. 14 nochmal in vergrößertem Maßstab schematisch im Querschnitt dargestellt. Wie bereits vorher, ist die querschnittsmäßig flaschenförmige, an sich schraubenlinig umlaufende Struktur schematisiert etwa dreieckig dargestellt. Die verschiedenen Lagen sind mit gegenseitigem Abstand dargestellt, um sie in der Zeichnung voneinander unterscheiden zu können, tatsächlich sind sie jedoch im Bereich des Halses 39 stramm aneinandergedreht. Das Band 35 weist außer der Innenfalte 48 noch Flansche 51 auf, die außen an der Fläche der Streifen 1 entlangliegen. In Übereinstimmung mit Fig. 11 steht die so gebildete Strukturlinie 38 aus der Schlauchwand nach außen vor, so daß also der Eindruck einer Wendelrippe entsteht. Für die Funktion des Schlauchs ist es auch möglich, daß die Falte in das Schlauchinnere vorsteht.

20

Die Innenfalte 48 verhindert, wie dargelegt, daß sich die Mittelfalte 49 und die Außenfalte 50 bei Zug zusammenschnüren und aus dem Hals 39 herausschlupfen. Diese Funktion erfüllt die Innenfalte 48 dadurch, daß sie eine Faltstruktur hat, die im Fall eines Drucks auf den Hals 39 aufgrund ihrer Verformbarkeit und ihrer Größe nicht dazu neigt, eine Keilwirkung auf den Hals 39 auszuüben und ihn aufzuweiten.

Überstehende Ränder 52 der beiden Windungen des Streifens 1 tragen andererseits dazu bei, daß die Falten 49 und 50 auch nicht in Längsrichtung des Schlauchs, um die Innenfalte 48 herumgleitend, aus der Falte herausgezogen werden. Dies wird weiterhin durch das stramme Aneinanderliegen der verschiedenen Lagen im Bereich des Halses 39 verhindert.

35

Fig. 15 zeigt eine den Gesamtaufbau nach Fig. 13 und 14 verwendende Struktur, die jedoch eine abgewandelte Innenfalte besitzt. Diese Innenfalte ist in Form einer lockeren randwulst-

1 tigen Rolle gestaltet, die aus dem Band 35 hergestellt wird und
in die ineinandergelegten Falten des Streifens 1 eingesetzt wird.
Nach dem Zusammendrücken unter Bildung des Halses 39 stellt
auch diese faltstruktur ein Hindernis für ein Herausschlupfen
5 der übrigen Falten dar. Der Aufbau nach Fig. 14 wird indessen
aus herstellungstechnischen Gründen bevorzugt.

Fig. 16 zeigt wiederum eine abgewandelte Faltenform, bei der,
ausgehend von der Verbindungsbildung nach Fig. 13, insgesamt
10 eine längere Falte gebildet wurde, die vor dem Aufziehen des
Bands 45 nochmal insgesamt umgeknickt wird, so daß der Rei-
bungsbereich des Halses 39 verlängert ist. Die Fig. 16 zeigt die
durch das Band 45 gebildete Klammer nicht voll zugeedrückt, so
daß die verschiedenen Lagen der Falte einzeln sichtbar sind.
15 Zur Herstellung der Verbindung zwischen den Schlauchwindungen
wird das Band 45 jedoch weitmöglichst zugeedrückt.

Gemäß einer nicht dargestellten Faltenbildung können die überste-
henden Ränder 52 der Streifen auch fehlen, insbesondere im Fall
20 eines etwas rauhen Streifenmaterials. Die Streifenränder liegen
dann etwa im Bereich des Halses 39. Es ist auch möglich, nur
denjenigen Streifen seitlich im Bereich des Halses 39 enden zu
lassen, der dem Schlauchinneren zugewandt ist. Man erzielt
durch eine solche Herstellung den Vorteil, daß sich nicht der
25 entsprechende Rand 52 aufstellen und als Strömungsbremse in den
Schlauch vorstehen kann.

Die aus dem flexiblen Material der Streifen 1 hergestellten
Schläuche haben eine sehr hohe Zusammendrückbarkeit. Sie kön-
30 nen beispielsweise vollkommen zusammengedrückt unter minimalem
Volumenaufwand transportiert und an der Baustelle wieder ausein-
andergezogen werden. Die Querschnittsform der Schläuche kann
unter bleibender Formänderung der Verbindungsstrukturlinie(n) 8
an vorhandene Bedürfnisse angepaßt werden.

Müllerstraße 31
D-8000 München 5

☎ München (089) 26 60 60

Telex 523 903 claim d

† claims München

Frhr. Riederer v. Paar, Müllerstr. 31, D-8000 München 5

Friedrich Bürcher
Freischützstr. 17

8000 München 81

Konten:

Bayerische Vereinsbank München 563 390 (BLZ 700 202 70)

Gemeinsparkasse Gauting 624 072 (BLZ 700 560 90)

Postsparkonto München 1921 39-809 (BLZ 700 100 80)

Ihre Ref:

Your

Meine Ref:

