

(19)



(11)

EP 3 359 478 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.11.2020 Patentblatt 2020/46

(51) Int Cl.:
B65H 45/22 ^(2006.01) **B31B 50/26** ^(2017.01)
B31B 50/58 ^(2017.01) **B31B 100/00** ^(2017.01)

(21) Anmeldenummer: **16759709.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/069817

(22) Anmeldetag: **22.08.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/059999 (13.04.2017 Gazette 2017/15)

(54) **FALTRIEMEN FÜR EINE VORRICHTUNG ZUM FALTEN VON FALTSCHACHTELZUSCHNITTEN**
FOLDING BELT FOR A DEVICE FOR FOLDING FOLDING-BOX BLANKS
COURROIE DE PLIAGE POUR DISPOSITIF DE PLIAGE DE DÉCOUPES À PLAT DE BOÎTE PLIANTE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **06.10.2015 DE 102015219238**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.08.2018 Patentblatt 2018/33

(73) Patentinhaber: **Wilhelm Bahmüller
Maschinenbau-Präzisionswerkzeuge GmbH
73655 Plüderhausen (DE)**

(72) Erfinder:
• **STOBER, Thomas**
73660 Urbach (DE)
• **UNDEUTSCH, Jan**
75122 Backnang (DE)

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB
Friedrichstraße 6
70174 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 412 857 US-A- 4 614 512

EP 3 359 478 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Faltriemen wie er aus der DE 39 08 981 A1 bekannt ist.

Aus der DE 44 12 857 A1 ist eine Faltmaschine mit einem Faltriemen bekannt, deren Faltriemen einen dreieckigen Querschnitt oder firstartigen Querschnitt aufweist. Dieser "First" befindet sich an der Außenseite des Faltriemens. Ausschließlich dort findet der Kontakt zwischen Faltriemen und Faltschachtelzuschnitt statt.

Aus der US 4, 614, 512 ist eine Faltmaschine mit einem Faltriemen bekannt, an dessen Rückseite in Laufrichtung voneinander beabstandete Druck-Stücke befestigt sind. Der Abstand der Druck-Stücke entspricht dem Abstand zweier zu faltender Seitenklappen eines Faltschachtelzuschnitts. Die Druck-Stücke haben ein halbkreisförmiges Profil. Dieser Faltriemen läuft über unverschränkt angeordnete Rollen. Der Kontakt zwischen Faltriemen und Faltschachtelzuschnitt ist auf einen Berührungspunkt beschränkt. Dieser Berührungspunkt wandert der während des Faltvorgangs nahezu über das gesamte halbkreisförmige Profil des Druck-Stücks. Faltschachtelzuschnitte sind flachliegende Zuschnitte aus Wellpappe, die eine Abwicklung der fertigen Faltschachtel darstellen. Diese Faltschachtelzuschnitte müssen, damit sie als Karton beim Verpacken aufgerichtet werden können, zu Faltschachtelschläuchen geformt werden, die längs einer Linie miteinander verbundene Ränder aufweisen. Zu diesem Zweck werden die Faltschachtelzuschnitte entlang von vorgerillten Faltlinien gebogen, die an der aufgerichteten Schachtel bzw. dem Karton zwei Kanten bilden, die sich zwischen Boden und Deckel erstrecken. Die nach innen zu faltenden Teile werden als Seitenklappen bezeichnet und sind einerseits eine schmale Flachseite und andererseits eine breite Flachseite des späteren Kartons. An diesen Seitenklappen hängen große Laschen, die Teile von Boden oder Deckel bilden und mit dem Mittelstück lediglich über die späteren Seitenwände verbunden sind.

Um diese Seitenklappen zur Ausbildung des Faltschachtelschlauchs nach innen zu falten, werden sogenannte Faltriemen verwendet, die einen geschraubten Verlauf haben. Auf diese Weise wird die Seitenklappe, die zunächst plan liegt, synchron mit der Vorwärtsbewegung von unten her erfasst und entsprechend dem Maß der Vorbewegung durch die Maschine umgeklappt. Die Anordnung und Form der Faltriemen ist so gewählt, dass die an der Seitenklappe anliegende Fläche des Faltriemens, welche die Seitenklappe faltet, eine gerade Schraubenlinie bildet. Diese Schraubenlinie sorgt dafür, dass die vorausseilende Kante des Faltschachtelzuschnittes stärker nach innen zu eingefaltet ist als der nachteilende Teil. Dies führt vor allem bei großen Faltschachteln dazu, dass die Seitenklappe nicht exakt der vorgerillten Faltlinie folgend umgebogen wird, sondern dass die tatsächliche Faltlinie im Bereich der vorausseilenden Kante des Zuschnittes weiter zur Mitte zu liegt als am rückwärtigen Bereich, wodurch die eingeklappten

Seitenklappen nicht exakt zur Deckung kommen. Die Folge ist ein sogenanntes "Fishtailing".

[0002] Um dieses Fishtailing zu vermeiden, ist aus der DE 39 08 981 A1 ein Faltriemen bekannt, der einerseits die zum Falten erforderlichen Kräfte auf den Faltschachtelzuschnitt übertragen kann und gleichzeitig flexibel genug ist, um mit wenig Kraftaufwand über die Umlenkrollen der Faltmaschine zu laufen. Dieser Faltriemen hat sich sehr bewährt und wird auch heute, mehr als 25 Jahre nach seiner Erfindung, noch eingesetzt.

[0003] Im Laufe der Zeit hat sich die Qualität der Wellpappe verschlechtert; gleichzeitig erwarten die Kunden zum Teil mehrfarbig bedruckte Kartons mit einer makellosen bedruckten Oberfläche.

[0004] Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der Erfindung, einen weiter verbesserten Faltriemen zu schaffen, bei dessen Verwendung die Seitenklappen der Faltschachtelzuschnitte auch bei schlechter Qualität der Wellpappe sehr genau entlang der vorgerillten Faltlinie gefaltet werden und bei der die Oberfläche der Faltschachtelzuschnitte nicht beschädigt wird.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Faltriemen mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0006] Infolge des erfindungsgemäßen Querschnittsprofils des Faltriemens wälzt der Riemen während des Faltvorgangs über die (bedruckte) Oberfläche der Seitenklappe ab, so dass keine Beschädigungen der Oberfläche auftreten. Gleichzeitig findet eine linienförmige Berührung zwischen Faltriemen und Seitenklappe statt, so dass keine lokalen Überlastungen und keine Druckstellen in der Wellpappe auftreten. Diese linienförmige Berührung (Berührlinie) zwischen Faltriemen und Seitenklappe erstreckt sich über die gesamte Länge der Seitenklappe, die von dem Faltriemen umgeklappt wird. Die Berührlinie verläuft in etwa parallel zu der Faltkante entlang derer die Seitenklappe umgeklappt wird.

[0007] Im Ergebnis erfüllen die unter Verwendung des erfindungsgemäßen Faltriemens hergestellten Kartons alle Anforderungen hinsichtlich Genauigkeit (kein "Fishtailing") und Oberflächengüte.

[0008] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Faltriemens ist darin zu sehen, dass er in bereits bestehenden Maschinen nachgerüstet werden kann. Die Qualität der mit nachgerüsteten Maschinen gefalteten Kartons kann dadurch signifikant verbessert werden.

[0009] Weil der erfindungsgemäße Faltriemen in Faltmaschinen eingebaut wird, die seit langem bekannt sind, wird auf eine detaillierte Beschreibung dieser Maschinen verzichtet, sondern auf die DE 39 08 981 A1 verwiesen, deren Inhalt durch Bezugnahme Teil der Offenbarung dieser Anmeldung wird.

[0010] Der erfindungsgemäße Faltriemen kann verschränkt verlaufen, wobei der Faltriemen in diesem Fall über zwei Rollen läuft, deren Achsen in einem Winkel zueinander stehen, der etwa dem Winkel der zu erwartenden Faltung entspricht. Bei dieser Anordnung wird eine etwas größere Kraft auf die Riemen ausgeübt, doch

ist bei dieser Anordnung und unter Verwendung des erfindungsgemäßen Faltriemens die Belastung der Oberfläche der zu faltenden Seitenklappe minimal.

[0011] Alternativ können die Faltriemen über Rollen laufen, deren Achsen im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind, so dass der Riemen unverschränkt läuft. Bei dieser Anordnung wird der Riemen praktisch nicht auf Verwindung beansprucht, dafür findet zwischen der Seitenklappe und der Kontaktfläche des Faltriemens während der Faltbewegung eine Relativbewegung quer zur Transportrichtung des Zuschnitts statt, wodurch die Oberfläche der Seitenklappe und des Faltriemens auf Abrieb belastet wird.

