

(19)



(11)

EP 4 015 403 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2022 Patentblatt 2022/25

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B65B 9/06 ^(2012.01) **B65B 9/20** ^(2012.01)
B65B 9/22 ^(2006.01) **B65B 59/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21215854.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B65B 9/22; B65B 9/06; B65B 9/20; B65B 59/001;
B65B 59/003

(22) Anmeldetag: **20.12.2021**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Drut, Henry**
01277 Dresden (DE)
• **Nitsche, Tobias**
01324 Dresden (DE)

(30) Priorität: **21.12.2020 DE 102020134431**

(74) Vertreter: **Lippert Stachow Patentanwälte**
Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB
Krenkelstraße 3
01309 Dresden (DE)

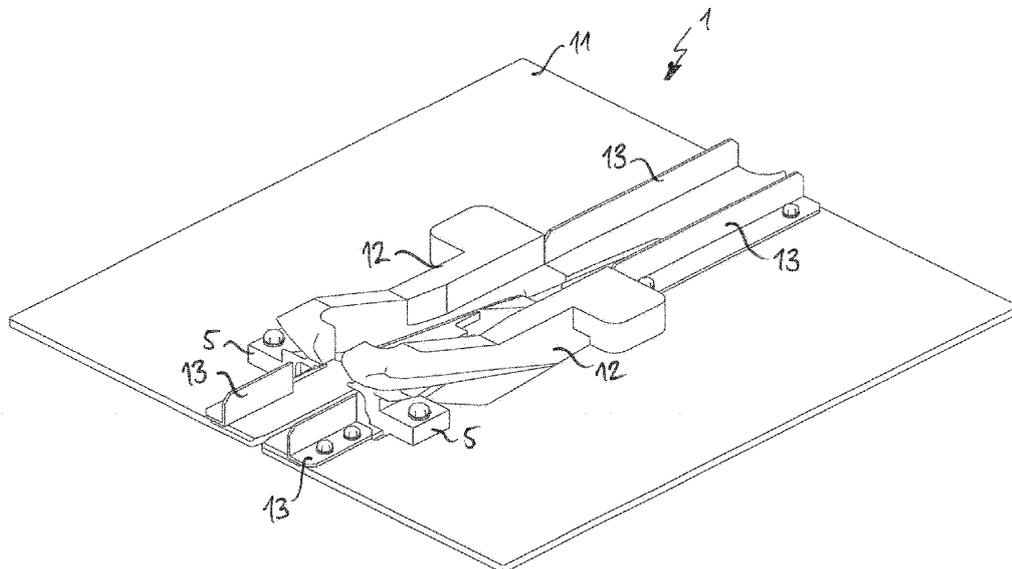
(71) Anmelder: **Formerfab GmbH**
01705 Freital (DE)

(54) SCHLAUCHBEUTELFORMUNGSEINRICHTUNG MIT INNENFORMER

(57) Formungseinrichtung (1) zur Umformung einer Materialbahn (7) zu einem Schlauch, umfassend ein Schulterteil mit einer Schulterfläche (2) und ein Prismaelement mit einer Prismafläche (3), wobei die Schulterfläche (2) und die Prismafläche (3) entlang einer räumlichen Umformkante (4) miteinander verbunden sind, die mindestens einen Umformkantenabschnitt (41) geringer Krümmung und mindestens einen Umformkantenab-

schnitt (42) starker Krümmung aufweist, wobei im Prismaelement zumindest im Bereich eines Umformkantenabschnitts (42) starker Krümmung ein Innenformerelement (5) mit einer der Prismafläche (3) zugewandten Innenformerelementfläche (51) so angeordnet ist, dass zwischen der Prismafläche (3) und der Innenformerelementfläche (51) ein entlang der Umformkante verlaufender Spalt gebildet ist, dessen Spaltbreite einstellbar ist.

Fig. 2



EP 4 015 403 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Formungseinrichtung zur Bildung eines Schlauchs aus einer Materialbahn, für Formungs-, Füll- und Siegelmaschinen. Insbesondere betrifft die Erfindung derartige Formungseinrichtungen, die zur Ausbildung von Schlauchquerschnitten ausgebildet sind, deren Begrenzungslinien lokal große Änderungen ihrer Krümmung aufweisen. Damit sind Begrenzungslinien eines Schlauchquerschnitts gemeint, die wie beispielsweise bei einem Rechteckquerschnitt mehrere vergleichsweise lange, geradlinige Abschnitte (die Seiten des Rechtecks) aufweisen, die sich in unterschiedliche Richtungen erstrecken und die durch vergleichsweise kurze, gekrümmte Abschnitte (die abgerundeten Ecken des Rechtecks) miteinander verbunden sind.

[0002] Gattungsgemäße Formungseinrichtungen zur Bildung eines Schlauchs aus einer Materialbahn sind in großer Vielfalt bekannt. Diese Formungseinrichtungen werden in Verpackungsmaschinen, die auch als Schlauchbeutelmaschinen oder Formungs-, Füll- und Siegelmaschinen bezeichnet werden, zur Umformung einer ebenen, flexiblen Materialbahn zu einem Schlauch verwendet. Je nach der Laufrichtung der Materialbahn bei der Umformung unterscheidet man vertikale und horizontale Schlauchbeutelmaschinen.

[0003] Vertikale Schlauchbeutelmaschinen werden bevorzugt zur Verpackung von Schüttgut in Schlauchbeuteln eingesetzt, wogegen horizontale Schlauchbeutelmaschinen insbesondere bei der Verpackung von Stückgut Anwendung finden. Die Umformung der Materialbahn vom ebenen in den schlauchförmigen Zustand vollzieht sich innerhalb der Schlauchbeutelmaschine an einer Formungseinrichtung.

[0004] Einige Formungseinrichtungen weisen ein Schulterteil mit einer Schulterfläche auf, an dem der ebene Querschnitt der Materialbahn zunächst gekrümmt wird, und einen Primateil mit einer Prismafläche, an dem der gekrümmte Querschnitt zu einem geschlossenen Schlauchquerschnitt umgeformt wird. Die Schulterfläche und die Prismafläche sind entlang einer räumlichen Umformkante miteinander verbunden. Die Formungseinrichtung kann ein ein- oder mehrteiliger räumlicher Formkörper aus festem, unnachgiebigem Material sein, der entweder aus Vollmaterial oder aus Blech, in der Regel aus Stahl oder einem anderen Material gefertigt ist. Verstellbare Formungseinrichtungen, die zur Herstellung verschiedener Schlauchquerschnitte ausgebildet sind, können mehrere Formungselemente aufweisen, die jeweils nur einen Abschnitt von Schulterfläche, Umformkante und Prismafläche aufweisen, wobei insbesondere geradlinige Umformkantenabschnitte, d.h. Bereiche, in denen die Begrenzungslinie des herzustellenden Schlauchquerschnitts geradlinig ist, gar nicht physisch realisiert sind.

[0005] Die Packstoffbahn wird als ebene Bahn von einer Rolle abgenommen und vermittels der Formungseinrichtung in einen Schlauch umgeformt. Der Schlauch

kann einen runden, rechteckigen, oder anderen konvex geformten Querschnitt umschließen. Die Geometrie der Führungsfläche der Formschulter, also der Fläche, die mit der Packstoffbahn in Kontakt kommt, sollte möglichst so dimensioniert und räumlich gestaltet sein, dass jede Materialfaser der Packstoffbahn während der Umformung einen gleichen Weg zurücklegt und der Abstand benachbarter Materialfasern quer zur Laufrichtung konstant bleibt, so dass die Packstoffbahn weder gestreckt noch gelängt noch bleibend verformt wird.