My

1

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines gewendelten Schlauchs, bei dem
5 man einen oder mehrere flexible Streifen (1,1',1") in eine
schraubenlinige Anordnung aufeinanderfolgender Windungen
bringt, indem man die jeweiligen Streifen für den Anschluß an
ein schon vorhandenes relativ um seine Längsachse rotierendes
10 gewendertes Schlauchstück (8) von einem Streifenvorrat her
zuführt und hierdurch den Schlauch stetig verlängert, wobei
man das Streifenmaterial benachbarter Windungen beiderseits
entlang einem Randbereich aneinander annähert und dann die
benachbarten Windungen in diesem Randbereich miteinander
15 unter Zuführung eines zusätzlichen, einen mechanischen Halt
zwischen den benachbarten Windungen herstellenden Verbindungs-
bands (10,35) verbindet, dadurch gekennzeichnet, daß
man die Streifen (1,1',1") im gegenseitigen Randbereich einan-
der überlappen läßt und das zugeführte Verbindungsband
20 (10,35) im Überlappungsbereich durch Faltung so anbringt,
daß es wenigstens am einen der sich überlappenden Randberei-
che im Sinne von dessen Festlegung gegenüber dem anderen
der sich überlappenden Randbereiche angreift.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man
25 aufeinanderfolgend diese Verfahrensschritte durchführt:

- 1 a) man faltet das Verbindungsband (10) um eine der Längs-
kanten des jeweiligen, zum Anschließen an das schon vorhande-
ne Schlauchstück (8) zugeführten Streifens (1) so, daß ein
5 Faltschenkel (14) des Verbindungsbands auf der Streifenobersei-
te und ein Faltschenkel (13) auf der Streifenunterseite mit
dem Streifen mitläuft und also dort eine dreifache Schichtung,
nämlich Verbindungsband - Streifenmaterial - Verbindungs-
band, vorliegt;
- 10 b) man legt den zu überlappenden Randbereich des Streifens
an den freien Randbereich der Endwindung des schon vorhande-
nen Schlauchstücks (8) so an, daß eines der beiden Streifenma-
terialien - zugeführter Streifen oder Endwindung - am einen
(14) der Faltschenkel des Verbindungsbands (10), das am
anderen dieser Streifenmaterialien sitzt, über einen Teil (15)
15 der Breite dieses Faltschenkels anliegt, was man am Beginn
oder im Verlauf der Rundbiegung des Streifens (1) und der
überlappenden Anlage an das Streifenmaterial der Endwindung
unter Bildung der nächsten Windung durchführt, woraufhin
also ein Längsbereich (16) dieses so teilweise abgedeckten
20 Faltschenkels (14) freibleibt und am überdeckten Teil (15)
dieses Verbindungsbands (10) eine vierfache Schichtung, näm-
lich Verbindungsband - Streifenmaterial der einen Windung -
Verbindungsband - Streifenmaterial der nächsten Windung, vor-
liegt;
- 25 c) man faltet den freigebliebenen Teil (16) des Faltschenkels
(14) um die Längskante des angelegten Streifenmaterials auf
dieses Streifenmaterial nieder, woraufhin dort also eine fünffa-
che Schichtung, nämlich Verbindungsband - Streifenmaterial
der einen Windung - Verbindungsband - Streifenmaterial der
30 nächsten Windung - Verbindungsband, vorliegt;
- d) und man preßt diese entstandene fünffache Schichtung in
Normalrichtung zur Flächenausdehnung des Streifenmaterials
und des Materials des Verbindungsbands zur Erzeugung eines
festen Materialverbunds zusammen.
- 35
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß man
die beiderseitigen Ränder des bzw. der Streifen(s) (1), jeweils
vor dem Drumherumfalten des Verbindungsbands (10), aufbiegt.

- 1 4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet,
daß man denjenigen Randbereich des Streifens (1), der dem
aufgebrachten Verbindungsband (10) gegenüberliegt, vor Errei-
chen des schraubenlinig rotierenden Bereichs mit einem Saum-
5 band (25) einsäumt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekenn-
zeichnet, daß man die Oberfläche des Verbindungsbands (10)
und/oder des Saumbands in Bereichen, in denen es in Anlage
10 an das Material des Streifens (1) kommt, zuvor aufraut (bei
11).
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man
in die Streifen (1,1',1'') im überlappenden Randbereich eine
15 gemeinsame, aus der umlaufenden Fläche der Streifen in den
Windungen herausgerichtete, in dem bzw. den Streifen schrau-
benlinig verlaufende Falte (34) bildet, in die man eine ebenso
verlaufende innere Falte (43,48) auf dem aus steifem, aber
biegbarem Bandmaterial bestehenden Verbindungsband (35) ein-
20 legt, und daß man an den Linien des Heraustretens aus der
Fläche der Streifen die äußere Falte mit der darin liegenden
inneren Falte zusammendrückt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß man
25 die Falte von außen her mit einem im Querschnitt U-förmig
gebogenen steiferen Band (35) einfaßt, das man dann an
seinen freien Schenkelkanten unter Zwischenlage der Falte
zusammendrückt (durch 37).
- 30 8. Gewendelter Schlauch aus wenigstens einem Metallfolienstreifen
(1), der in Windungen liegt, die sich mit den jeweiligen
Nachbarwindungen und mit einem Verbindungsband entlang
einem Randbereich überlappen, dadurch gekennzeichnet, daß
der bzw. die Streifen (1) entlang ihren Rändern aus der
35 Streifenfläche vorstehende Biegebereiche (4) aufweisen und die
sich überlappenden Randbereiche von zwei Seiten in beiderseiti-
ge Taschen eines mit umlaufenden und im Schlauch-Längs-