[0012] In beiden Ausführungsformen ist die Anlagefläche bzw. ein Teil der Anlagefläche so gestaltet, dass wenn der Scheitel des Profils über derjenigen Achse liegt, die am weitesten stromaufwärts liegt, eine Fläche entsteht, die mit der Ausgangslage der Seitenklappe in dieser Stellung identisch ist. Beim verschränkten Riemen bleibt die hierdurch entstehende ebene Fläche bis hin zu der nächsten Umlenkrolle bestehen.

[0013] Zum Falten der Seitenklappe um 180° sind bei der ungeschränkten Anordnung in jedem Falle zwei Faltriemen je Seite der Vorrichtung hintereinander erforderlich. Wenn der Faltriemen verschränkt wird, kann eine Faltung um 180° mit einem Faltriemen je Seite erreicht werden.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den erfindungsgemäßen gekrümmten Abschnitt im Profil des Faltriemens zu gestalten.

[0014] Ziel ist es, dass der Faltriemen während des Faltvorgangs möglichst über die ganze Länge der Seitenklappe an ihr anliegt und die Kontaktlinie zwischen Faltriemen und Faltschachtelzuschnitt nicht quer zur Transportrichtung des Faltschachtelzuschnitts "wandert". Diese unerwünschten Relativbewegungen führen zu Abriebspuren auf der bedruckten Außenfläche der Seitenklappe und beeinträchtigen dadurch deren optische Qualität.

[0015] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Tangenten am Anfang und am Ende des gekrümmten Abschnitts einen Winkel von 90°, 75° von 60° oder weniger einschließen. Ein Mindestwinkel von 30° ist in den meisten Fällen vorteilhaft.

[0016] Dieser Winkel hängt naturgemäß von dem Winkel, um den die Seitenklappe gefaltet werden soll, ab. Grundsätzlich gilt: Je stärker die Seitenklappe gefaltet werden soll, desto größer ist auch der Winkel zwischen den Tangenten.

[0017] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Tangente am Anfang des gekrümmten Abschnitts parallel zu der Rückseite des Faltriemens verläuft. Dann legt sich das erfindungsgemäße Profil sanft an die zu faltende Seitenklappe und es beginnt ein Faltvorgang ohne stoßartige Belastungen.

[0018] Es ist auch möglich, dass die Tangente am Anfang des gekrümmten Abschnitts mit der Rückseite des Faltriemens einen Winkel zwischen 5° und 45° ein-

schließt.

[0019] Der gekrümmte Abschnitt kann die Form eines Kreissegments, eines Ellipsensegments oder eines sonstigen Polynoms zweiter Ordnung haben. Die Auswahl der geeigneten Form hängt von den Umständen des Einzelfalls ab und ist ggf. durch Versuche zu ermitteln.

[0020] Um die Herstellung des erfindungsgemäßen Profils zu vereinfachen ist es auch möglich, den gekrümmten Abschnitt durch ein Polygon mit mindestens drei Geraden im Querschnitt, bevorzugt jedoch mit mehr als fünf Geraden angenähert wird. Dadurch werden die wesentlichen Vorteile des erfindungsgemäßen Profils fast vollständig erreicht.

[0021] Das erfindungsgemäße Profil wird bevorzugt aus einem nachgiebigen Werkstoff, wie zum Beispiel einem geschlossenenporigen Schaumstoff, hergestellt.

[0022] Ein Faltriemen, der leicht ist und ohne weiteres um die endseitigen Rollen herumläuft, wird erhalten, wenn auf der Rückseite des Faltriemens anstelle eines Vollprofils wenigstens eine entsprechend dem Profil gestaltete Leiste vorgesehen ist, deren von der Riemenrückseite wegweisende Schmalseite die Anlagefläche bildet.

[0023] Der Biege widerstand beim Umlenken um die endseitigen Achsen lässt sich noch verkleinern, wenn die Leiste auf der Rückseite des Faltriemens einen wellen- oder mäanderförmigen Verlauf hat. Beim Umlaufen um die endseitigen Achsen treten dann praktisch keine Zugspannungen im Bereich der Anlagefläche auf. Andererseits kann eine besonders stabile Anlagefläche erhalten werden, wenn auf der Rückseite des Faltriemens zwei wellen- oder mäanderförmige Leisten vorgesehen sind, die bevorzugt so angeordnet sind, dass sie mit ihren aufeinander zu weisenden konvexen Ausbuchtungen über der Mitte des Faltriemens zusammenstoßen.

[0024] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung dargestellt.

[0025] Es zeigt

Fig. 1: Die Figur 2 der DE 39 08 981 A1 (Stand der Technik),

Fig. 2: die Figur 11 der DE 39 08 981 A1 (Stand der Technik),

Fig. 3: die Figur 4 der DE 39 08 981 A1 (Stand der Technik),

Fig. 4 und 5: Querschnitte erfindungsgemäßer Faltriemen,

Figur 6: eine isometrische und vereinfachte Darstellung eines Faltvorgangs in drei verschiedenen Schritten (I, II und III),

Figur 7: die zu dem Schritt I gehörenden Schnitte entlang der Linien A-A und B-B,

Figur 8: die zu dem Schritt II gehörenden Schnitte entlang der Linien A-A und B-B,

Figur 9: die zu dem Schritt III gehörenden Schnitte entlang der Linien A-A und B-B, und

Figur 10: eine isometrische und vereinfachte Dar-

stellung eines Faltvorgangs mit dem Falten von zwei Faltschachtelzuschnitten in jedem Schritt.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0026] Es werden durchgängig gleiche Bezugszeichen für gleiche Bauteile verwendet.

[0027] Wie bereits aus der DE 39 08 981 A1 bekannt, weist eine Faltmaschine je zwei endlose Faltriemen 13 auf, die in ihrer allgemeinen Erstreckung seitlich unterhalb einer Führungsbahn 5 beginnen und oberhalb der Führungsbahn 5 enden. Die beiden Faltriemen 13 von denen in Figur 1 nur einer dargestellt ist, sind spiegelsymmetrisch bezüglich der Längsachse der Faltmaschine angeordnet.

[0028] Der Faltriemen 13 auf der linken Seite der Faltmaschine, gesehen in Bewegungsrichtung der Faltschachtelzuschnitte 2, läuft um zwei Riemenscheiben 15 und 16, die auf Achsen 17 und 18 des Grundrahmens drehbar gelagert sind. Eine der Riemenscheiben 15 bzw. 16 ist mit einer Antriebsvorrichtung gekuppelt, um den Faltriemen 13 synchron mit den für den Vorschub der Faltschachtelzuschnitte zuständigen Zahnriemen (nicht dargestellt) zu bewegen. Die Achsen 17 und 18 verlaufen parallel zueinander und unter einem Winkel von 45° gegenüber der durch die Führungsbahnen 5 definierten Ebene. Die Ausrichtung der Achsen 17 und 18 ist so, dass sie nach unten in Richtung auf die Symmetrieebene der Faltmaschine 1 zeigen.

In Transportrichtung der Faltschachtelzuschnitte 2 können hinter den Faltriemen 13 noch mehrere weitere Paare von erfindungsgemäßen Faltriemen (nicht dargestellt) angeordnet sein. Diese Faltriemen verlaufen im Wesentlichen in Verlängerung der Faltriemen 13 und setzen die Faltbewegung fort. Dieser Vorgang und die Anordnung der Faltriemen wird in der DE 39 08 981 A1 ausführlich beschrieben.

[0029] Aufgrund der Anordnung der insgesamt vier oder mehr Faltriemen entsteht an jedem der Faltriemen 13 ein Arbeitstrum, das in Richtung der Transportbewegung der Faltschachtelzuschnitte 2 läuft und mit dem Faltschachtelzuschnitt 2 zusammenwirkt, während ein Leertrum ohne Berührung des Faltschachtelzuschnittes 2 in der entgegengesetzten Richtung zurückläuft. Die Richtung der Transportbewegung und des Arbeitstrums ist in den Figuren 3, 6 und 10 durch einen Pfeil 48 dargestellt.

[0030] In der Figur 2 ist eine Konstellation dargestellt, bei der exemplarisch der nachfolgende Faltriemen 14 verschränkt ist. Bei dem nachfolgenden Faltriemen 14 (nach Fig. 11 der DE 39 08 981 A1) wird dasselbe Profil verwendet, lediglich die Achsen 21, 22 sind anders orientiert. Die Achse 21 ist vertikal neben der Führungsbahn 5 angeordnet, während die Achse 22 der weiter stromabwärts gelegenen Umlenkrolle 22' über der Führungsbahn 5 liegt. Die zugehörige Umlenkrolle 22' ist, bezogen auf die Faltlinie 31, zur Mitte der Faltmaschine 1 hin verschoben, damit bei dem linken Faltriemen 14 rechts von

der Faltlinie 31 die Druckkraft eingeleitet werden kann. Die Höhe der Achse 22 über der Führungsbahn 5 entspricht dem Radius der Umlenkrolle 22' zuzüglich der Höhe des Scheitels 42 über der Vorderseite 38 des Zahnriemens.

