

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. April 2017 (13.04.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/059999 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B65H 45/22 (2006.01) **B31B 50/26** (2017.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/069817
- (22) Internationales Anmeldedatum:
22. August 2016 (22.08.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 219 238.5
6. Oktober 2015 (06.10.2015) DE
- (71) Anmelder: **WILHELM B A H M Ü L L E R MASCHINENBAU PRÄZISIONSWERKZEUGE GMBH** [DE/DE]; Wilhelm-Bahmüller-Strasse 34, 73655 Pluederhausen (DE).
- (72) Erfinder: **STOBER, Thomas**; Adalbert-Stifter-Strasse 36/1, 73660 Urbach (DE). **UNDEUTSCH, Jan**; Kitzbueheler Strasse 58, 75122 Backnang (DE).
- (74) Anwalt: **DREISS PATENTANWÄLTE PARTG MBB**; Friedrichstraße 6, 70174 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: FOLDING BELT FOR A DEVICE FOR FOLDING FOLDING-BOX BLANKS

(54) Bezeichnung : FALTRIEMEN FÜR EINE VORRICHTUNG ZUM FALTEN VON FALTSCHACHTELZUSCHNITTEN

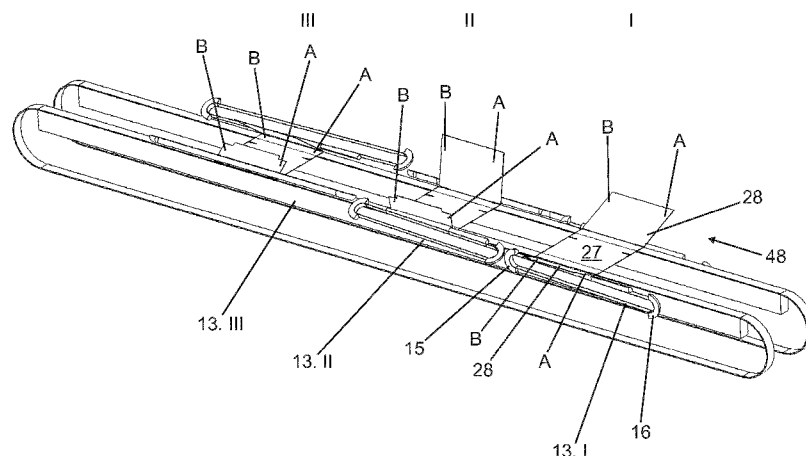


Fig. 6

(57) Abstract: The invention relates to a folding belt, which can be used, for example, in a folding machine known from DE 39 08 981 A1. By means of an improved profile of the folding belt, the quality of the folding is improved and, in particular, undesired "fishtailing" is reduced.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Faltriemen, der zum Beispiel in einer aus der DE 39 08 981 A1 bekannten Faltschneidemaschine eingesetzt werden kann. Durch ein verbessertes Profil des Faltriemens wird die Qualität der Faltung verbessert und insbesondere das unerwünschte "fishtailing" reduziert.

WO 2017/059999 A1

Titel: Faltriemen für eine Vorrichtung zum Falten von Faltschachtelzuschnitten

Beschreibung

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, deren Faltriemen einen trapezförmigen Querschnitt aufweist. Dieser Faltriemen läuft über verschränkt angeordnete Rollen, so dass der Faltriemen sich entlang einer Schraubenlinie bewegt. Der Kontakt zwischen

Faltriemen und Faltschachtelzuschnitt findet über die gesamte Breite des Faltriemens statt.

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 Falmlinien 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 Faltschachtelschlauches 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 Faltriemen, 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 nacheilende 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".

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.

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.

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.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Faltriemen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

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 ungeklappt wird. Die Berührlinie verläuft in etwa parallel zu der Faltkante entlang derer die Seitenklappe umgeklappt wird.

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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Es ist auch möglich, dass die Tangente am Anfang des gekrümmten Abschnitts mit der Rückseite des Faltriemens einen Winkel zwischen 5° und 45° einschließt.

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.

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.

Das erfindungsgemäße Profil wird bevorzugt aus einem nachgiebigen Werkstoff, wie zum Beispiel einem geschlossenporigen Schaumstoff, hergestellt.

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.

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.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung dargestellt.

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

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Es werden durchgängig gleiche Bezugszeichen für gleiche Bauteile verwendet.

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.

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.

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.

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.

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 Abriebsspuren auf der Seitenklappe 28.

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

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.

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.

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

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 geschlossenzellige Kunststoffschäume, wie zum Beispiel Polyurethan, erwiesen.

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 Abstand zu dem Zahnriemen 40 hat.

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

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.

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.

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

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.

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

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

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.

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

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.

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.

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.

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.

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).

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.

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. 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.

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.

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

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.

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.

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.

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.

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

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.