- 1 schnitt S-förmig um die Randbereiche verlegten Verbindungs-
bands (10), das in Radialrichtung des Schlauchs einschließ-
lich der eingesteckten Randbereiche entlang umlaufenden Li-
nien zusammengepreßt ist, eingesteckt sind.
- 5
9. Schlauch nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß einer
der in die Taschen des Verbindungsbands (10) eingesteckten
Randbereiche des Streifens (1) durch ein im Querschnitt U-för-
miges Saumband (25) eingefast ist.
- 10
10. Gewendelter Schlauch aus wenigstens einem Metallfolienstreifen
(1,1',1''), der in Windungen liegt, die sich mit den jeweili-
gen Nachbarwindungen und mit einem Verbindungsband ent-
lang einem Randbereich überlappen, dadurch gekennzeichnet,
15 daß im Überlappungsbereich randparallel verlaufende gemein-
same Falten (38;44,45,49,50) einen - querschnittmäßig gesehen
- zugedrückten Halsbereich (39) und in der Falte verlaufend
eine durch das Verbindungsband (35), das aus steifem, aber
biegsamem Material besteht, gebildete Innenfalte (43,48) auf-
20 weisen.
11. Schlauch nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die
gemeinsamen Falten (38) aus dem Schlauch nach außen vorste-
hen und außen von einem sie schraubenlinig umlaufenden
25 Klammerband (46) überdeckt sind, das die Falten umgreift
und dessen Kanten unter Einschluß des Halsbereichs (39) der
Falten gegeneinandergepreßt sind.
- 30
- 35