[0031] Bei dieser Anordnung stellt der erste Faltriemen 13 die Seitenklappe 28 vertikal auf, weil die Kontaktpunkte zwischen der erfindungsgemäßen Auflagefläche des Faltriemens und der Seitenklappe 28 sich längs einer aufsteigenden Schraubenlinie nach oben bewegt. Gleichzeitig wälzt die Anlagefläche über der Seitenklappe 28 ab, ohne eine nennenswerte Relativbewegung zwischen sich der erfindungsgemäßen Auflagefläche des Faltriemens und der Seitenklappe 28. Das schont die (bedruckte) Seitenklappe 28 und verhindert Abriebspuren auf der Seitenklappe 28.

[0032] Der zweite Faltriemen 14 biegt (wie aus der Figur 2 gut zu erkennen ist) anschließend die Seitenklappe 28 auf das Mittelstück 27.

[0033] Das Längsprofil 19 auf der Rückseite der Faltriemen 13, 14 ist nun nachstehend anhand der Fig. 3 erläutert. Im Längsschnitt bzw. der Seitenansicht der Faltriemen 13, 14 ist das Profil sägezahnförmig und befindet sich auf der Rückseite eines Zahnriemens 40, wodurch die formschlüssige und damit schlupffreie Bewegung der Faltriemen 13, 14 gewährleistet ist.

[0034] Die gezahnte Seite des Zahnriemens 40 wird als Vorderseite 38 bezeichnet. Das sägezahnförmige Profil 19 ist auf der Rückseite des Zahnriemens 40 angeordnet. Es besteht im Längsschnitt aus einer vergleichsweise gering geneigten Auflagefläche 39 sowie einer stark geneigten Rückfläche 41. Zwischen der Auflagefläche 39 und der Rückfläche 41 liegt jeweils ein Scheitel 42 des Profils, während die Rückfläche 41 und die Auflagefläche 39 an den anderen beiden Enden von zwei Minima 43 begrenzt ist. Diese Profilgestalt ist längs des Faltriemens 13, 14 mehrfach angeordnet, wobei der Abstand zwischen zwei Minima 43 dem Mittenabstand von zwei aufeinanderfolgenden Faltschachtelzuschnitten 2 entspricht, die, gesehen in Transportrichtung der Faltschachtelzuschnitte 2, die Maximalabmessungen aufweisen, die auf der Faltmaschine 1 verarbeitet werden können.

[0035] In der Figur 4a ist ein Schnitt durch den erfindungsgemäßen Faltriemen 13, 14 entlang der Linie A-A in Figur 3 dargestellt.

[0036] Auf der Rückseite des Zahnriemens 40 ist ein erfindungsgemäßes Profil 19 ausgebildet. Es wird aus einem flexiblen und elastischen Material hergestellt. Als geeignete Materialien haben sich geschlossenporige Kunststoffschäume, wie zum Beispiel Polyurethan, erwiesen.

[0037] Neu an diesem Profil 19 ist, dass es einen gekrümmten Abschnitt 51 aufweist, der bei diesem Ausführungsbeispiel am "höchsten" Punkt des Profils 19 beginnt und dann in eine in der Figur 4a nach rechts abfallende, gekrümmte Linie übergeht. Als "höchster" Punkt des Profils 19 wird der Punkt bezeichnet, der den größten Ab-

stand zu dem Zahnriemen 40 hat.

[0038] Zwei Parameter des erfindungsgemäßen gekrümmten Abschnitts 51 sind die Tangente 53 am Anfang und die Tangente 55 am Ende des gekrümmten Abschnitts 51.

[0039] Die Tangenten 53 und 55 am Anfang und am Ende des Abschnitts 51 schließen bei diesem Beispiel einen Winkel α von etwa 90° ein. Der von den Tangenten 53 und 55 eingeschlossene Winkel α entspricht etwa dem Faltwinkel, welcher mit einem Faltriemen 13, 14 realisiert wird.

[0040] Ein dritter Parameter des erfindungsgemäßen gekrümmten Abschnitts 51 ist der Winkel zwischen der Tangente 53 am Anfang und der von dem Zahnriemen 40 aufgespannten Ebene. Bei dem in der Figur 4a dargestellten Ausführungsbeispiel verläuft die Tangente 53 am Anfang des gekrümmten Abschnitts 51 parallel zu dem Zahnriemen 40. In der Figur 4a ist die Ebene in der sich der Zahnriemen 40 erstreckt durch eine Linie 57 veranschaulicht.

[0041] Der gekrümmte Abschnitt 51 hat bei diesem Ausführungsbeispiel die Form eines Kreisbogens.

[0042] Die Gesamthöhe H des Profils 19 und eine Höhe H_{51} des gekrümmten Abschnitts 51 sind in der Figur 4a eingetragen. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind $H = H_{51}$. Zusätzlich ist eine Höhe H_{51} des gekrümmten Abschnitts 51 eingetragen.

[0043] In entsprechender Weise sind eine Gesamtbreite B des Profils 19 und eine Breite B_{51} des gekrümmten Abschnitts 51 in der Figur 4a eingetragen.

[0044] Ein Radius des gekrümmten Abschnitts 51 ist gleich der Gesamthöhe H und einer Breite B des Faltriemens.

[0045] In der Figur 4b ist der Schnitt durch das Profil 19 im Bereich entlang der Linie B-B dargestellt. Der Wesentliche Unterschied ist die Höhe größere Höhe des Profils 19. Die in der Seitenansicht des Faltriemens 13, 14 (siehe Figur 3) sichtbare Keilform der Auflagefläche 39 wird erreicht, indem die Höhe des Profils 19 vom Minimum 43 bis zum Scheitel 42 linear zunimmt.

[0046] In den Figuren 5a und 5b ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Profils 19 dargestellt.

[0047] Bei diesem Ausführungsbeispiel erstreckt sich der gekrümmte Abschnitt nicht über die gesamte Breite des Zahnriemens 40. Die Tangenten 53 und 55 schließen einen Winkel von α_1 von etwa 45° ein.

[0048] Der gekrümmte Abschnitt ist elliptisch, wobei das Profil 19 am höchsten Punkt weniger stark gekrümmt ist als im Bereich der Tangente 55. Auch hier nimmt die Höhe des Profils 19 kontinuierlich zu.

[0049] Es ist jedoch auch möglich, den gekrümmten Abschnitt 51 als Parabel oder eine andere gekrümmte Linie, bevorzugt in Form eines Polynoms zweiter Ordnung zu gestalten.

[0050] Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Höhe H_{51} des gekrümmten Abschnitts 51 kleiner als die Gesamthöhe H. $H:H_{51}$ ist ungefähr gleich 4:3.

[0051] Bei diesem Ausführungsbeispiel ist auch die Breite B_{51} des gekrümmten Abschnitts 51 kleiner als die Breite B des Faltriemens. $B:B_{51}$ ist ungefähr gleich 4:3).

[0052] Der Vorgang des Faltens einer Seitenklappe 28 wird nachfolgend im Zusammenhang mit der Figur 6 veranschaulicht. Dabei werden auf jeder Seite drei Faltriemen 13 hintereinander angeordnet. Keiner der Faltriemen 13 ist verschränkt.

[0053] Die Faltung der Seitenklappen 28 um 180° erfolgt in drei Schritten I, II und III entsprechend drei Faltriemen 13.I, 13.II und 13.III auf jeder Seite. Um die Figur nicht zu überfrachten werden nicht alle Teile mit Bezugszeichen versehen, sondern auf die anderen Figuren verwiesen.

[0054] Im Schritt I werden die ungefalteten Seitenklappen 28 um einen Winkel von etwa 60° gefaltet. Dies wird durch erste erfindungsgemäße Faltriemen 13.I erreicht. Die weiter hinten angeordnete Riemenscheibe 16 ist gegenüber der vorderen Riemenscheibe 15 erhöht. Damit die Auflagefläche 39 des Faltriemens über die gesamte Länge der Seitenklappe 28 anliegt, ist das Minimum 34 des Faltriemens 13 in Laufrichtung hinter dem Scheitel 42.