[0006] Insbesondere bei vertikalen Formungseinrichtungen zur Herstellung von Schlauchbeuteln wird das Verpackungsgut (oftmals Schüttgut) häufig durch ein prismatisches Füllrohr, das in vertikaler Richtung in den Primateil der Formungseinrichtung hineinragt, durch Schwerkraft in den im Primateil befindlichen Schlauchquerschnitt eingefüllt. Bei horizontalen Formungseinrichtungen zur Herstellung von Schlauchbeuteln wird manchmal in vergleichbarer Weise ein prismatisches Füllrohr, das in horizontaler Richtung in den Primateil der Formungseinrichtung hineinragt, verwendet, um den im Primateil befindlichen Teil des gebildeten Schlauchquerschnitts offenzuhalten, während das Verpackungsgut (oftmals Stückgut) in diesen hineingeschoben wird. Um das Offenhalten des Schlauchquerschnitts sicher zu bewerkstelligen, ragt das Füllrohr in diesen Fällen sehr weit in den Primateil hinein, beispielsweise 100 mm, 200 mm oder mehr. Sowohl bei vertikalen als auch bei horizontalen Formungseinrichtungen ist das Füllrohr üblicherweise so dimensioniert, dass es einen ausreichenden Abstand, beispielsweise das 10- bis 20-fache oder mehr der Dicke der Materialbahn, zur Prismafläche und zur Umformkante der Formungseinrichtung aufweist, um die Umformung und den Transport der Materialbahn nicht zu behindern oder in sonstiger Weise zu beeinflussen. Daraus folgt, dass die Umformung der Materialbahn in einen Schlauchquerschnitt ausschließlich durch die Umformkante verursacht wird und das Füllrohr selbst an dieser Schlauchbildung nicht beteiligt ist.

[0007] Insbesondere auf dem Gebiet der horizontalen Schlauchbeutelformungseinrichtungen konnten in jüngerer Vergangenheit signifikante Verbesserungen erzielt werden, die unter anderem dazu führten, dass die Formungseinrichtungen verstellbar und damit universell einsetzbar sind, reinigungsgerecht gestaltet sind und durch eine eingebaute Datenverarbeitungseinrichtung die Fähigkeit zur Anpassung an verschiedenste Anwendungsfälle aufweisen, wodurch die Erzielung höchster Qualitäten ermöglicht wird.

[0008] In WO 2019/123356 A1 wird eine Formungseinrichtung für horizontale Schlauchbeutelmaschinen zur Bildung eines Schlauchs aus einer Materialbahn beschrieben, die auf einfache Weise für die Herstellung unterschiedlicher Beutelquerschnitte modifiziert werden kann. Die Formungseinrichtung umfasst eine horizontale Grundplatte, die einen in einer Transportrichtung verlaufenden Schlitz aufweist, sowie zwei an der Grundplatte auf je einer Seite des Schlitzes befestigte Schulterteile,

die jeweils einen Abschnitt einer Umformkante aufweisen, über welche die Materialbahn umformend geleitet wird, wobei die Schulterteile jeweils mindestens zwei lösbar miteinander verbundene Schulterteilsegmente umfassen, deren Abstand voneinander durch Einfügen eines oder mehrerer Verlängerungselemente einstellbar ist.

[0009] Zur Herstellung unterschiedlich breiter und unterschiedlich tiefer Schlauchquerschnitte auf einfache und kostengünstige Art beschreibt WO 2020/058531 A1 eine Formungseinrichtung zur Bildung eines Schlauchs aus einer Materialbahn, mit einem ersten Umformbereich, in welchem die Materialbahn von einer Bahneinlaufgeraden bis zu einer Umformkante geführt und dabei vom ebenen in einen gewölbten Zustand umgeformt wird, einem sich stromabwärts an den ersten Umformbereich anschließenden zweiten Umformbereich, in welchem die Materialbahn von der Umformkante bis zu einem Bahnauslaufquerschnitt geführt und dabei vom gewölbten in einen schlauchförmigen Zustand umgeformt wird, die Folgendes umfasst: ein Grundgestell, zwei auf dem Grundgestell nebeneinander angeordnete, schräg zur Transportrichtung der Materialbahn beweglich gelagerte Formungselemente mit je einem Umformkanten-segment. Die Formungselemente umfassen jeweils ein erstes Teilelement und ein zweites Teilelement, wobei das zweite Teilelement in einer Minimalstellung an das erste Teilelement stößt und das zweite Teilelement in der Richtung des Umformkanten-segments unter Bildung einer mit zunehmendem Abstand von dem ersten Teilelement wachsenden Lücke in der Umformkante bis zu einer Maximalstellung verstellbar ist.

[0010] Zur Herstellung von Schlauchbeuteln für Verpackungszwecke werden je nach Verwendungszweck Materialbahnen aus den unterschiedlichsten Materialien verwendet. So kommen beispielsweise reine Kunststoff-folien zum Einsatz, die ein- oder mehrschichtig ausgeführt sein können. Kunststofffolien können darüber hinaus metallisch beschichtet sein, beispielsweise mit Aluminium. Verbundmaterialien können beispielsweise auf Papier als Trägermaterial basieren und ebenfalls zusätzlich mit Metall oder/und mit Kunststoff beschichtet sein. Insbesondere papierbasierende Packstoffe erleben gegenwärtig im Bemühen um Nachhaltigkeit und Umweltschutz eine Renaissance.

[0011] All diese verschiedenen Packstoffe zeigen bei der Umformung von einer ebenen Materialbahn in einen geschlossenen Schlauchquerschnitt unterschiedliches Verhalten. So sind die jeweilige Schlauchformungseinrichtung und die Verpackungsmaschine, in die die Schlauchformungseinrichtung eingebaut ist, hinsichtlich des Einlaufwinkels der Materialbahn in die Schlauchformungseinrichtung, hinsichtlich der Bahnspannung sowie ggf. hinsichtlich der Bahnlaufgeschwindigkeit so an den aktuell verwendeten Packstoff anzupassen, dass eine möglichst knitterfreie Umformung gewährleistet wird und es nicht zu Falten oder gar zu Rissen der Materialbahn kommt. Es hat sich gezeigt, dass manche papierbasie-

rende Packstoffe insbesondere dann schwierig zu verarbeiten sind, wenn der Schlauchquerschnitt Abschnitte starker Krümmung aufweist.

[0012] Ausgehend von diesem Stand der Technik besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, bekannte Formungseinrichtungen zur Bildung eines Schlauchs aus einer Materialbahn, insbesondere derartige horizontale Formungseinrichtungen zur Verpackung von Stückgut, so weiterzuentwickeln, dass sie die Herstellung von Schlauchquerschnitten mit stark variierender Krümmung der Begrenzungslinie des Schlauchquerschnitts auf einfache und kostengünstige Art ermöglicht.

[0013] Diese Aufgaben werden gelöst durch eine Formungseinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

[0014] Die vorgeschlagene Umformeinrichtung kann gemäß einem oder mehreren der nachfolgend beschriebenen Aspekte ausgebildet sein. Zur Veranschaulichung erfolgt deren Beschreibung mit Bezug auf die Zeichnungsfiguren, in denen mehrere dieser Aspekte realisiert sind. Jeder dieser Aspekte wird sowohl für sich genommen als auch in beliebiger Kombination beansprucht.

[0015] Zur Lösung der Aufgabe wird eine Formungseinrichtung zur Umformung einer Materialbahn zu einem Schlauch vorgeschlagen, die ein Schulterteil mit einer Schulterfläche, an dem der ebene Querschnitt der Materialbahn zunächst gekrümmt wird, und einen Prismateil mit einer Prismafläche, an dem der gekrümmte Querschnitt zu einem geschlossenen Schlauchquerschnitt umgeformt wird, umfasst, wobei die Schulterfläche und die Prismafläche entlang einer räumlichen Umformkante miteinander verbunden sind, die mindestens einen Umformkantenabschnitt geringer Krümmung und mindestens einen Umformkantenabschnitt starker Krümmung aufweist, wobei im Prismateil zumindest im Bereich eines Umformkantenabschnitts starker Krümmung ein Innenformerelement mit einer der Umformkante und der Prismafläche zugewandten Innenformfläche so angeordnet ist, dass zwischen der Prismafläche und der Innenformfläche ein entlang der Umformkante verlaufender Spalt gebildet ist, dessen Spaltbreite einstellbar ist.