Dementsprechend haben die dabei eingesetzten Faltriemen 13 das im unteren Teil der Figur 10 dargestellte "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 eine Auflagefläche (39) für eine jeweilige Seitenklappe (28, 29) bildenden Profil (19) versehen ist, das, bezogen auf die Längserstreckung des Faltriemens (13, 14), im Längsschnitt sägezahnförmig ist und zumindest einen Scheitel (42) aufweist, sowie ein Minimum (43) enthält und wobei die Auflagefläche (39) zwischen dem vorauslaufenden Minimum (43) und dem nachfolgenden Scheitel (42) liegt, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (19), im Querschnitt gesehen, mindestens einen gekrümmten Abschnitt (51) aufweist.
2. Faltriemen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tangenten (53, 55) am Anfang und Ende des gekrümmten Abschnitts (51) einen Winkel von 90° , von 75° , von 60° oder weniger und mindestens von 30° einschließen.
3. Faltriemen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Tangente (53) am Anfang des gekrümmten Abschnitts (51) parallel zu einem Zahnriemen (40) des Faltriemens (13, 14) verläuft.
4. Faltriemen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Tangente (53) am Anfang des gekrümmten Abschnitts (51) mit dem Zahnriemen (40) einen Winkel zwischen 5° und 45° einschließt.

5. Faltriemen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der gekrümmte Abschnitt (51) die Form eines Kreissegments, eines Ellipsensegments oder eines sonstigen Polynoms zweiter Ordnung hat.
6. 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.
7. Faltriemen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (19), im Längsschnitt gesehen, zwischen dem Scheitel (42) sowie dem nachfolgenden Minimum (43) eine schräg verlaufende Rückfläche (41) bildet.
8. 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.
9. 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 Richtung parallel zu den Falmlinien (31), ist.
10. 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).

11. Faltriemen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Rückseite des Faltriemens (13, 14) das Profil (19) aus einem nachgiebigen Material besteht.
12. Faltriemen nach Anspruch 11, 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.
13. Faltriemen nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Leisten in Längsrichtung des Faltriemens (13, 14) wellen- oder mäanderförmig angeordnet sind.
14. Faltriemen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Faltriemen (13, 14) im Querschnitt symmetrisch ist.
15. Faltriemen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der flache Riemen ein Zahnriemen (40) ist.