[0055] Im Schritt II werden die Seitenklappen 28 weiter bis zu einem Winkel von etwa 120° gefaltet. Dies wird durch zweite erfindungsgemäße Faltriemen 13.II erreicht. Die weiter hinten angeordnete Riemenscheibe 16 ist gegenüber der vorderen Riemenscheibe 15 erhöht und in Richtung der Symmetrieebene versetzt.

[0056] In ähnlicher Weise wird die Faltung im dritten Schritt III fortgeführt.

[0057] Auch bei den in den Schritten II und III eingesetzten Faltriemen 13.II und 13. III sind die Minima 43 der Faltriemen 13 in Laufrichtung hinter dem Scheitel 42 angeordnet.

[0058] In der Figur 7 sind Teil-Schnitte durch einen Faltschachtelzuschnitt und den erfindungsgemäßen Faltriemen 13 in zwei Schnittebenen A-A und B-B während des ersten Schritts I (siehe Figur 6) zur Veranschaulichung dargestellt.

[0059] In der Figur 8 sind Teil-Schnitte durch einen Faltschachtelzuschnitt und den erfindungsgemäßen Faltriemen 13 in zwei Schnittebenen A-A und B-B während des zweiten Schritts II (siehe Figur 6) zur Veranschaulichung dargestellt.

[0060] In der Figur 9 sind Teil-Schnitte durch einen Faltschachtelzuschnitt und den erfindungsgemäßen Faltriemen 13 in zwei Schnittebenen A-A und B-B während des dritten Schritts II (siehe Figur 6) zur Veranschaulichung dargestellt.

[0061] In der Figur 10 ist das gleichzeitige Falten mehrerer Faltschachtelzuschnitte in einem Schritt (sog. Multibox-Verfahren) dargestellt.

[0062] Wie sich aus dem Vergleich der Figuren 6 und 10 ergibt, besteht der Wesentliche Unterschied darin, dass in jedem der drei Schritte jeweils zwei Faltschachtelzuschnitte gefaltet werden.

[0063] Dementsprechend haben die dabei eingesetzten Faltriemen 13 das im unteren Teil der Figur 10 dar-

gestellte "Sägezahnprofil". Der Abstand zwischen zwei Minima bzw. zwei Scheiteln entspricht etwa der Länge bzw. dem Abstand S der Vorderkanten der Faltschachtelzuschnitte.

Patentansprüche

1. Faltriemen zur Verwendung in einer Vorrichtung (1) zum Falten von im Ausgangszustand flachliegenden Faltschachtelzuschnitten (2), wobei der Faltriemen (13, 14) eine Vorderseite (38) und Rückseite aufweist, wobei der Faltriemen (13, 14) auf seiner Rückseite mit einem Profil (19) versehen ist, wobei das Profil (19) im Längsschnitt aus einer vergleichsweise gering geneigten Auflagefläche (39) für eine jeweilige Seitenklappe (28, 29) und einer stark geneigten Rückfläche (41) besteht, wobei das Profil (19), bezogen auf die Längserstreckung des Faltriemens (13, 14) zumindest einen Scheitel (42) sowie ein Minimum (43) aufweist, wobei die Auflagefläche (39) zwischen dem vorauslaufenden Minimum (43) und dem nachfolgenden Scheitel (42) liegt, wobei das Profil (19) zwischen dem Scheitel (42) sowie dem nachfolgenden Minimum (43) die Rückfläche (41) bildet, wobei die vorauslaufende Rückfläche (41) und die nachlaufende Auflagefläche (39) direkt ineinander übergehen und das Minimum (43) bilden, und wobei die vorauslaufende Auflagefläche (39) und die nachlaufende Rückfläche (41) direkt ineinander übergehen und den Scheitel (42) bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil (19), im Querschnitt gesehen, mindestens einen gekrümmten Abschnitt (51) aufweist, dass die Tangenten (53, 55) am Anfang und Ende des gekrümmten Abschnitts (51) einen Winkel von 90° oder weniger und mindestens von 30° einschließen.
2. Faltriemen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tangente (53) am Anfang des gekrümmten Abschnitts (51) parallel zu einem Zahnriemen (40) des Faltriemens (13, 14) verläuft.
3. Faltriemen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gekrümmte Abschnitt (51) die Form eines Kreissegments, eines Ellipsensegments oder eines sonstigen Polygons zweiter Ordnung hat.
4. Faltriemen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gekrümmte Abschnitt (51) durch ein Polygon mit mindestens drei Geraden, bevorzugt jedoch mehr als fünf Geraden, angenähert wird.
5. Faltriemen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faltriemen (13, 14), in Längsrichtung gesehen, mehrere

Scheitel (42) und zugehörige Minima (43) aufweist, dass jeder mit einem Minimum (43) beginnende, einen Scheitel (42) umfassende und bei dem benachbarten Minimum (43) endende Abschnitt des Profils (19) einen Sägezahn bildet.

6. Faltriemen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen zwei benachbarten Minima (43) größer, gleich oder kleiner als die Abmessungen der Faltschachtelzuschnitte (2), gemessen in einer Richtung parallel zu den Faltlinien (31), ist.
7. Faltriemen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Scheitel (42) jedes Sägezahns, bezogen auf die Bewegungsrichtung des Faltriemens (13, 14), von dem vorausgehenden Minimum (43) einen Abstand hat, der gleich oder größer ist als der Abstand zu dem auf den Scheitel (42) in Bewegungsrichtung folgenden Minimum (43).
8. Faltriemen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Rückseite des Faltriemens (13, 14) das Profil (19) aus einem nachgiebigen Material besteht.
9. Faltriemen nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil (19) durch zumindest eine gegenüber der Rückseite hochkant stehende Leiste aus einem nachgiebigen Material trägt, deren freie, von dem Faltriemen (13, 14) wegweisende Schmalseite die Auflagefläche (39) bildet.
10. Faltriemen nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leisten in Längsrichtung des Faltriemens (13, 14) wellen- oder mäanderförmig angeordnet sind.
11. Faltriemen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faltriemen (13, 14) im Querschnitt symmetrisch ist.
12. Faltriemen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der flache Riemen ein Zahnriemen (40) ist.
13. Faltriemen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tangente (53) am Anfang des gekrümmten Abschnitts (51) mit dem Zahnriemen (40) einen Winkel zwischen 5° und 45° einschließt.

Claims

1. Folding belt for use in a device (1) for folding box blanks (2) lying flat in the initial state, wherein the

- folding belt (13, 14) has a front (38) and a rear side, wherein the folding belt (13, 14) is provided with a profile (19) on its back, wherein the profile (19) in longitudinal section consists of a comparatively slightly inclined bearing surface (39) for a respective side flap (28, 29) and a strongly inclined rear surface (41), wherein the profile (19), relative to the longitudinal extension of the folding belt (13, 14) has at least one apex (42) as well as a minimum (43), wherein the bearing surface (29) lies between the preceding minimum (43) and the following apex (42), wherein the profile (19) between the apex (42) and the following minimum (43) forms the back surface (41), wherein the leading rear surface (41) and the trailing bearing surface (39) merge directly into each other and form the minimum (43) and wherein the leading contact surface (39) and the trailing rear surface (41) merge directly into each other and form the apex (42) **characterized in that** the profile (19) has at least one curved section (51) when viewed in cross-section, that the tangents (53, 55) at the beginning and the end of the curved section (51) include an angle of 90° or at least of 30°.
2. Folding belt according to claim 1, **characterized in that** the tangent (53) at the beginning of the curved section (51) extends in parallel with a toothed belt (40) of the folding belt (13, 14).
 3. Folding belt according to any of the preceding claims **characterized in that** the curved section (51) has the shape of a circular segment, of an elliptical segment or of another polynomial of the second order.
 4. Folding belt according to one of the preceding claims, **characterized in that** the curved section (51) is approximated by a polygon with at least three straight lines, but preferably more than five straight lines.
 5. Folding belt according to any of the preceding claims, **characterized in that** the folding belt (13, 14), when seen in longitudinal direction, comprises a plurality of apexes (42) and associated minima (43), **in that** each portion of the profile (19) that begins with a minimum (43) comprises an apex (42) and ends at the adjacent minimum (43) forms a sawtooth.
 6. Folding belt according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the distance between two adjacent minima (43) is greater than, equal to, or smaller than the dimensions of the folding-box blanks (2), measured in the direction in parallel with the folding lines (31).
 7. Folding belt according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the apex (42) of each sawtooth is, with regard to the direction of movement of the folding belt (13, 14) at a distance from the previous minimum (43) that is equal to or greater than the distance from the minimum (43) following the apex (42) in the direction of movement.
 8. Folding belt according to any of the preceding claims, **characterized in that** on the back of the folding belt (13, 14) the profile (19) consists of a flexible material.
 9. Folding belt according to claim 8, **characterized in that** the profile (19) is formed by at least one strip made of a flexible material arranged upright relative to the back, the free narrow end facing away from the folding belt (13, 14) of which strip forms the bearing surface (39).
 10. Folding belt according to claim 9, **characterized in that** the strips are arranged so as to be undulating or meandering in the longitudinal direction of the folding belt (13, 14).
 11. Folding belt according to any of the preceding claims, **characterized in that** the folding belt (13, 14) is symmetrical in cross-section.
 12. Folding belt according to any of the preceding claims, **characterized in that** the flat belt is a toothed belt (40).
 13. Folding belt according to any of the preceding claims, **characterized in that** the tangent (53) at the beginning of the curved segment (51) with the toothed belt (40) enclose an angle between 5° and 45°.