[0016] Dabei stellt die Spaltbreite den senkrechten Abstand der Innenformfläche von der Prismafläche und damit von der Umformkante dar. Der Spalt ist demnach ausreichend groß, um die Materialbahn passieren zu lassen, ohne dass diese eingeklemmt oder anderweitig in ihrer Bewegung behindert wird. Das Innenformerelement hilft dabei, eine exakte und knitterfreie Umformung zu gewährleisten, indem der Packstoff durch die Wirkung der Innenformfläche dabei unterstützt wird, sich in den Umformkantenbereich starker Krümmung zu schmiegen.

[0017] In einer Ausgestaltung der vorgeschlagenen Formungseinrichtung ist vorgesehen, dass das Innenformerelement relativ zur Umformkante beweglich so angeordnet ist, dass die Spaltbreite zwischen zwei charak-

teristischen Positionen, die eine maximale Spaltbreite (z. B. als Wartungsposition zur Staubeseitigung oder zum Einführen einer neuen Materialbahn) und eine minimale Spaltbreite (z.B. als Arbeitsposition für die dünnste mit der Formungseinrichtung verarbeitbare Materialbahn) repräsentieren, einstellbar ist.

[0018] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die vorgeschlagene Formungseinrichtung so ausgestaltet, dass das Innenformerelement zwischen den beiden oben benannten charakteristischen Positionen an mindestens einer Zwischenposition, beispielsweise an einer von mehreren Zwischenpositionen festlegbar ist. Dabei kann das Innenformerelement entweder in jeder beliebigen Zwischenposition festlegbar sein oder die Formungseinrichtung ist so gestaltet, dass sie mehrere diskrete Zwischenpositionen aufweist, beispielsweise indem eine Rasterung vorgesehen ist, welche die Zwischenpositionen definiert, an welchen das Innenformerelement festlegbar ist.

[0019] Die Bewegung kann dabei auf unterschiedliche Weise erfolgen. Beispielsweise kann das Innenformerelement senkrecht zu einer Längserstreckung des Prismateils beweglich sein, d.h. direkt auf die Prismafläche zu oder von der Prismafläche weg. Das bedeutet, dass das Innenformerelement sich zur Vergrößerung der Spaltbreite in den durch die Prismafläche gebildeten Kanal hineinbewegt, der für die Einführung der Packstücke in den gebildeten Schlauchquerschnitt benötigt wird. Gemäß einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass das Innenformerelement in dieser Richtung beweglich und gleichzeitig elastisch gelagert ist, beispielsweise gegen die Kraft einer Rückstellfeder. Dadurch wird bewirkt, dass die Einstellung der Spaltbreite sozusagen bedarfsweise und selbsttätig erfolgt, indem die Materialbahn das Innenformerelement zum Zentrum des Schlauchquerschnitts hin verdrängt, wenn die Umformkräfte so groß werden, dass es der Materialbahn trotz der Unterstützung durch das Innenformerelement nicht mehr gelingt, sich in einen Umformkantenbereich starker Krümmung hineinzuschmiegen, beispielsweise weil die Dicke der Materialbahn schwankt und eine Stelle größerer Dicke die Umformkante passiert. Nachdem diese dickere Stelle der Materialbahn den Spalt passiert hat, wird das Innenformerelement durch die elastische Lagerung, beispielsweise eine Rückstellfeder, in seine ursprüngliche Lage zurückbewegt.

[0020] Unter bestimmten Umständen kann eine solche Ausgestaltung, bei der das Innenformerelement senkrecht zu einer Längserstreckung des Prismateils beweglich ist, ungünstig sein, wenn nämlich durch die Bewegungsrichtung des Innenformerelements das Einführen von Packstücken in den Schlauchquerschnitt behindert wird. Aus diesem Grunde ist gemäß einer anderen Ausgestaltung der vorgeschlagenen Formungseinrichtung vorgesehen, dass die Innenformerfläche mit der Prismafläche bezogen auf eine Längsachse der Prismafläche einen spitzen Winkel einschließt und das Innenformerelement in der Richtung der Längsachse beweglich ist.

Bei dieser Ausgestaltung kann das Innenformerelement zur Vergrößerung oder Verkleinerung des Spalts zwischen der Innenformerfläche und der Umformkante in der Transportrichtung des Verpackungsguts und damit parallel zu einer Längsachse des Prismateils hin und her bewegt werden.

[0021] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Innenformerelement zusätzlich zu der Bewegung in der Transportrichtung der Packstücke, die eine Verstellung der Spaltbreite des zwischen der Innenformerfläche und der Umformkante gebildeten Spalts bewirkt, ähnlich wie oben beschrieben senkrecht dazu elastisch gelagert ist, beispielsweise gegen die Kraft einer Rückstellfeder, um eine temporäre Anpassung der Spaltbreite im Falle schwankender Umformkräfte, beispielsweise aufgrund schwankender Materialdicke der Materialbahn, zu ermöglichen.

[0022] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorgeschlagenen Formungseinrichtung ist vorgesehen, dass jedes Innenformerelement zur Erzeugung der Bewegung relativ zur Umformkante mit einem Aktor wirkverbunden ist. Dadurch ist es möglich, die Bewegung des Innenformerelements automatisiert durchzuführen, so dass manuelle Eingriffe vermieden werden. Derartige Aktoren können beispielsweise als elektromotorischer Spindeltrieb, Pneumatikzylinder oder dergleichen ausgebildet sein und besonders vorteilhaft von einer Maschinensteuerung einer Verpackungsmaschine angesteuert werden.

[0023] Weiterhin kann bei der vorgeschlagenen Formungseinrichtung vorgesehen sein, dass die Umformkante mindestens zwei Umformkantenabschnitte starker Krümmung aufweist, wobei ein Innenformerelement eine sich über die mindestens zwei Umformkantenabschnitte starker Krümmung erstreckende Innenformerfläche aufweist. Ein Beispiel hierfür ist eine Formungseinrichtung, die zur Herstellung eines rechteckigen Schlauchquerschnitts ausgebildet ist, wobei der einlaufenden Materialbahn ein gerader Umformkantenabschnitt zugewandt ist, an dessen beiden Enden sich je ein Umformkantenabschnitt starker Krümmung befindet. Ein Innenformerelement im oben genannten Sinne kann beispielsweise eine Innenformerfläche aufweisen, die sich sowohl über den geraden Umformkantenabschnitt als auch über die beiden angrenzenden Umformkantenabschnitte starker Krümmung erstreckt, so dass die Materialbahn in diesem gesamten Bereich zwischen Innenformerfläche und Umformkante geführt und gestützt wird.

[0024] Alternativ oder zusätzlich kann bei der vorgeschlagenen Formungseinrichtung vorgesehen sein, dass sie zur Einstellung des herzustellenden Schlauchquerschnitts mindestens zwei relativ zueinander bewegliche Formungselemente umfasst, die je einen Umformkantenabschnitt starker Krümmung aufweisen, wobei im Bereich des Umformkantenabschnitts starker Krümmung jedes Formungselements ein mit dem Formungselement bewegungsgekoppeltes Innenformerelement angeordnet ist.