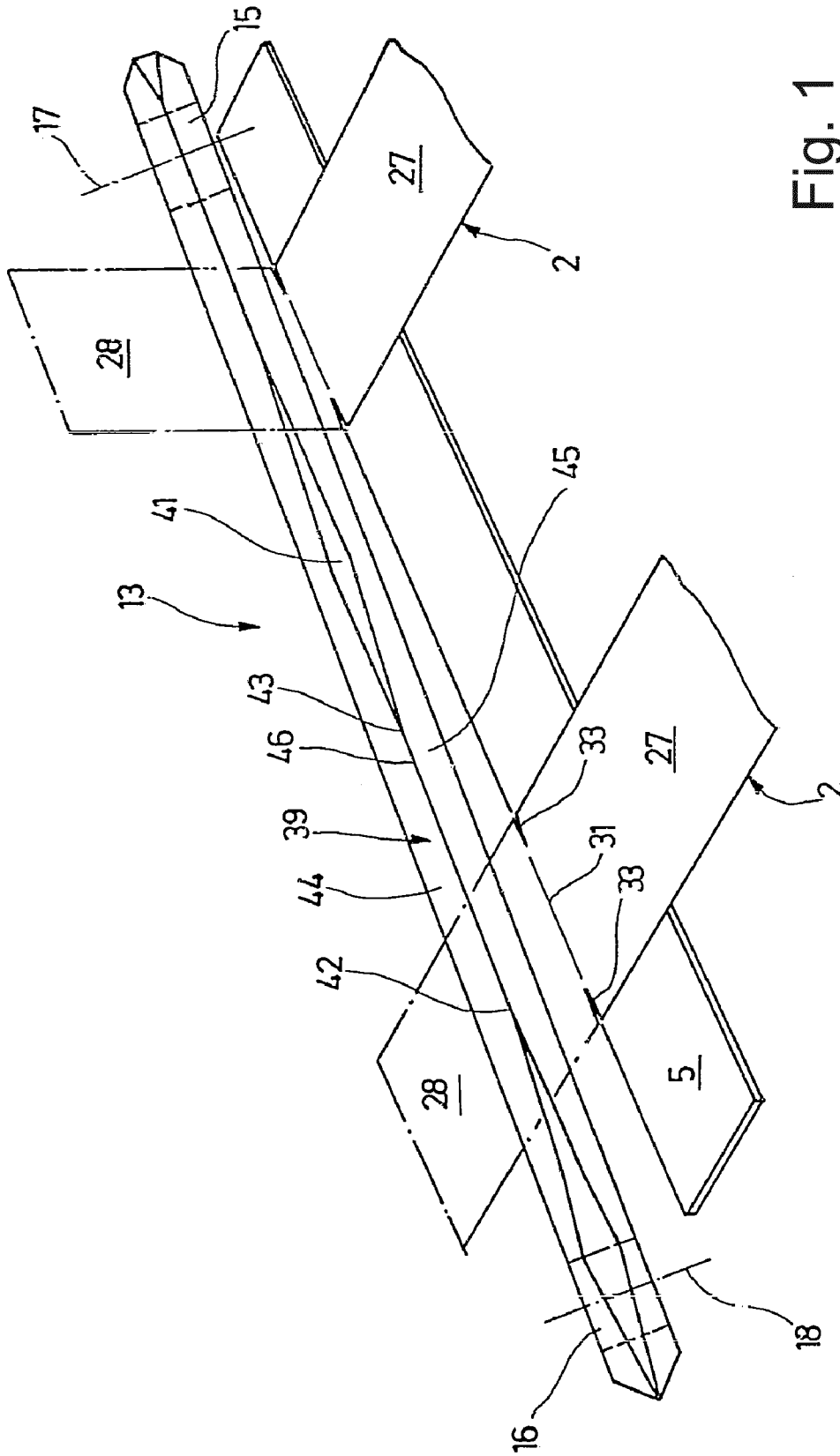


Fig. 1

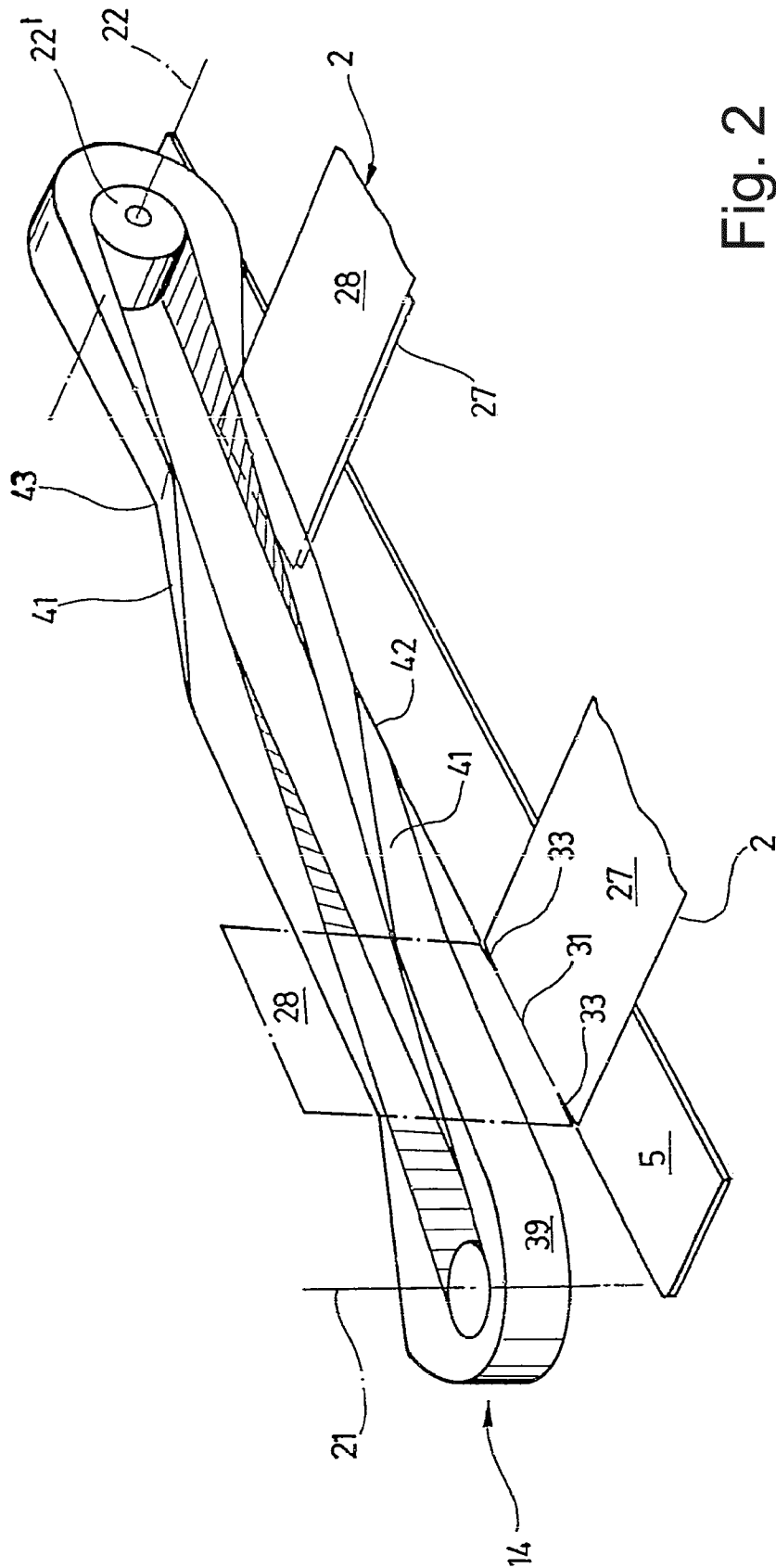