Revendications

1. Courroie de pliage destinée à être utilisée dans un dispositif (1) de pliage de découpes à plat d'une boîte pliante (2), dans laquelle la courroie de pliage (13, 14) comprend un côté avant (38) et un côté arrière, dans laquelle la courroie de pliage (13, 14) est munie, sur son côté arrière, d'un profilé (19), dans laquelle le profilé (19) est constitué, en coupe longitudinale, d'une surface de contact (39) relativement faiblement inclinée pour un clapet latéral (28, 29) correspondant et d'une surface arrière (41) fortement inclinée, dans laquelle le profilé (19), par rapport à l'extension longitudinale de la courroie de pliage (13, 14), comprend au moins un sommet (42) ainsi qu'un minimum (43), dans laquelle la surface de contact (39) se trouve entre le minimum (43) précédent et le sommet (42) suivant, dans laquelle le profilé (19) forme la surface arrière (41) entre le sommet (42) et le minimum (43) suivant, dans laquelle la surface arrière (41) précédente et la surface de contact (39) suivante se confondent directement l'une avec l'autre et forment le minimum (43) et dans laquelle

- la surface de contact (39) précédente et la surface arrière (41) suivante se confondent directement l'une avec l'autre et forment le sommet (42), **caractérisée en ce que** le profilé (19), vu en coupe transversale, comprend au moins une portion incurvée (51), **en ce que** les tangentes (53, 55) au début et à la fin de la portion incurvée (51) forment un angle de 90° ou moins et d'au moins 30°.
2. Courroie de pliage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la tangente (53) au début de la portion incurvée (51) est parallèle à une courroie dentée (40) de la courroie de pliage (13, 14).
 3. Courroie de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la portion incurvée (51) présente la forme d'un segment circulaire, d'un segment d'ellipse ou d'un autre polynôme de deuxième ordre.
 4. Courroie de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la portion incurvée (51) est approximée par un polygone avec au moins trois droites, de préférence plus de cinq droites.
 5. Courroie de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la courroie de pliage (13, 14), vue dans la direction longitudinale, comprend plusieurs sommets (42) et des minima (43) correspondants, **en ce que** chaque portion du profilé (19) commençant par un minimum (43), comprenant un sommet (42) et se terminant par le minimum (43) adjacent forme une dent de scie.
 6. Courroie de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la distance entre deux minima (43) adjacents est supérieure, égale ou inférieure aux dimensions des découpes d'une boîte pliante (2), mesurées dans une direction parallèle aux lignes de pliage (31).
 7. Courroie de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le sommet (42) de chaque dent de scie présente, dans la direction de déplacement de la courroie de pliage (13, 14), par rapport au minimum (43) précédent, une distance qui est égale ou supérieure à la distance par rapport au minimum (43) suivant le sommet (42) dans la direction de déplacement.
 8. Courroie de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, sur le côté arrière de la courroie de pliage (13, 14), le profilé (19) est constitué d'un matériau flexible.
 9. Courroie de pliage selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** le profilé (19) est formé par une barre debout sur chant par rapport au côté arrière d'un matériau flexible, dont l'extrémité étroite libre, opposée à la courroie de pliage (13, 14), forme la surface de contact (39).
 10. Courroie de pliage selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** les barres sont disposées dans la direction longitudinale de la courroie de pliage (13, 14), de manière ondulée ou en zigzag.
 11. Courroie de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la courroie de pliage (13, 14) présente une section transversale symétrique.
 12. Courroie de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la courroie plate est une courroie dentée (40).
 13. Courroie de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la tangente (53) forme, au début de la portion incurvée (51), avec la courroie dentée (40), un angle entre 5° et 45°.