[0025] Durch diese Ausgestaltung wird zweierlei er-

reicht. Zum einen wird mit jedem Formungselement das zugehörige Innenformerelement synchron mitgeführt, wenn die Formungseinrichtung zur Herstellung eines anderen Schlauchquerschnitts verstellt wird. Zum anderen bleibt das Innenformerelement relativ zu dem Formungselement beweglich, um die Spaltbreite einzustellen, den Spalt also beispielsweise auf das maximal mögliche Maß zu vergrößern, wenn eine neue Materialbahn eingeführt werden muss, oder die Spaltbreite an ein dickeres oder dünneres Material der Packstoffbahn anzupassen.

[0026] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und zugehörigen Zeichnungsfiguren näher erläutert. Darin zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Formungseinrichtung mit Innenformerelementen im Vergleich mit einer Formungseinrichtung des Standes der Technik mit einem Füllrohr;

Fig. 2 eine Formungseinrichtung der vorgeschlagenen Art gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 3 eine Seitenansicht der Formungseinrichtung gemäß Fig. 2 in zwei charakteristischen Positionen der Innenformerelemente;

Fig. 4 die charakteristischen Positionen der Innenformerelemente der Formungseinrichtung aus Fig. 2 und 3 in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 5 geometrische Zusammenhänge in einer ersten charakteristischen Position (Arbeitsposition),

Fig. 6 geometrische Zusammenhänge in einer zweiten charakteristischen Position (Wartungsposition),

Fig. 7 eine Formungseinrichtung der vorgeschlagenen Art gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 8 eine perspektivische Detailansicht der Formungseinrichtung gemäß Fig. 5;

Fig. 9 die charakteristischen Positionen der Innenformerelemente der Formungseinrichtung aus Fig. 5 und 6 in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 10 vier Beispiele für mögliche Ausgestaltungen der Innenformerelemente.

[0027] In Fig. 1 ist in der oberen Zeichnungsfigur 1A ein Formungselement 12 einer erfindungsgemäßen Formungseinrichtung 1 mit einem Innenformerelement 5 dargestellt. Zum Vergleich zeigt die untere Zeichnungsfigur 1B ein Formungselement 12 einer an sich bekannten Formungseinrichtung 1 des Standes der Technik mit einem Füllrohr 8, das horizontal um den Betrag F in den

Prismateil der Formungseinrichtung 1 hineinragt, um den Schlauchquerschnitt während des Befüllens des Schlauches mit dem Packgut offenzuhalten, d.h. um das Zusammenfallen des Schlauchquerschnitts zu verhindern.

Im direkten Vergleich der Zeichnungsfiguren 1A und 1B miteinander ist ersichtlich, dass das Innenformerelement 5 nicht in den Schlauchquerschnitt hineinragt, sondern lediglich eine direkte geometrische Wirkbeziehung zu der Umformkante 4 des Formungselements 12 aufweist, indem zwischen dem Innenformerelement 5 und der Umformkante 4 ein vergleichsweise geringer Spalt verbleibt, dessen Spaltbreite im Ausführungsbeispiel nur ca. das Zwei- bis Dreifache der Dicke der Materialbahn beträgt, wodurch die Umformung der Materialbahn zu einem geschlossenen Querschnitt durch die Umformkante 4 und das Innenformerelement 5 gemeinsam bewirkt wird. Dieser Effekt stellt sich, der Anordnung des Innenformerelements 5 relativ zum Formungselement 12 entsprechend, insbesondere in dem Umformkantenabschnitt starker Krümmung 42 ein, in welchem die Innenformfläche 51 des Innenformerelements 5 relativ zur Umformkante 4 angeordnet ist.

[0028] Die Formungseinrichtung ist so gestaltet, dass sie zur Herstellung eines rechteckigen Schlauchquerschnitts ausgebildet ist. Daher weist die Umformkante 4 Umformkantenabschnitte geringer Krümmung 41 und Umformkantenabschnitte starker Krümmung 42 auf. Die Innenformerelemente 5 sind dabei so angeordnet und ihre Innenformflächen 51 sind so geformt, dass sie der Kontur der Umformkante 4 im Bereich der Ecken des Schlauchquerschnitts und damit in Umformkantenabschnitten starker Krümmung 42 folgen, so dass sie gemeinsam mit der Umformkante 4 umformend auf die zwischen ihnen hindurchgeführte Materialbahn einwirken. Die Innenformerelemente 5 sind relativ zur Umformkante 4 beweglich so angeordnet ist, dass die Spaltbreite zwischen Innenformfläche 51 und Umformkante 4 einstellbar ist. Dies ist dadurch realisiert, dass die Innenformfläche 51 mit der Prismafläche der Formungseinrichtung bezogen auf eine Längsachse der Prismafläche, d.h. die Transportrichtung des Verpackungsguts, einen spitzen Winkel α einschließt und das Innenformerelement 5 in der Richtung dieser Längsachse beweglich ist. Durch diese Konfiguration ist der Verstellweg ΔA des Innenformerelements 5 in der Transportrichtung des Verpackungsguts stets größer als die dadurch bewirkte Änderung ΔG der Spaltbreite zwischen Innenformfläche 5 und Umformkante 4:

$$\Delta A = \Delta G / \sin \alpha$$

[0029] Die Fig. 2 bis 6 zeigen in verschiedenen Darstellungen eine Gesamtansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Formungseinrichtung 1 der vorgeschlagenen Art in einer perspektivischen Ansicht, die Formungseinrichtung mit zwei charakteristischen Positionen der Innenformerelemente in einer Seitenansicht so-

wie in einer perspektivischen Ansicht und die geometrischen Beziehungen an der Formungseinrichtung in den beiden charakteristischen Positionen. Auf einer Grundplatte 11 sind zwei Formungselemente 12 angeordnet, die so geformt sind, dass eine darüber geführte Materialbahn zu einem Schlauchquerschnitt umgeformt wird. Auf der Grundplatte 11 liegend können zu verpackende Gegenstände in den geformten Schlauchquerschnitt hineingeschoben werden. Vor dem Beginn des Umformbereichs sind daher vordere Führungselemente 13 auf der Grundplatte 11 angeordnet, die den Transportpfad der zu verpackenden Gegenstände begrenzen. Hinter den beiden Formungselementen 12 sind hintere Führungselemente 13 auf der Grundplatte 11 angeordnet, die die fertig verpackten Gegenstände entlang des Transportpfads führen. In der Transportrichtung gesehen sind auf der Grundplatte 11 zwischen den vorderen Führungselementen 13 und den beiden Formungselementen 12 zwei Innenformerelemente 5 angeordnet, die je eine der Umformkante 4 zugewandte Innenformerflächen 51 aufweisen. Jedes der beiden Innenformerelemente 5 ist in der Transportrichtung der zu verpackenden Gegenstände in einem Langloch der Grundplatte 11 verschiebbar gelagert und mittels einer Schraube in einer gewünschten Position festlegbar. Um eine Materialbahn in die Formungseinrichtung einzuführen, können die Innenformerelemente 5 manuell in eine charakteristische Position gebracht werden, in der die Spaltbreite zwischen der jeweiligen Innenformerfläche 51 und der Umformkante 4 ein Maximalmaß aufweist. Ist dies erledigt, so können die Innenformerelemente 5 ebenfalls manuell in eine zweite charakteristische Position gebracht und festgelegt werden, in welcher die Innenformerfläche 51 in eine räumliche Beziehung und Wirkverbindung mit der Umformkante 4 tritt, die die Materialbahn insbesondere in Umformkantenbereichen starker Krümmung 42 führt und leitet und auf diese Weise unmittelbar zu der Umformung der Materialbahn zu einem Schlauchquerschnitt beiträgt.