Fig. 2

3/10

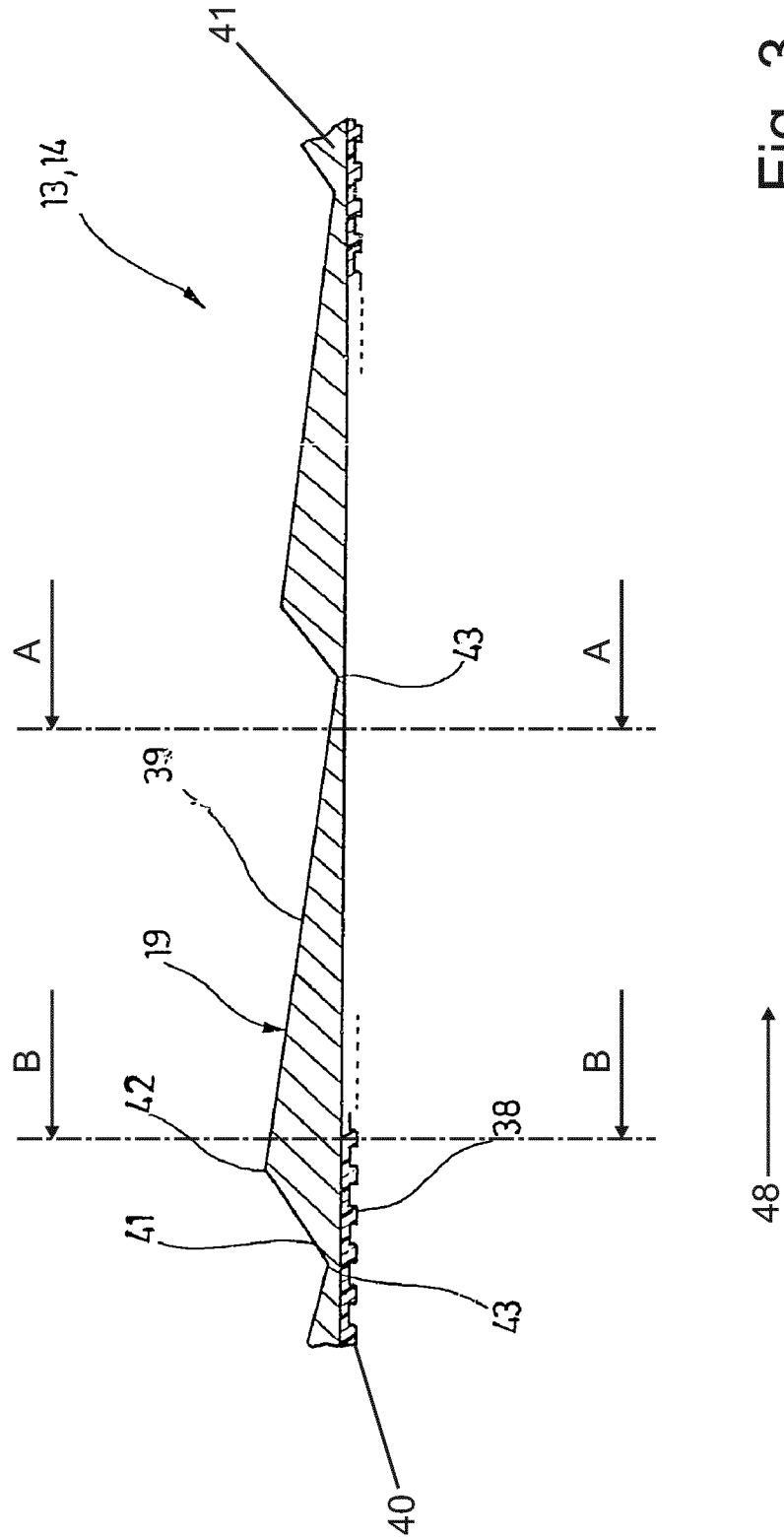
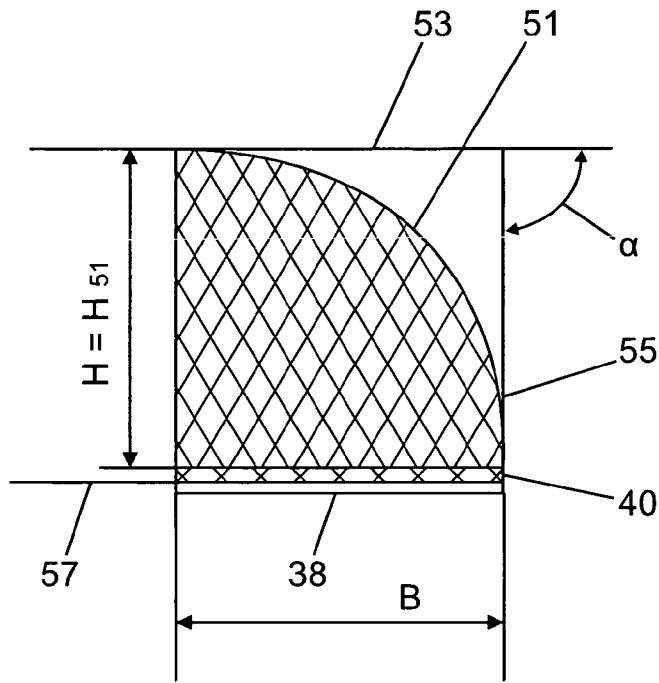