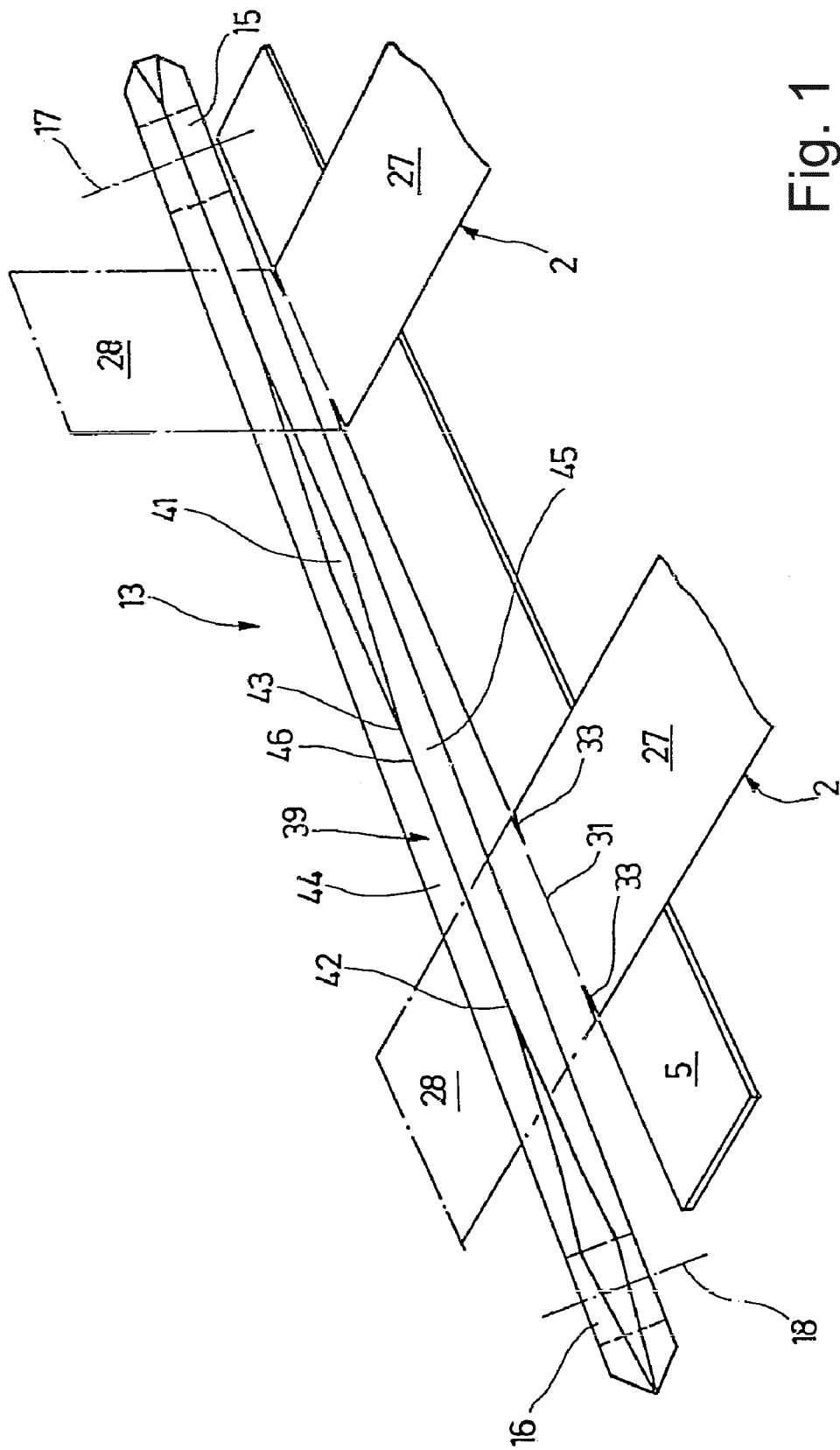


Fig. 1

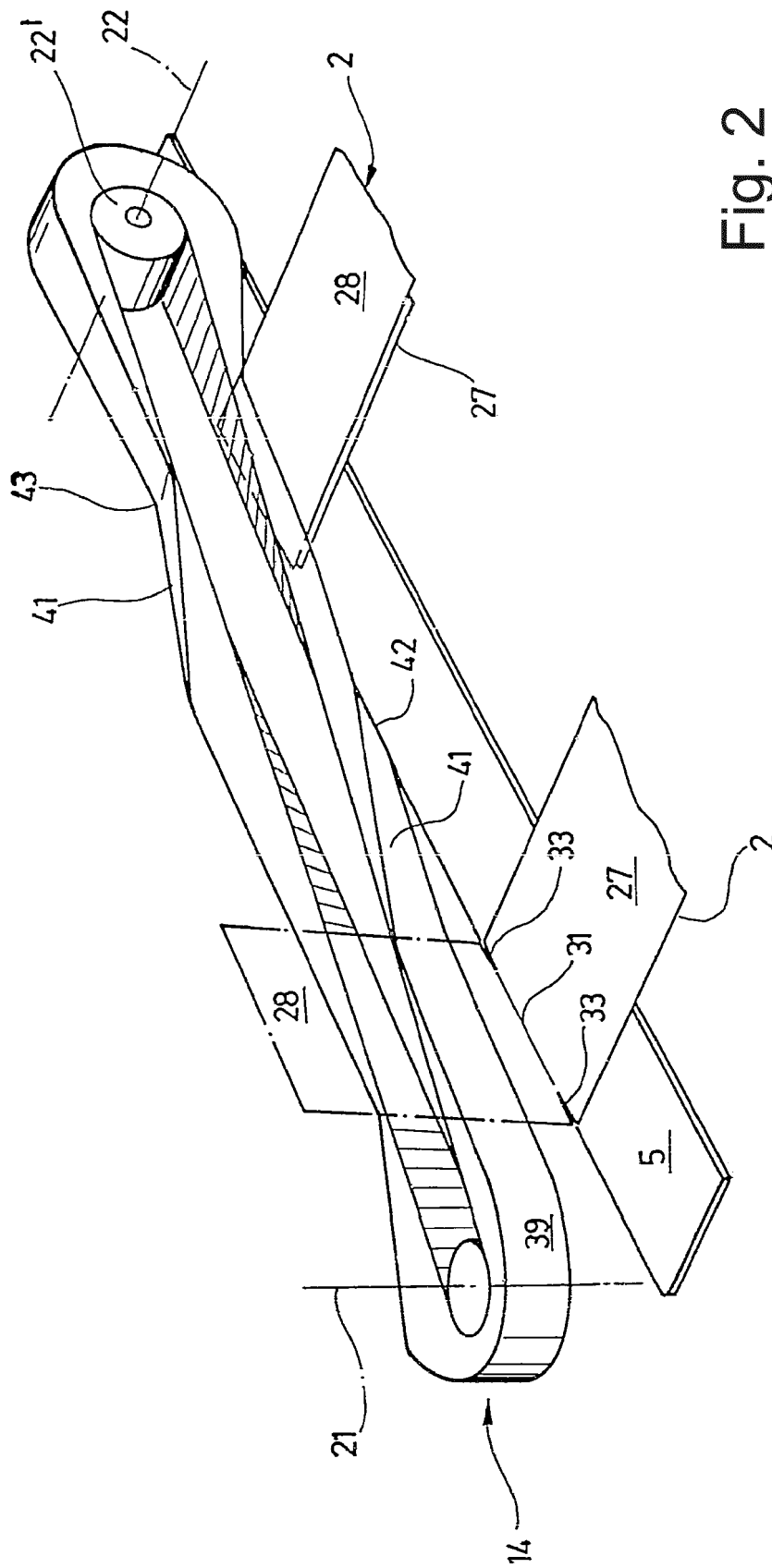
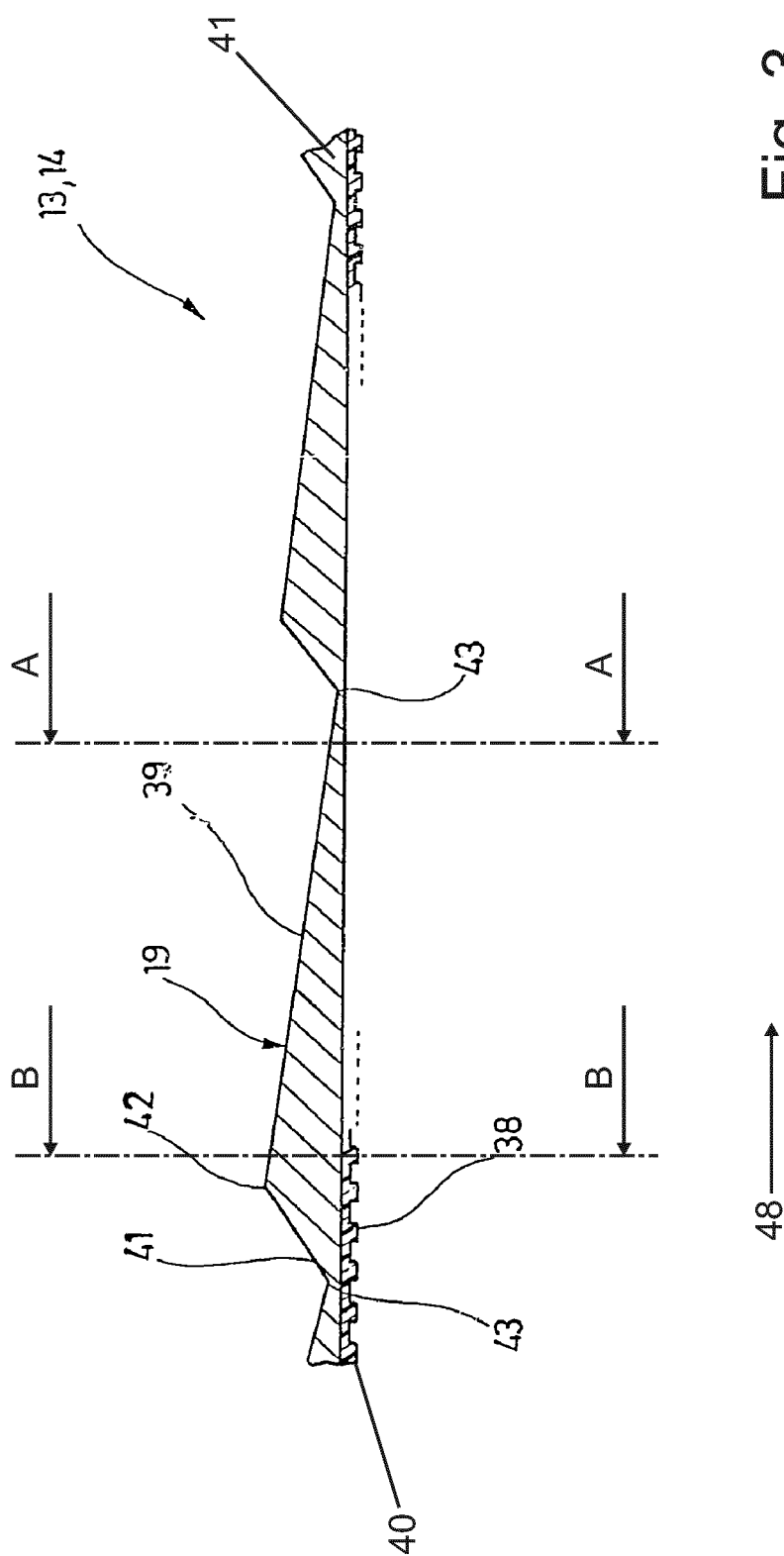
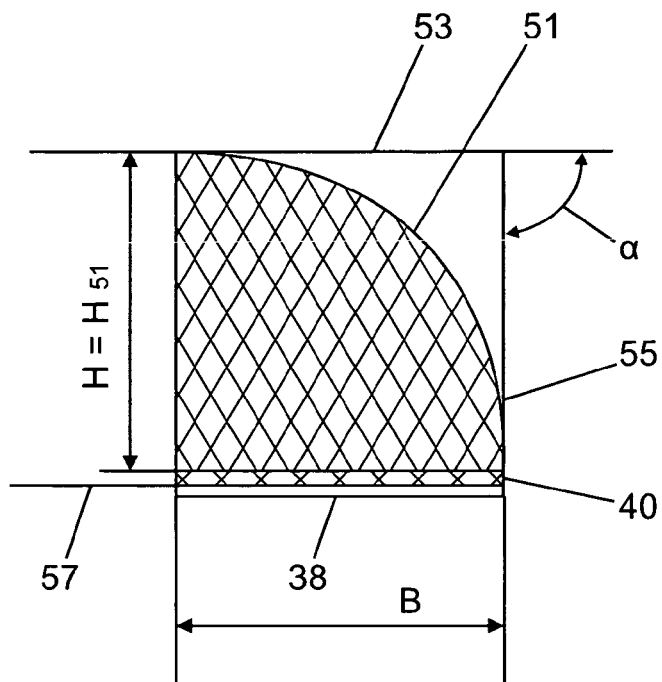