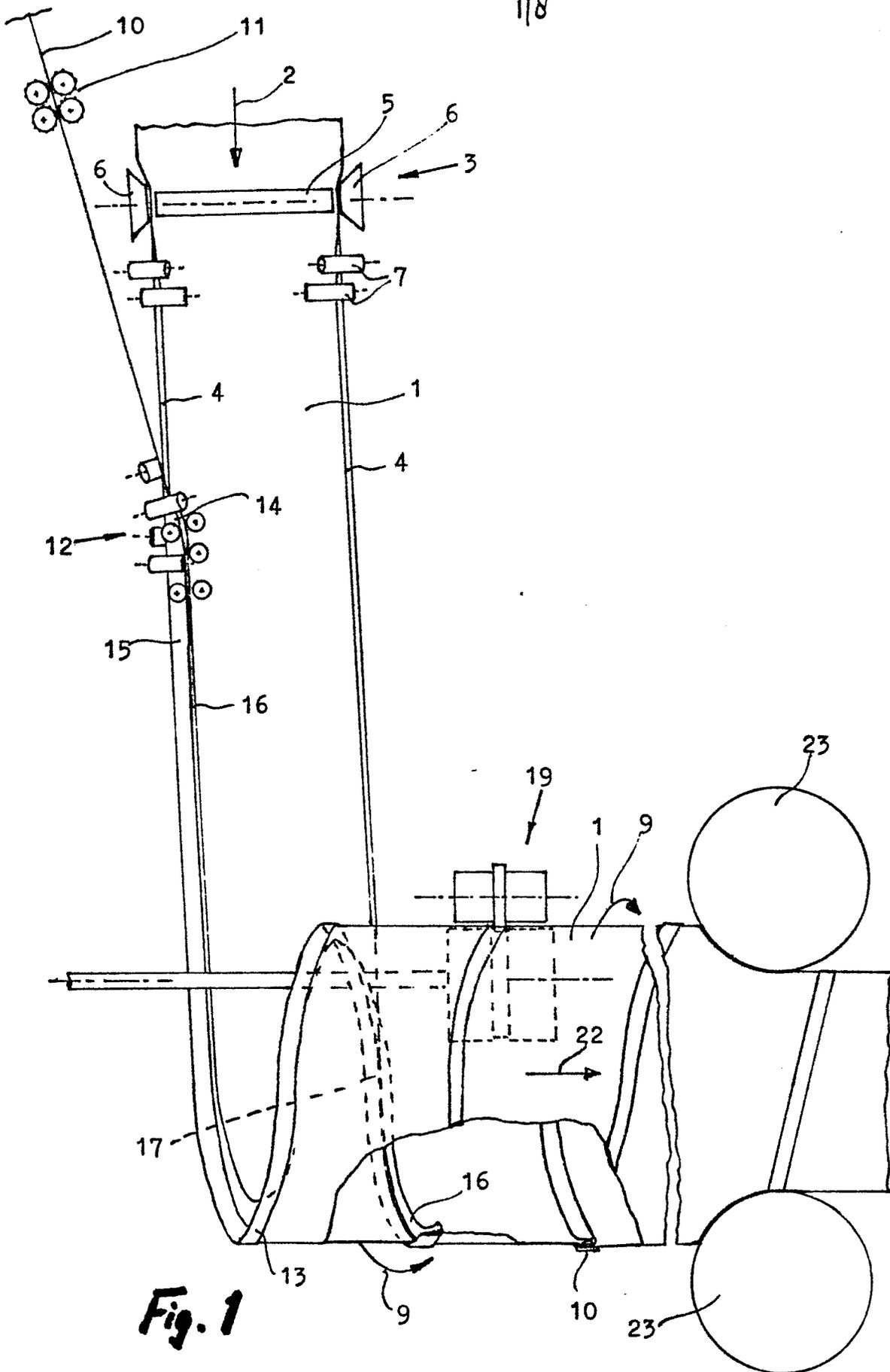


Fig. 1

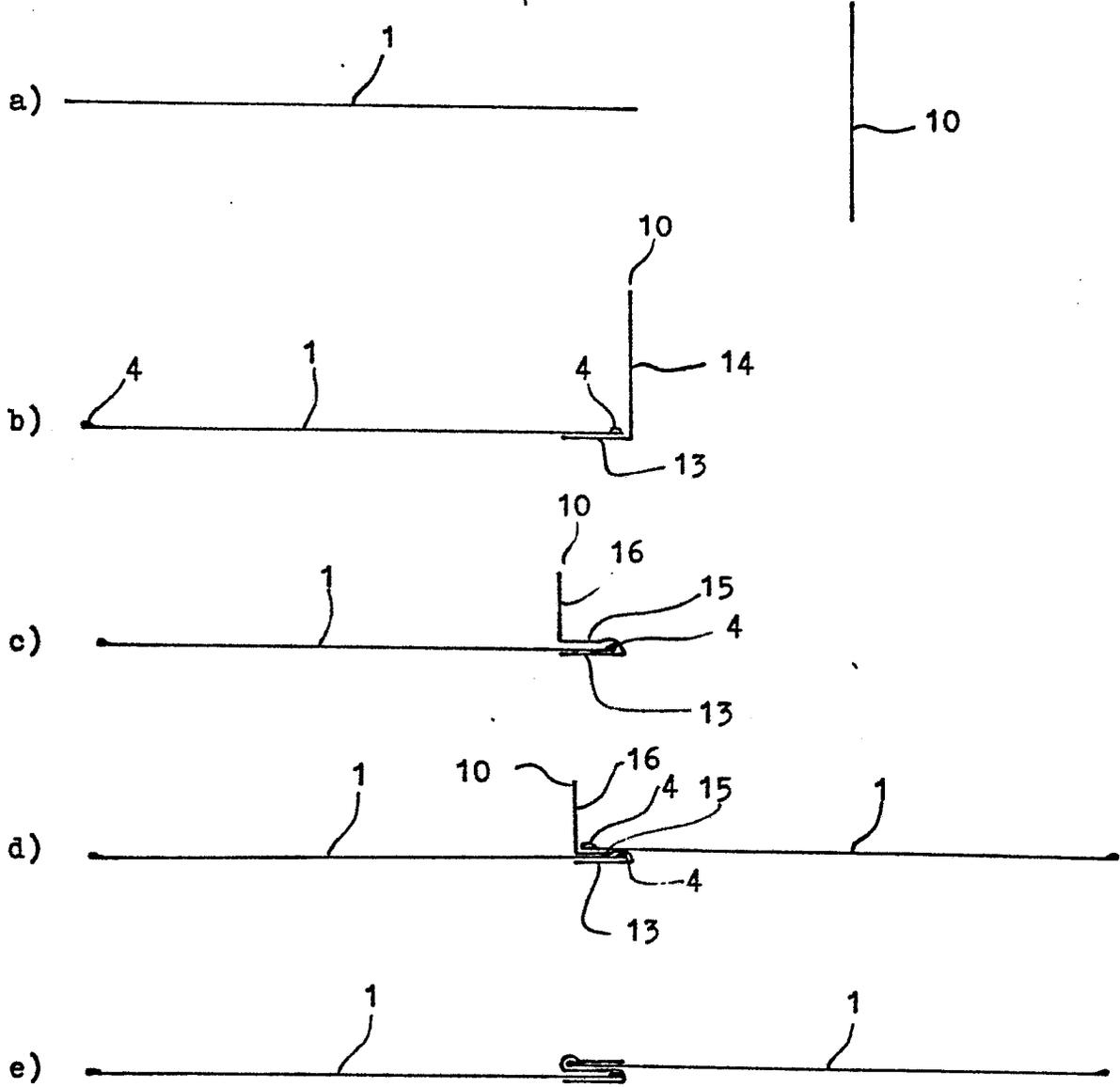


Fig. 2

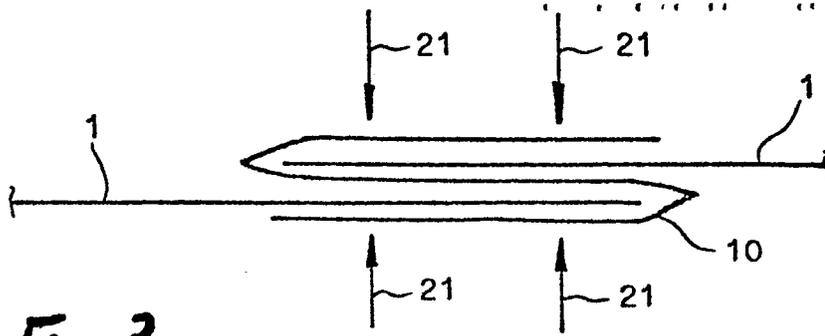


Fig. 3

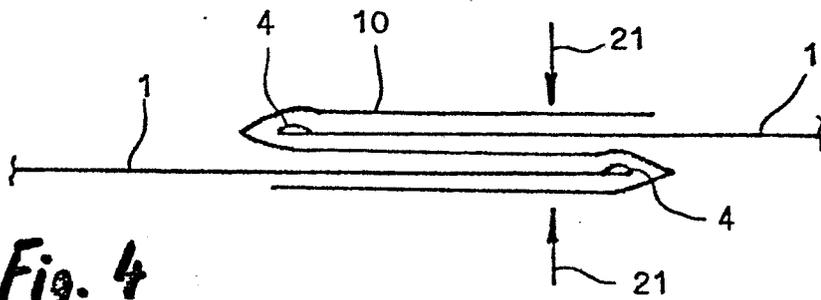


Fig. 4

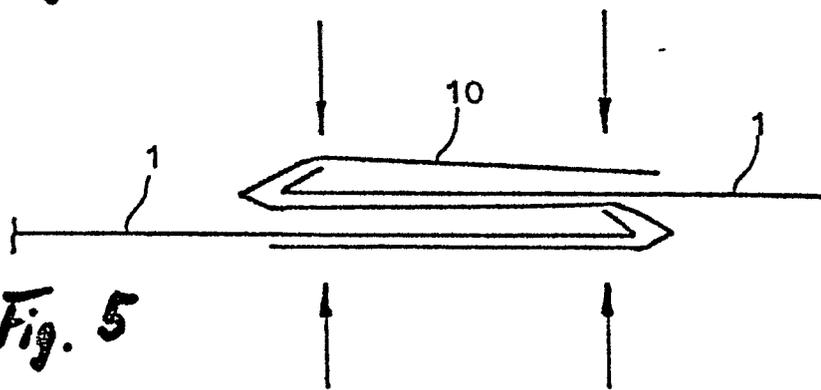


Fig. 5