[0030] Die Fig. 5 und 6 zeigen in verschiedenen Ansichten die geometrischen Beziehungen an der vorgeschlagenen Formungseinrichtung. In Fig. 5 befindet sich das Innenformerelement 5 in einer charakteristischen Position, die eine Arbeitsposition ist. Der Verstellweg A1 des Innenformerelements 5 ist hier, bezogen auf das Führungselement 13, maximal. Die Spaltbreite G1 ist in dieser Stellung minimal, so dass der Beitrag des Innenformerelements 5 auf die Umformung der Materialbahn zu einem Schlauchquerschnitt maximal ist. In Fig. 6 befindet sich das Innenformerelement 5 in einer charakteristischen Position, die eine Wartungsposition ist. Der Verstellweg A2 des Innenformerelements 5 ist hier, bezogen auf das Führungselement 13, minimal. Die Spaltbreite G2 ist in dieser Stellung maximal, so dass der Beitrag des Innenformerelements 5 auf die Umformung der Materialbahn zu einem Schlauchquerschnitt minimal ist, es sei denn, diese Spaltbreite wurde gewählt, weil eine dickere Materialbahn verarbeitet wird, die eine entspre-

chend größere Spaltbreite erfordert.

[0031] Die Fig. 7 bis 9 zeigen in verschiedenen Darstellungen eine Gesamtansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Formungseinrichtung 1 der vorgeschlagenen Art in einer perspektivischen Ansicht, eine perspektivische Detailansicht der Formungseinrichtung sowie die charakteristischen Positionen der Innenformerelemente der Formungseinrichtung in einer perspektivischen Ansicht. Auf einer Grundplatte 11 sind zwei Formungselemente 12 angeordnet, die so geformt sind, dass eine darüber geführte Materialbahn 7 zu einem Schlauchquerschnitt umgeformt wird. Auf der Grundplatte 11 liegend können zu verpackende Gegenstände in den geformten Schlauchquerschnitt hineingeschoben werden. Vor dem Beginn des Umformbereichs sind daher vordere Führungselemente 13 auf der Grundplatte 11 angeordnet, die den Transportpfad der zu verpackenden Gegenstände begrenzen. Hinter den beiden Formungselementen 12 sind hintere Führungselemente 13 auf der Grundplatte 11 angeordnet, die die fertig verpackten Gegenstände entlang des Transportpfads führen. In der Transportrichtung gesehen sind auf der Grundplatte 11 zwischen den vorderen Führungselementen 13 und den beiden Formungselementen 12 zwei Innenformerelemente 5 angeordnet, die je eine der Umformkante 4 zugewandte Innenformerflächen 51 aufweisen. Jedes der beiden Innenformerelemente 5 ist in der Transportrichtung der zu verpackenden Gegenstände in einem Langloch der Grundplatte 11 verschiebbar gelagert. An der Unterseite der Grundplatte 11 sind zwei Aktoren 6 angeordnet, die mit je einem der beiden Innenformerelemente 5 so wirkverbunden sind, dass die Innenformerelemente 5 auf die Umformkante 4 zu oder von der Umformkante weg verschoben und mittels in einer gewünschten Position festgelegt werden können. Dadurch wird es möglich, für jedes Innenformerelement 5 die gewünschte charakteristische Position ohne manuellen Eingriff, beispielsweise bestimmt durch eine Maschinensteuerung, anzufahren und zu fixieren.

[0032] Fig. 10 zeigt vier Beispiele für mögliche Ausgestaltungen der Innenformerelemente 5, sowie der Form und Anordnung von deren Innenformerflächen 51 relativ zu den Formungselementen 12 und der Umformkante 4. Die obere Darstellung 10A zeigt in einer Seitenansicht die Blickrichtung C sowie eine Schnittebene D, die auf die unteren Darstellungen 10B bis 10E angewandt wurden, um mögliche Konfigurationen von Innenformerelementen 5 zu erläutern. Schematisch dargestellt sind darin die Grundplatte 11 sowie die beiden Formungselemente 12, die gemeinsam zur Erzeugung eines rechteckigen Schlauchquerschnitts ausgebildet sind, welcher aus Umformkantenabschnitten geringer Krümmung 41 und Umformkantenabschnitten starker Krümmung 42 zusammengesetzt sind. Die Ausgestaltung gemäß Darstellung 10B entspricht der Form und Anordnung der Innenformerelemente 5 der bereits erläuterten Ausführungsbeispiele der Fig. 2 bis 6 und 7 bis 9, bei denen zwei Innenformerelemente 5 sich entlang je eines Um-

formkantenabschnitts starker Krümmung 42 in der oberen Hälfte des Schlauchquerschnitts erstrecken. Eine alternative Ausgestaltung ist in Darstellung 10C dargestellt, bei der ein Innenformerelement 5 eine Innenformerfläche 51 aufweist, die sich in der oberen Hälfte des Schlauchquerschnitts über zwei Eckbereiche mit Umformkantenabschnitten starker Krümmung 42 sowie einem dazwischen angeordneten Umformkantenabschnitt geringer Krümmung 41 erstreckt. Eine weitere alternative Ausgestaltung ist in Darstellung 10D dargestellt, bei der je ein Innenformerelement 5 eine Innenformerfläche 51 aufweist, die sich in je einem seitlichen Bereich des Schlauchquerschnitts über zwei Eckbereiche mit Umformkantenabschnitten starker Krümmung 42 sowie einem dazwischen angeordneten Umformkantenabschnitt geringer Krümmung 41 erstrecken. Noch eine alternative Ausgestaltung ist in Darstellung 10E dargestellt, bei der zwei Innenformerelemente 5 mit je einer Innenformerfläche 51 sich entlang je eines Umformkantenabschnitts starker Krümmung 42 in der oberen Hälfte des Schlauchquerschnitts erstrecken.

Schlauchbeutelummformeinrichtung mit Innenformer

Bezugszeichenliste

[0033]

1	Formungseinrichtung
11	Grundplatte
12	Formungselement
13	Führungselement
2	Schulterfläche
3	Prismafläche
4	Umformkante
41	Umformkantenabschnitt geringer Krümmung
42	Umformkantenabschnitt starker Krümmung
5	Innenformerelement
51	Innenformerfläche
6	Aktor
7	Materialbahn
8	Füllrohr
A	Verstellweg des Innenformerelements
A1, A2	charakteristische Positionen des Innenformerelements
G	Spaltbreite
G1, G2	Spaltbreite bei einer charakteristischen Position

Patentansprüche

1. Formungseinrichtung (1) zur Umformung einer Materialbahn (7) zu einem Schlauch, umfassend ein Schulterteil mit einer Schulterfläche (2) und einen Prismateil mit einer Prismafläche (3), wobei die Schulterfläche (2) und die Prismafläche (3) entlang

einer räumlichen Umformkante (4) miteinander verbunden sind, die mindestens einen Umformkantenabschnitt geringer Krümmung (41) und mindestens einen Umformkantenabschnitt starker Krümmung (42) aufweist, wobei im Prismateil zumindest im Bereich eines Umformkantenabschnitts starker Krümmung (42) ein Innenformerelement (5) mit einer der Prismafläche zugewandten Innenformerfläche (51) so angeordnet ist, dass zwischen der Prismafläche (3) und der Innenformerfläche (51) ein entlang der Umformkante (4) verlaufender Spalt gebildet ist, dessen Spaltbreite (G) einstellbar ist.