Fig. 2

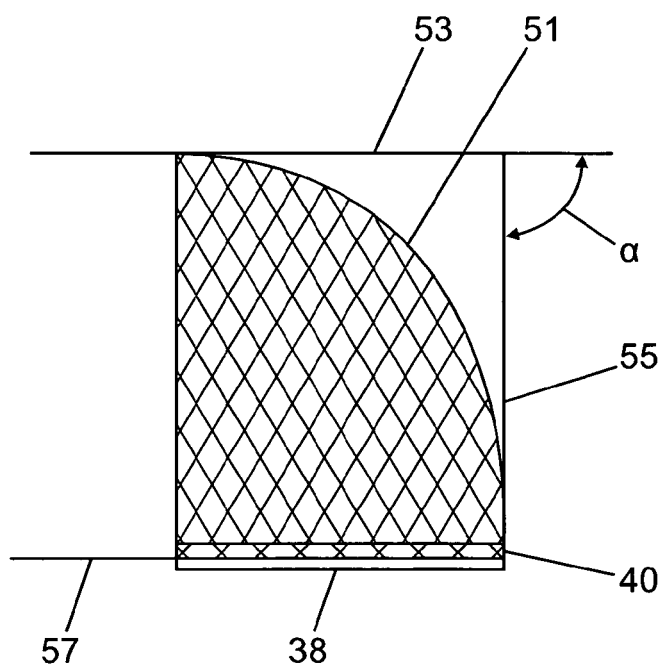


உதயம்



Schnitt A - A

Fig. 4a



Schnitt B - B

Fig. 4b

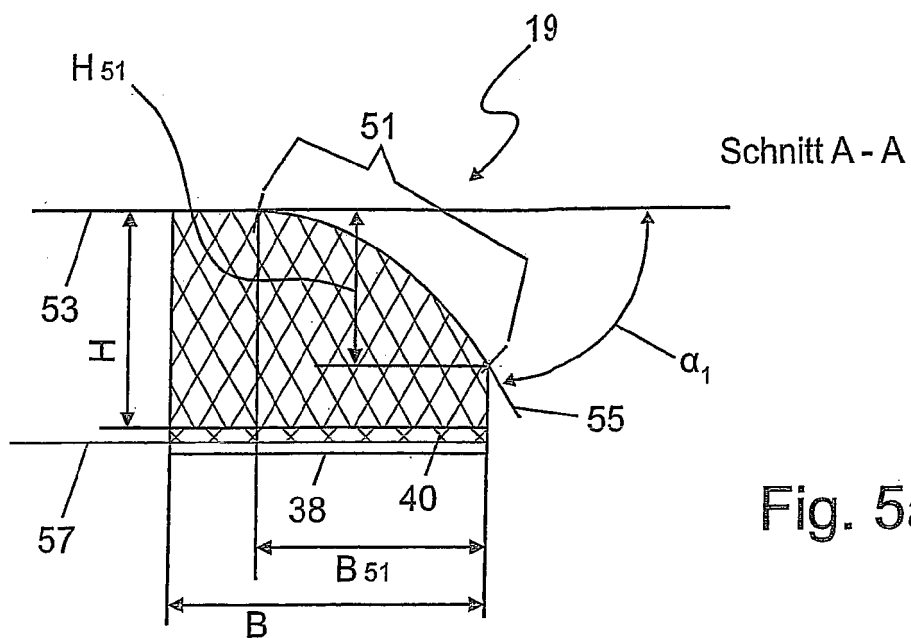


Fig. 5a

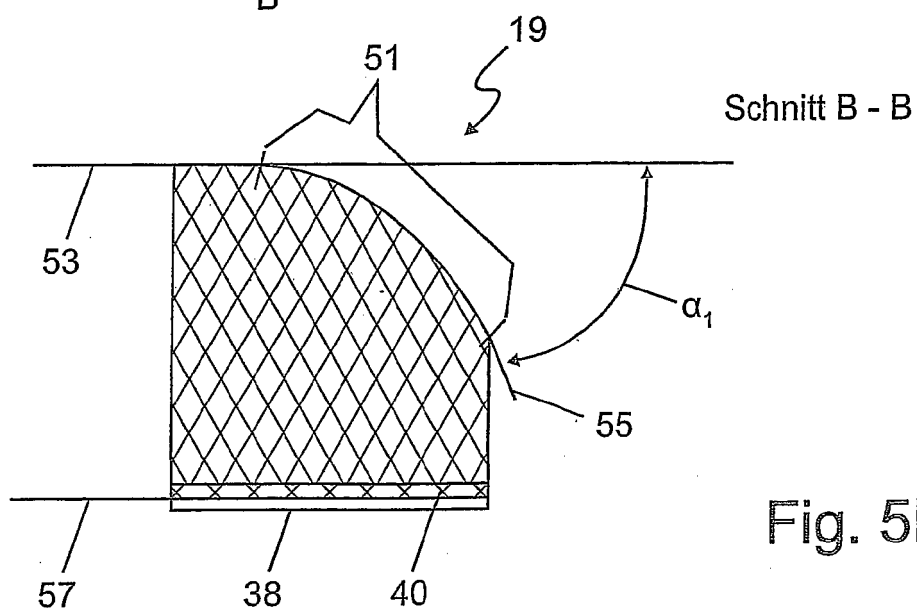


Fig. 5b

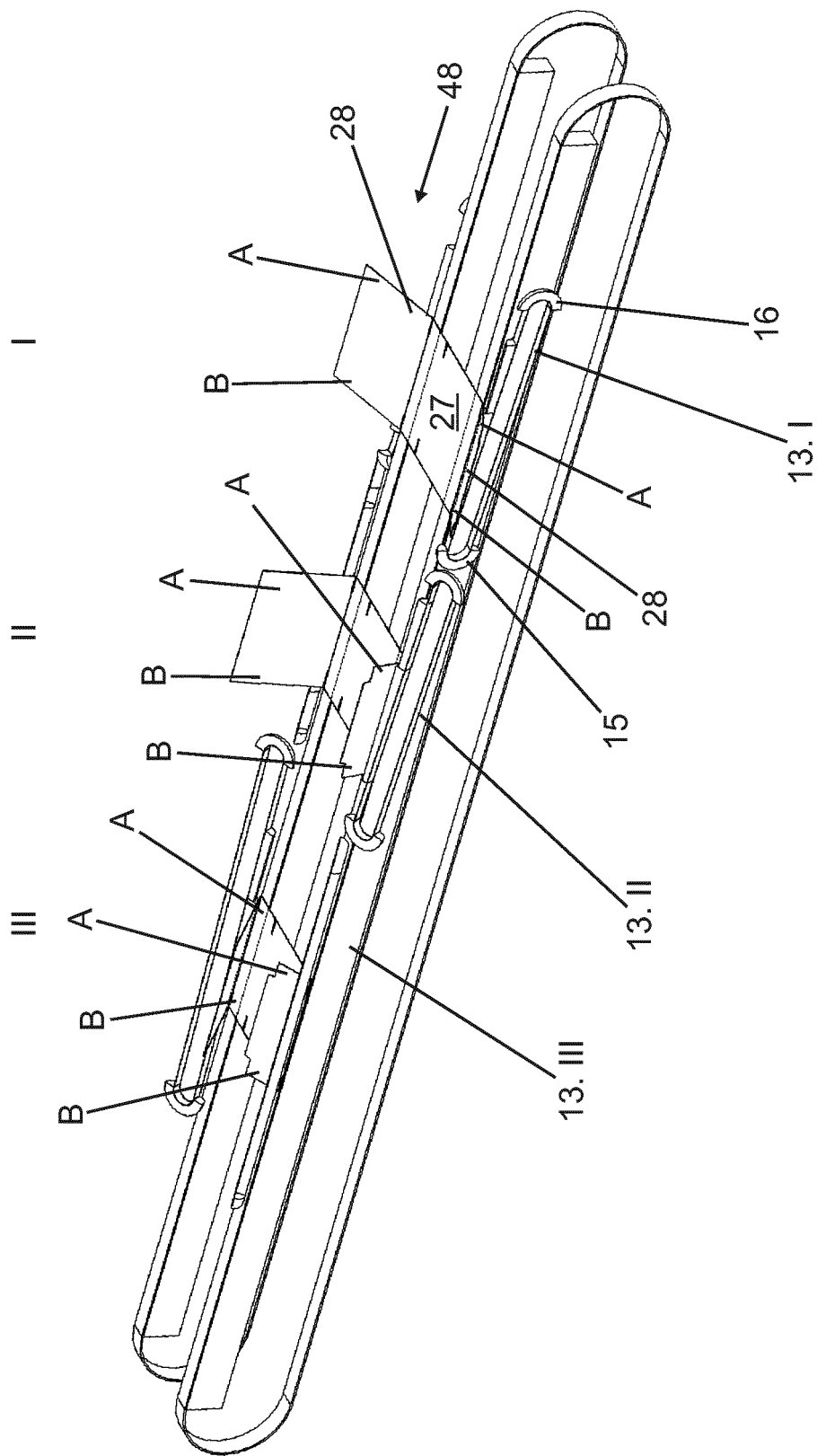
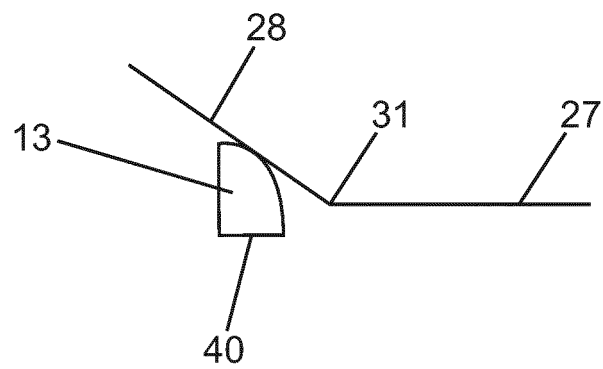