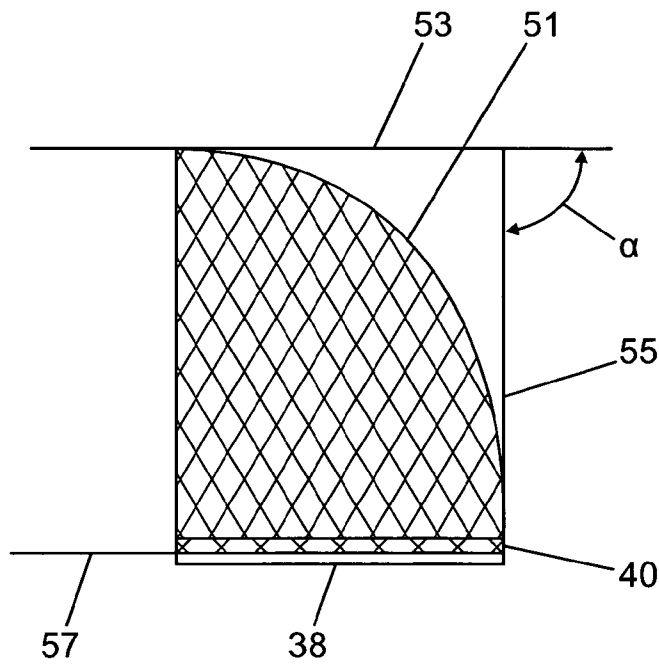
Fig. 3

4/10



Schnitt A - A

Fig. 4a



Schnitt B - B

Fig. 4b

5/10

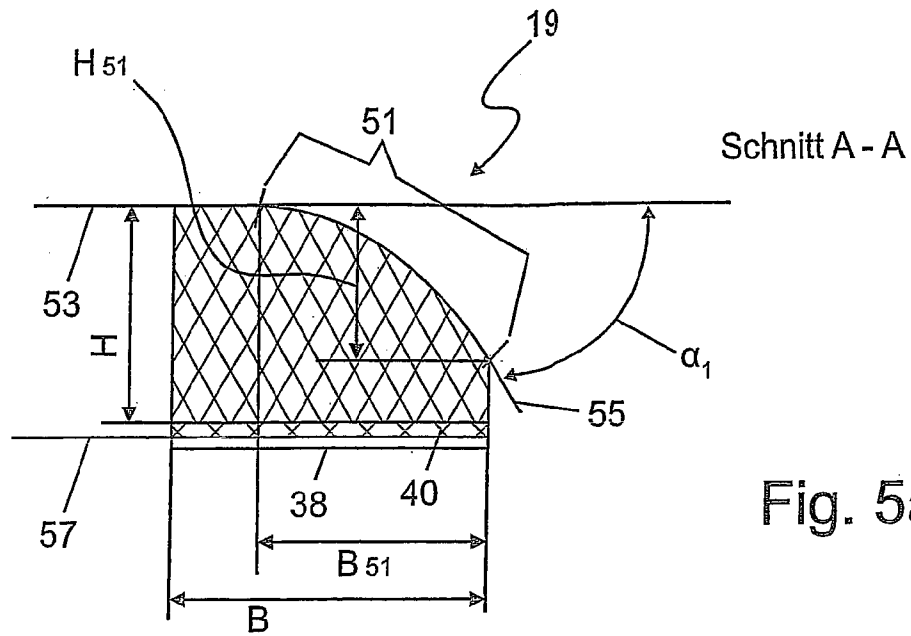