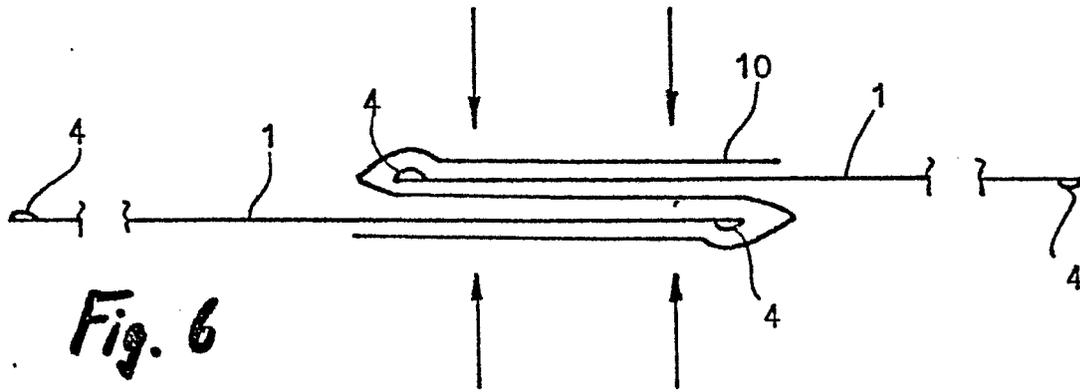


Fig. 6

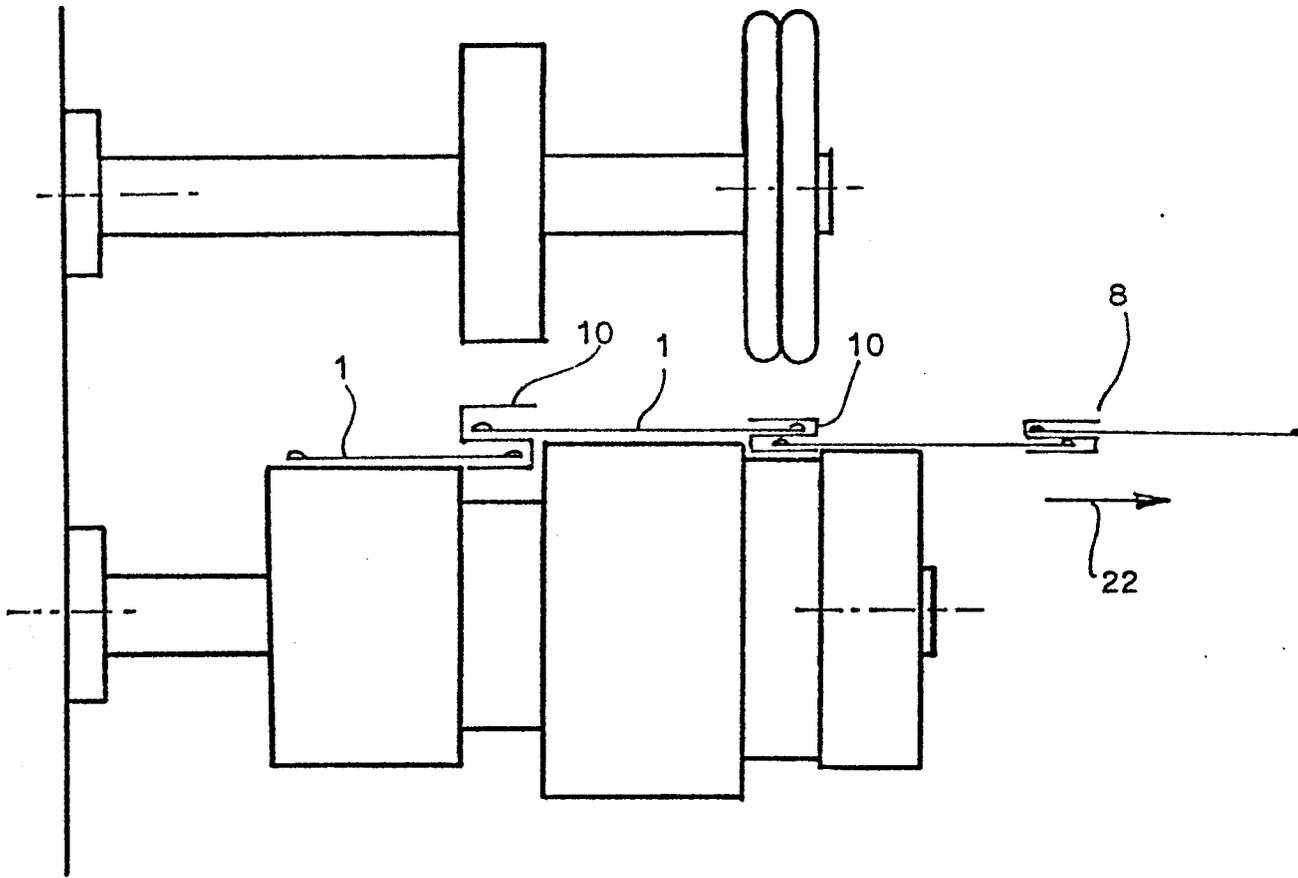


Fig. 7

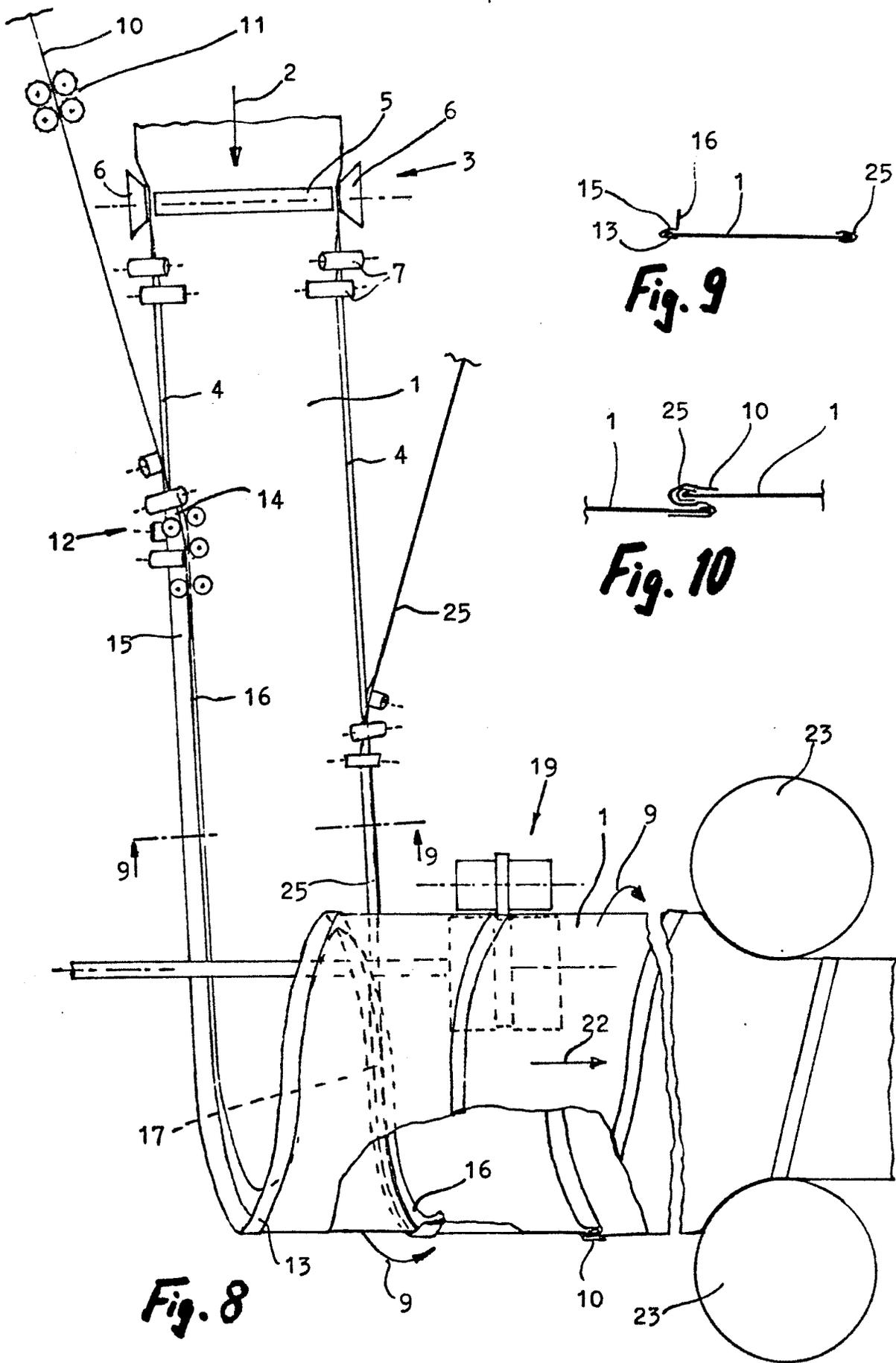


Fig. 8

Fig. 9

Fig. 10

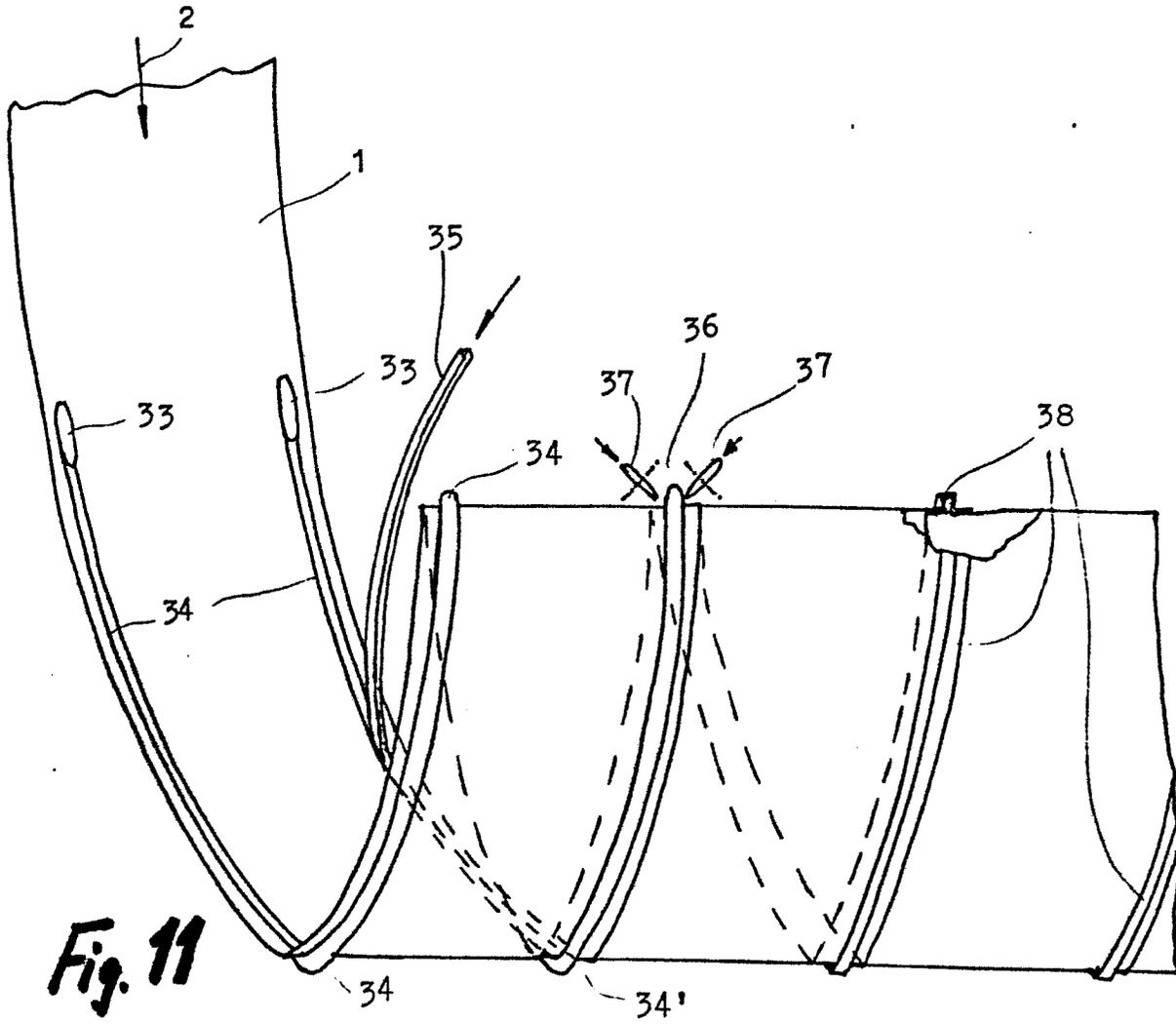


Fig. 11

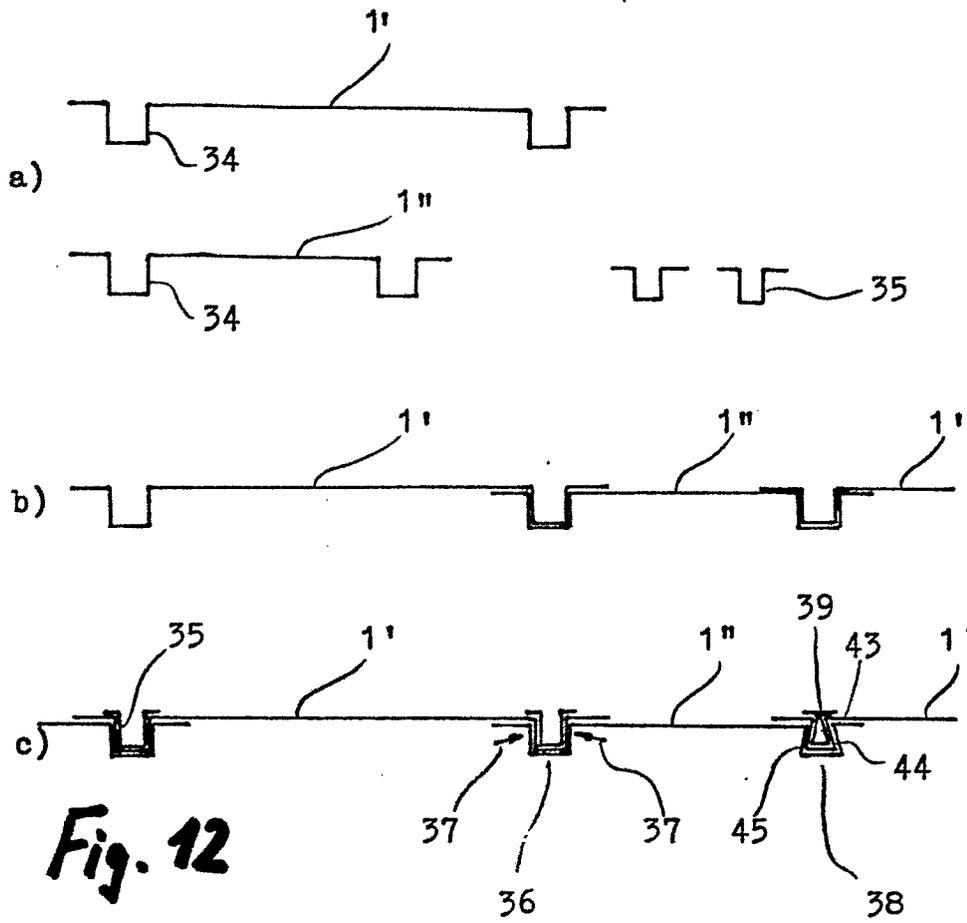


Fig. 12