2. Formungseinrichtung (1) nach Anspruch 1, bei der das Innenformerelement (5) senkrecht zu einer Längsachse der Prismafläche (3) beweglich gelagert ist.
3. Formungseinrichtung (1) nach Anspruch 2, bei der das Innenformerelement (5) senkrecht zu der Längsachse der Prismafläche (3) elastisch gelagert ist.
4. Formungseinrichtung (1) nach Anspruch 1, bei der das Innenformerelement (5) in der Richtung einer Längsachse der Prismafläche (3) beweglich gelagert ist.
5. Formungseinrichtung (1) nach Anspruch 4, bei der das Innenformerelement (5) senkrecht zu der Längsachse der Prismafläche (3) elastisch gelagert ist.
6. Formungseinrichtung (1) nach Anspruch 3, bei der die Innenformerfläche (51) mit der Längsachse der Prismafläche (3) einen spitzen Winkel α einschließt.
7. Formungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der das Innenformerelement (5) mindestens in zwei charakteristischen Positionen (A1, A2), die eine minimale Spaltbreite (G1) und eine maximale Spaltbreite (G2) repräsentieren, festlegbar ist.
8. Formungseinrichtung (1) nach Anspruch 7, bei der das Innenformerelement (5) zwischen den charakteristischen Positionen (A1, A2) an mindestens einer Zwischenposition festlegbar ist.
9. Formungseinrichtung (1) nach Anspruch 8, bei der das Innenformerelement (5) an jeder beliebigen Zwischenposition festlegbar ist.
10. Formungseinrichtung (1) nach Anspruch 8, bei der das Innenformerelement (5) an einer von mehreren diskreten Zwischenpositionen festlegbar ist.
11. Formungseinrichtung (1) nach Anspruch 8, bei der eine Rasterung vorgesehen ist, welche die Zwischenpositionen definiert.

12. Formungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der jedes Innenformerelement (5) zur Erzeugung der Bewegung relativ zur Umformkante (4) mit einem Aktor (6) wirkverbunden ist.
13. Formungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei der die Umformkante (4) mindestens zwei Umformkantenabschnitte starker Krümmung (42) aufweist, wobei ein Innenformerelement (5) eine sich über die mindestens zwei Umformkantenabschnitte starker Krümmung (42) erstreckende Innenformfläche (51) aufweist.
14. Formungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, die zur Einstellung des herzustellenden Schlauchquerschnitts mindestens zwei relativ zueinander bewegliche Formungselemente (12) umfasst, die je einen Umformkantenabschnitt starker Krümmung (42) aufweisen, wobei im Bereich des Umformkantenabschnitts starker Krümmung (42) jedes Formungselements (12) ein mit dem Formungselement (12) bewegungsgekoppeltes Innenformerelement (5) angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

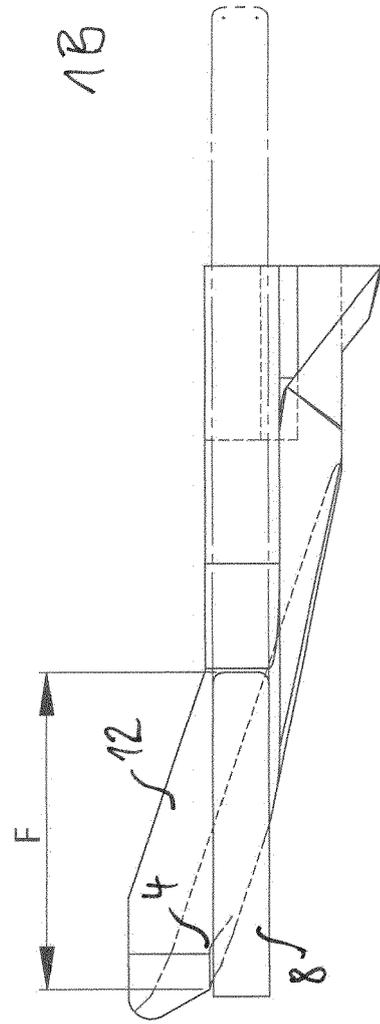
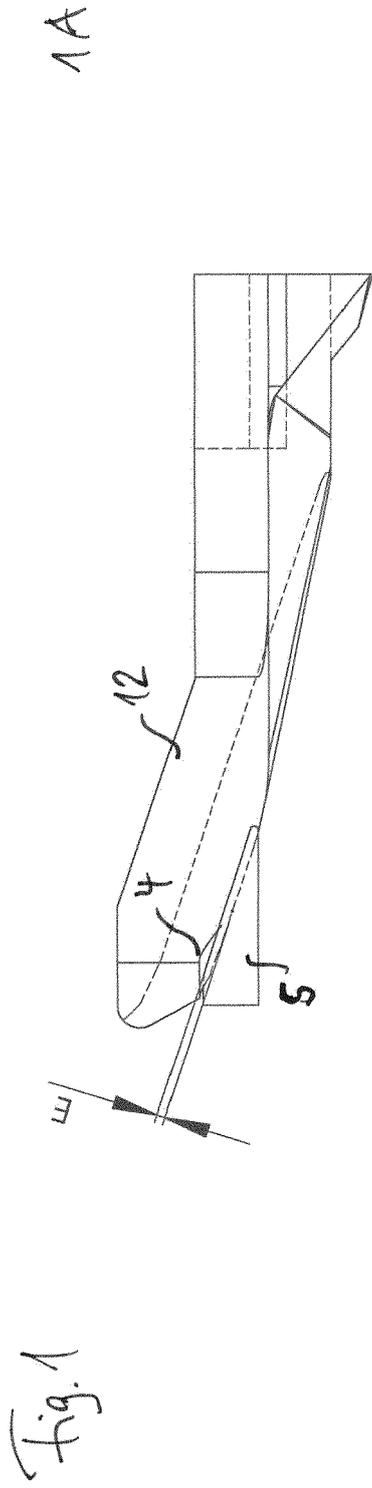
35