Fig. 5a

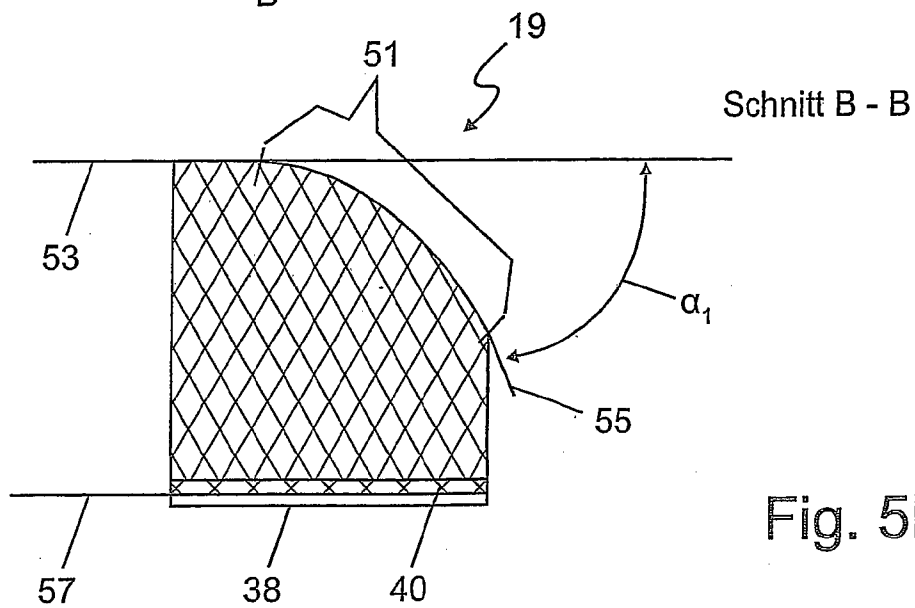


Fig. 5b

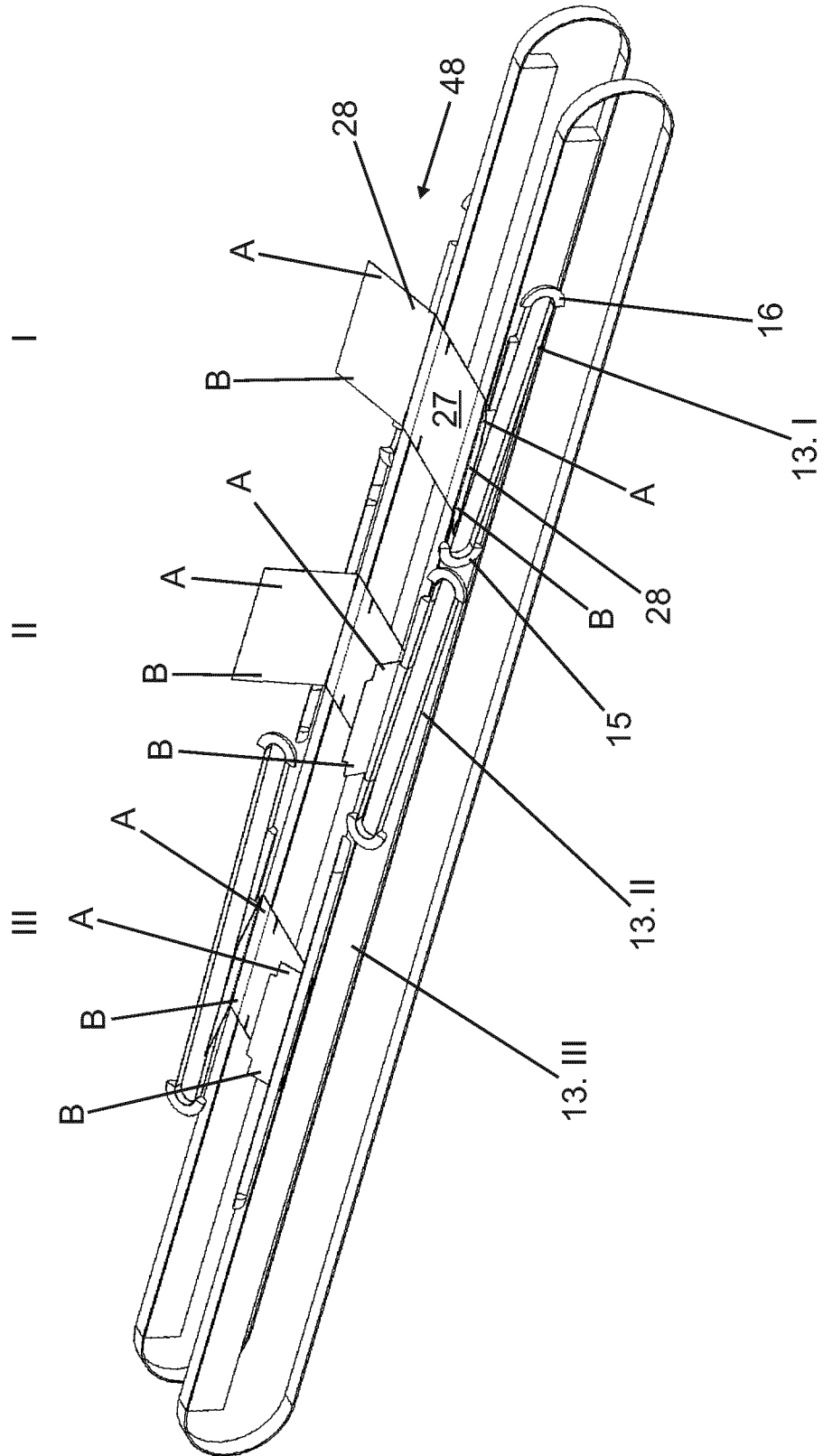
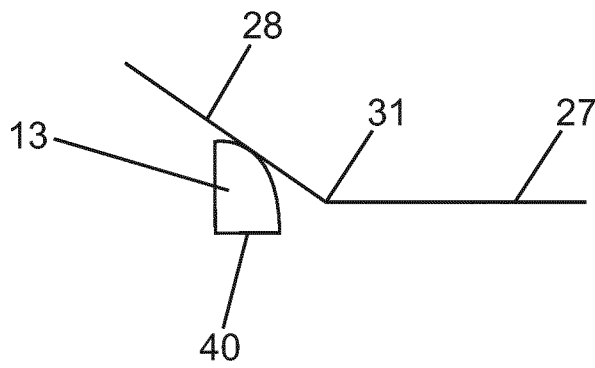