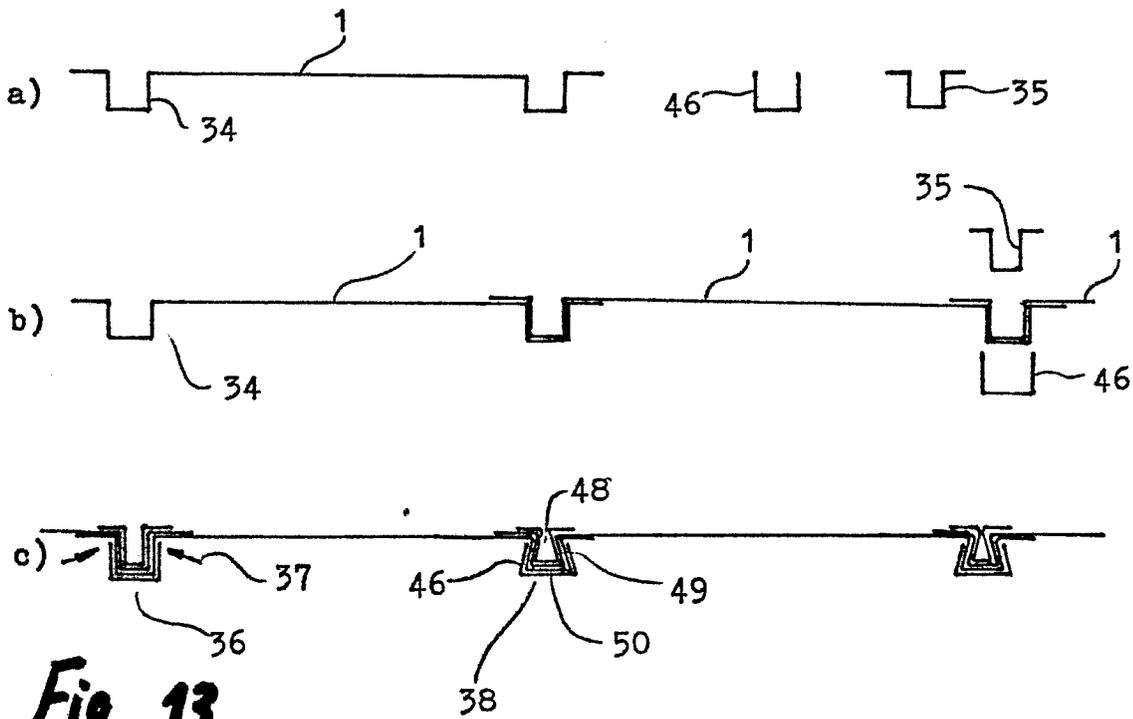


Fig. 13

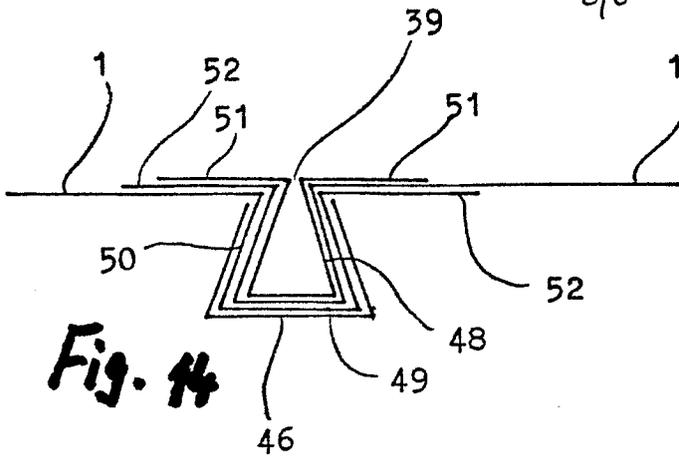


Fig. 14

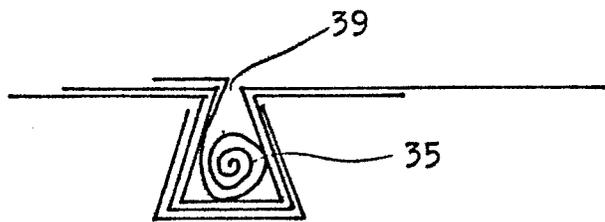


Fig. 15

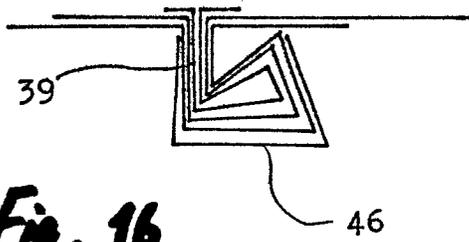


Fig. 16



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>US - A - 2 337 374</u> (CHERNACK) * Ansprüche 1 bis 3 ; Fig. 1 bis 5 *	1,2 11	B 21 C 37/12 F 16 L 11/16
X	<u>US - A - 4 084 309</u> (WOOD) * Anspruch 1 ; Fig. 1, 4 *	1,2	
A	<u>DE - C - 543 926</u> (TITFLEX METAL HOSE)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
A	<u>AT - B - 54 473</u> (RYŠÁNEK et al.)		
A	<u>US - A - 2 592 336</u> (REJESKI) * Ansprüche 1, 2 ; Fig. 12 *	1,2	B 21 C 37/00 B 29 D 23/00 F 16 L 11/00
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
			&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	15-10-1982	SCHLATTZ	