Fig. 6

Schnitt A - A



Schnitt B - B

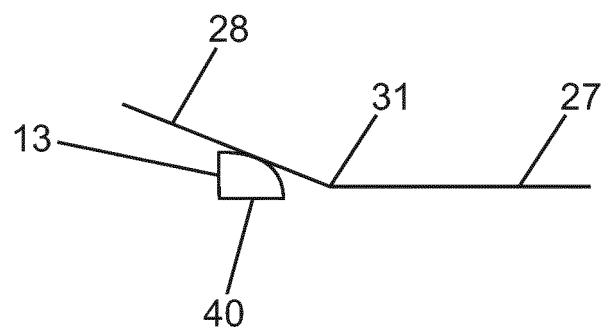
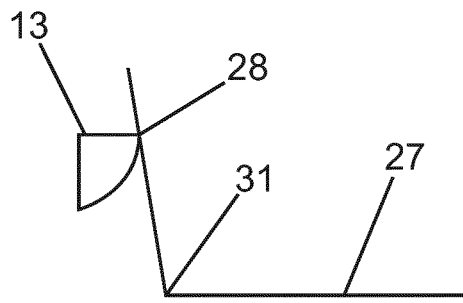


Fig. 7

Schnitt A - A



Schnitt B - B

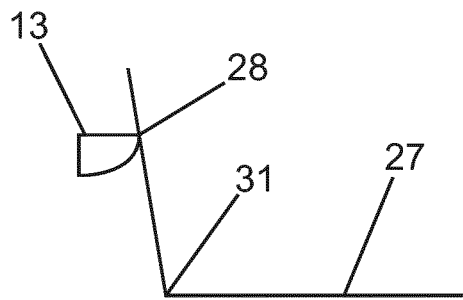
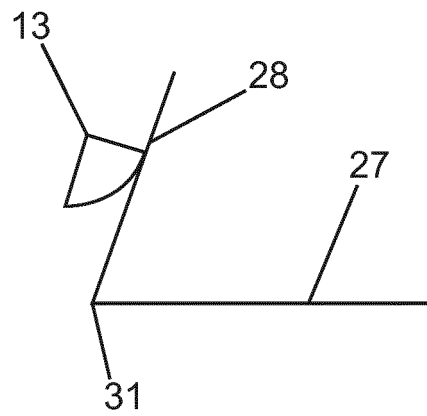


Fig. 8

Schnitt A - A



Schnitt B - B

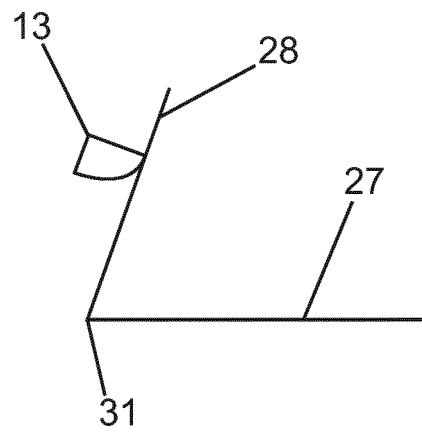


Fig. 9

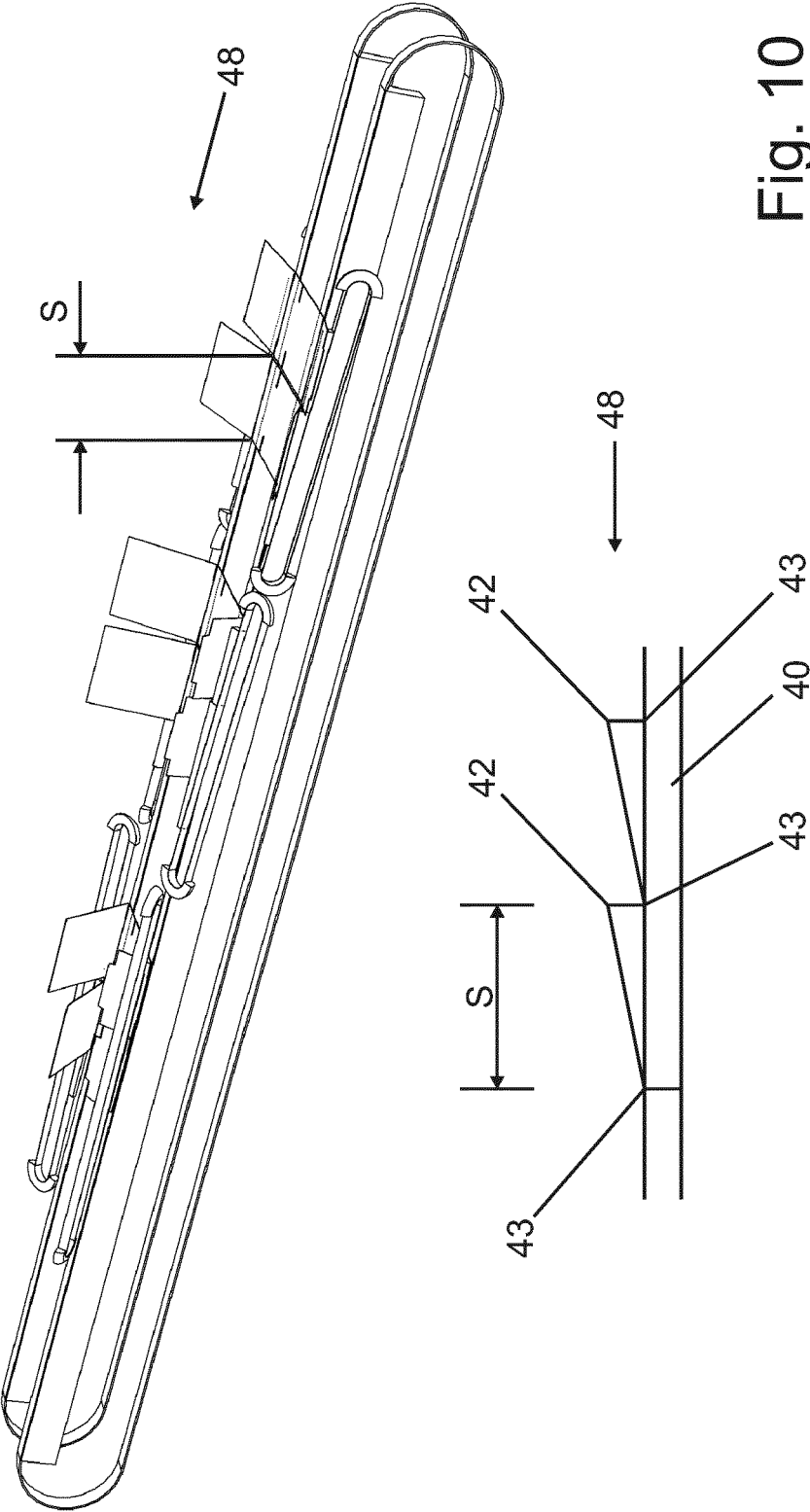


Fig. 10

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3908981 A1 [0001] [0002] [0009] [0025] [0027]
[0028] [0030]
- DE 4412857 A1 [0001]
- US 4614512 A [0001]