Fig. 6

7/10

Schnitt A - A



Schnitt B - B

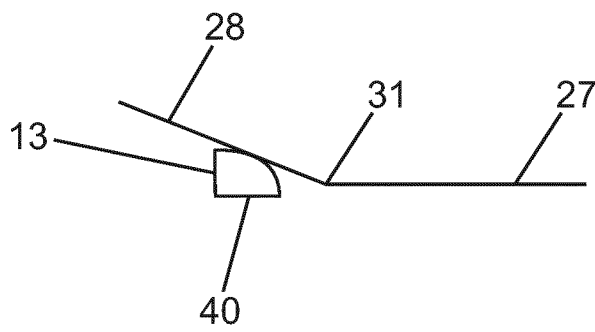
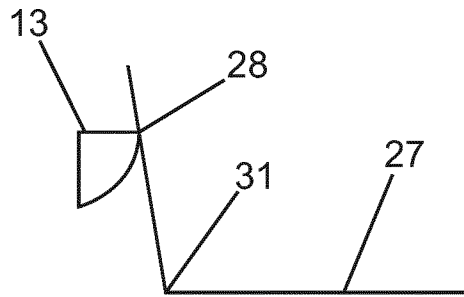


Fig. 7

8/10

Schnitt A - A



Schnitt B - B

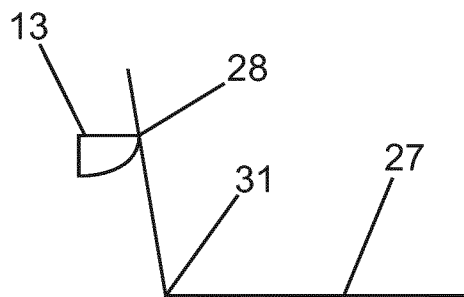
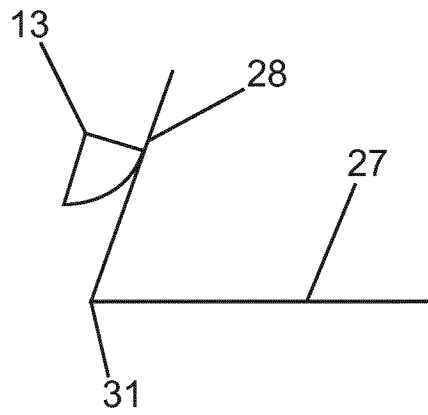