40

45

50

55



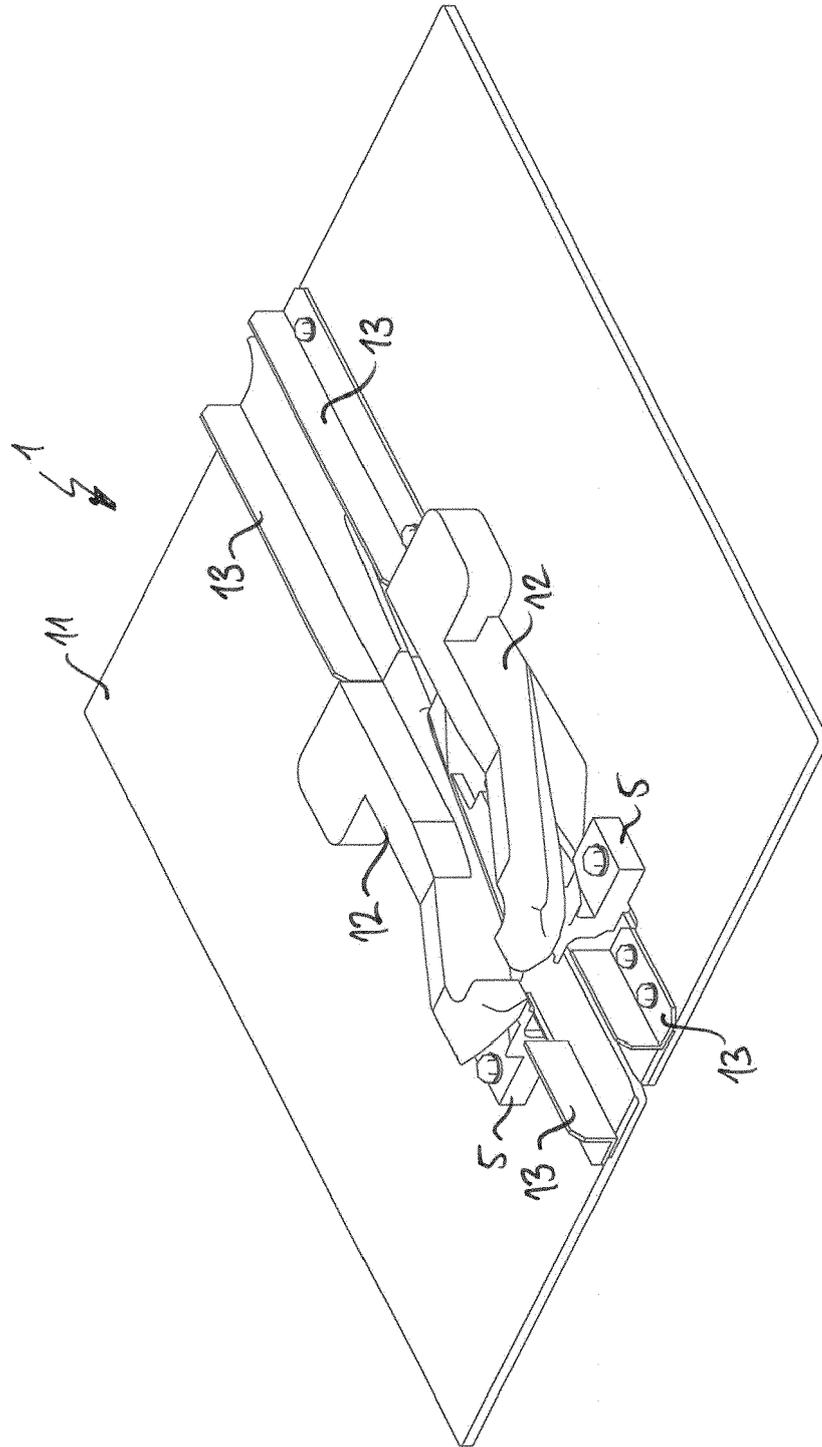


Fig. 2

Fig. 3

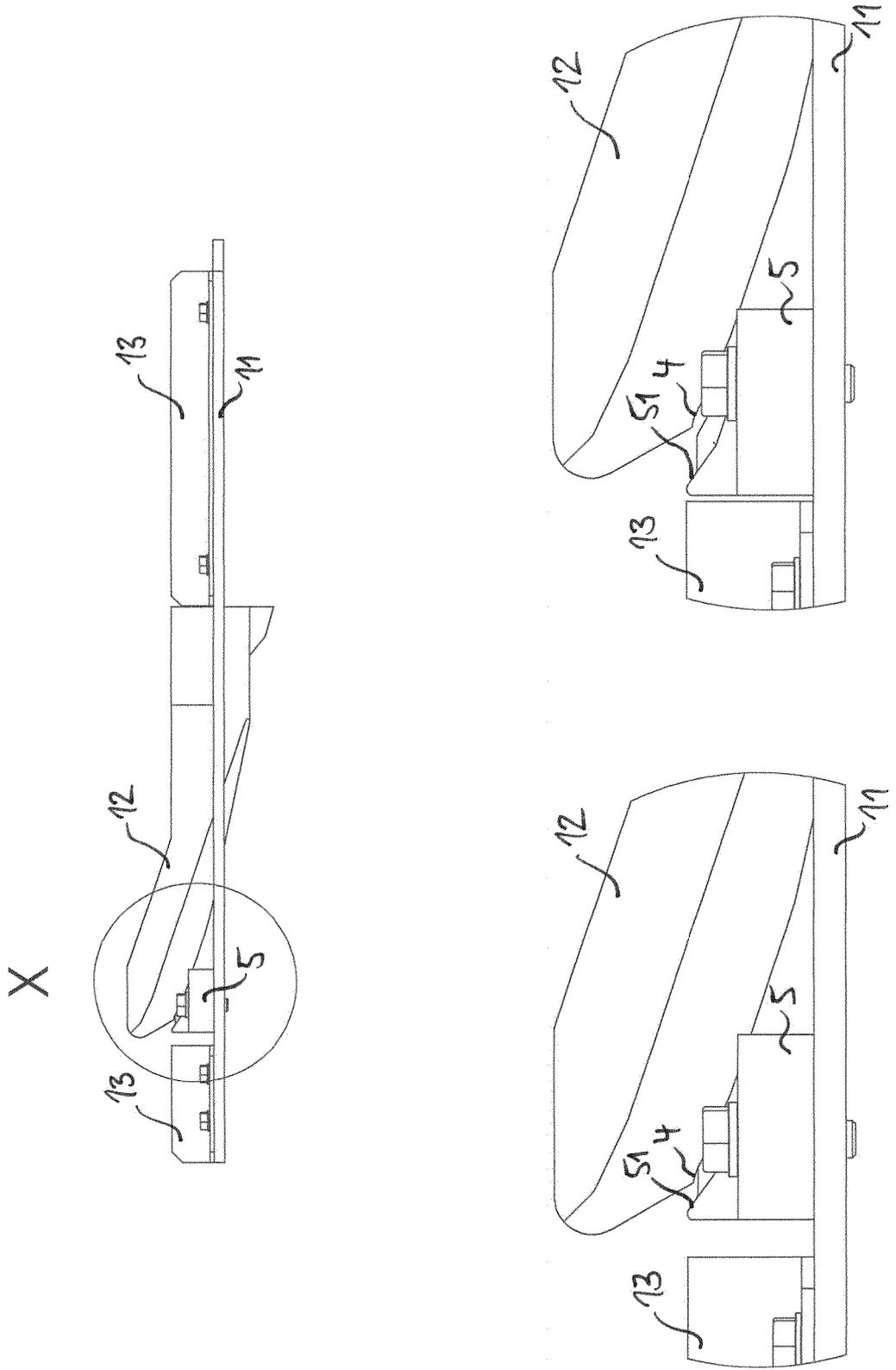
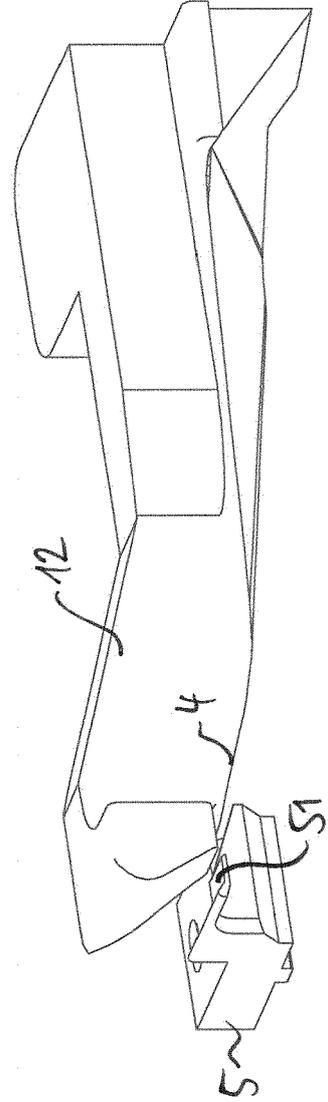
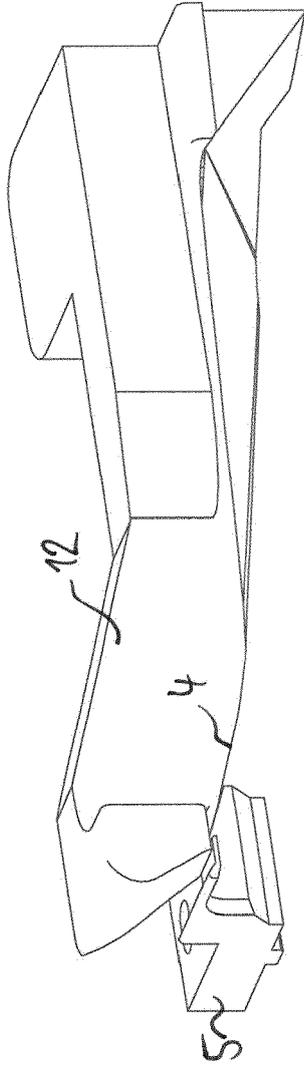