Fig. 8

9/10

Schnitt A - A



Schnitt B - B

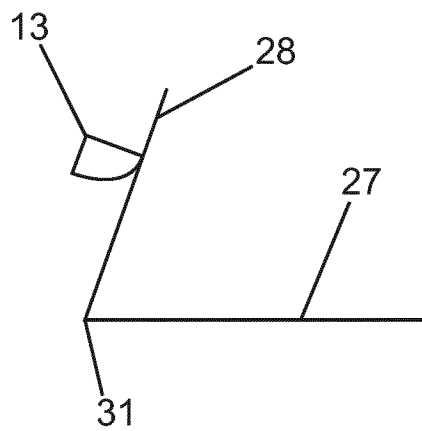


Fig. 9

10/10

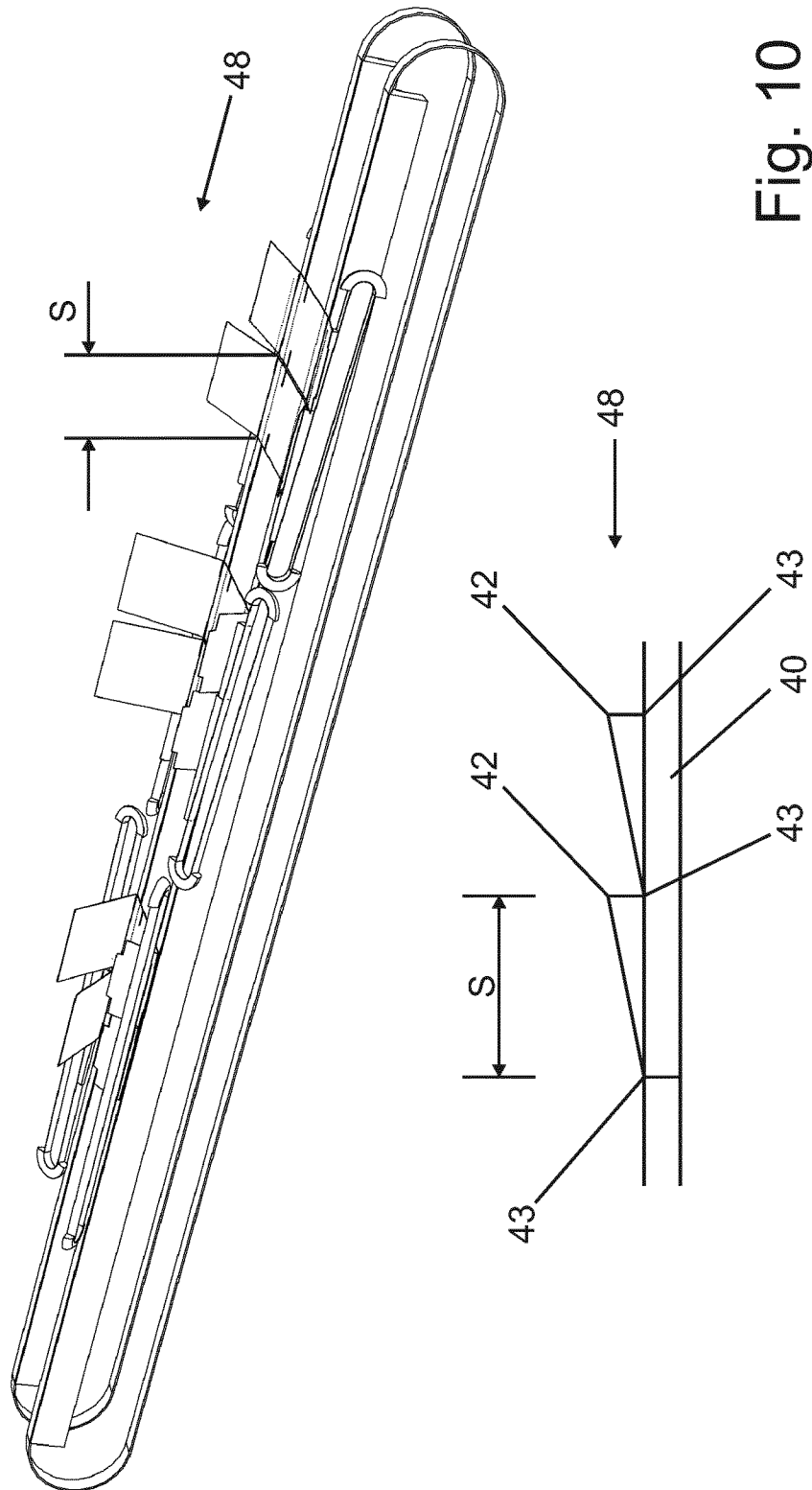


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/069817

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B65H45/22 B31B50/26
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B31B B65H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 44 12 857 A1 (ALFRED KLETT FA [DE]) 19 October 1995 (1995-10-19) the whole document	1-15
Y	US 4 614 512 A (CAPDEBOSCQ BERNARD [FR]) 30 September 1986 (1986-09-30) cited in the application column 3, line 22 - column 3, line 31; figure 7	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 14 November 2016	Date of mailing of the international search report 24/11/2016
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Farizon, Pascal
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/069817

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4412857	A1	19-10-1995	NONE

US 4614512	A	30-09-1986	DE 3364116 D1 24-07-1986
			EP 0086153 A1 17-08-1983
			FR 2520665 A1 05-08-1983
			JP S6158296 B2 11-12-1986
			JP S58147346 A 02-09-1983
			US 4614512 A 30-09-1986

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B65H45/22 B31B50/26
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B31B B65H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 44 12 857 A1 (ALFRED KLETT FA [DE]) 19. Oktober 1995 (1995-10-19) das ganze Dokument -----	1-15
Y	US 4 614 512 A (CAPDEBOSQ BERNARD [FR]) 30. September 1986 (1986-09-30) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 3, Zeile 31; Abbildung 7 -----	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. November 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/11/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Farizon, Pascal

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/069817

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4412857	A1	19-10-1995	KEINE

US 4614512	A	30-09-1986	DE 3364116 D1 24-07-1986
			EP 0086153 A1 17-08-1983
			FR 2520665 A1 05-08-1983
			JP S6158296 B2 11-12-1986
			JP S58147346 A 02-09-1983
			US 4614512 A 30-09-1986