Fig. 4



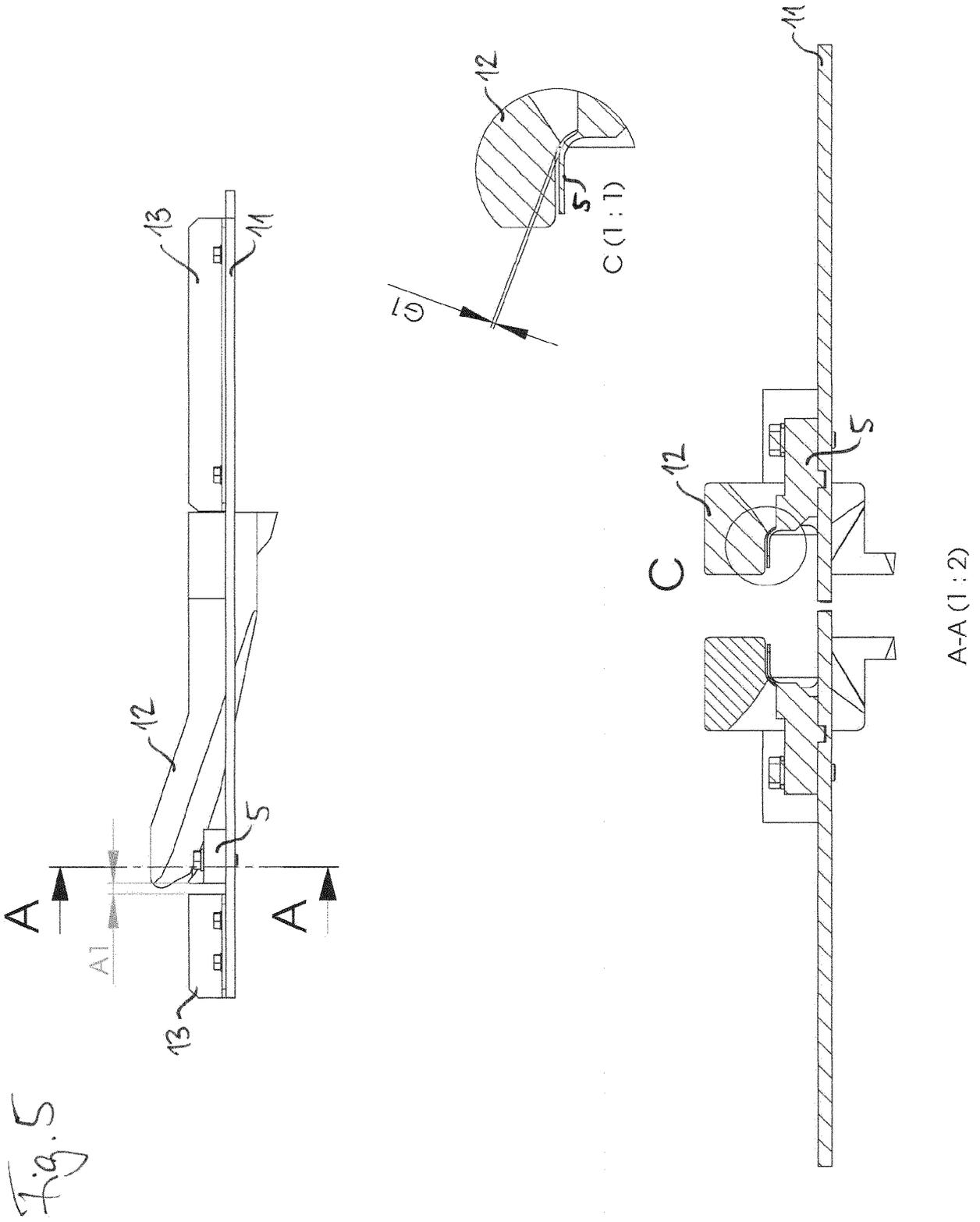
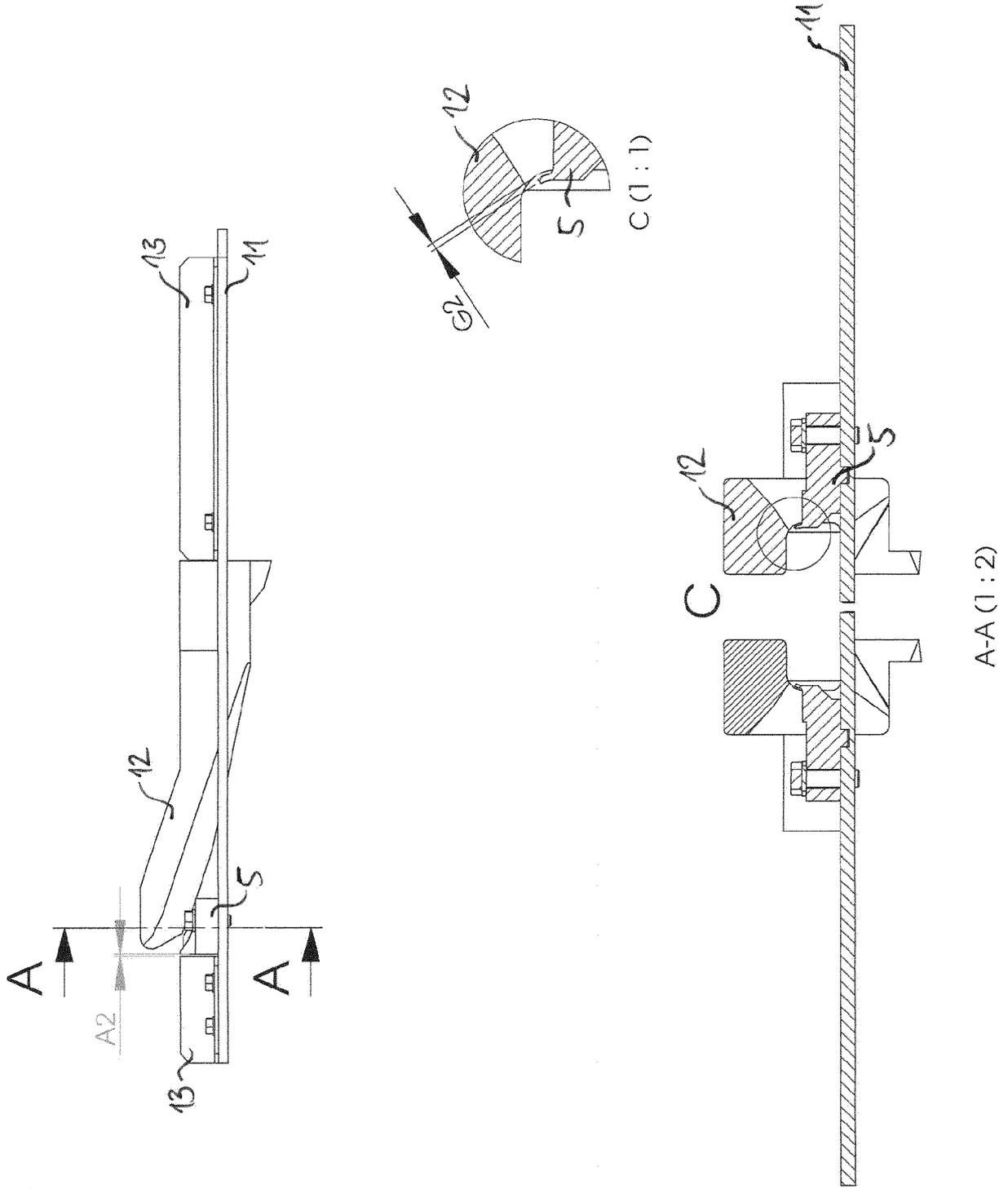


Fig. 6



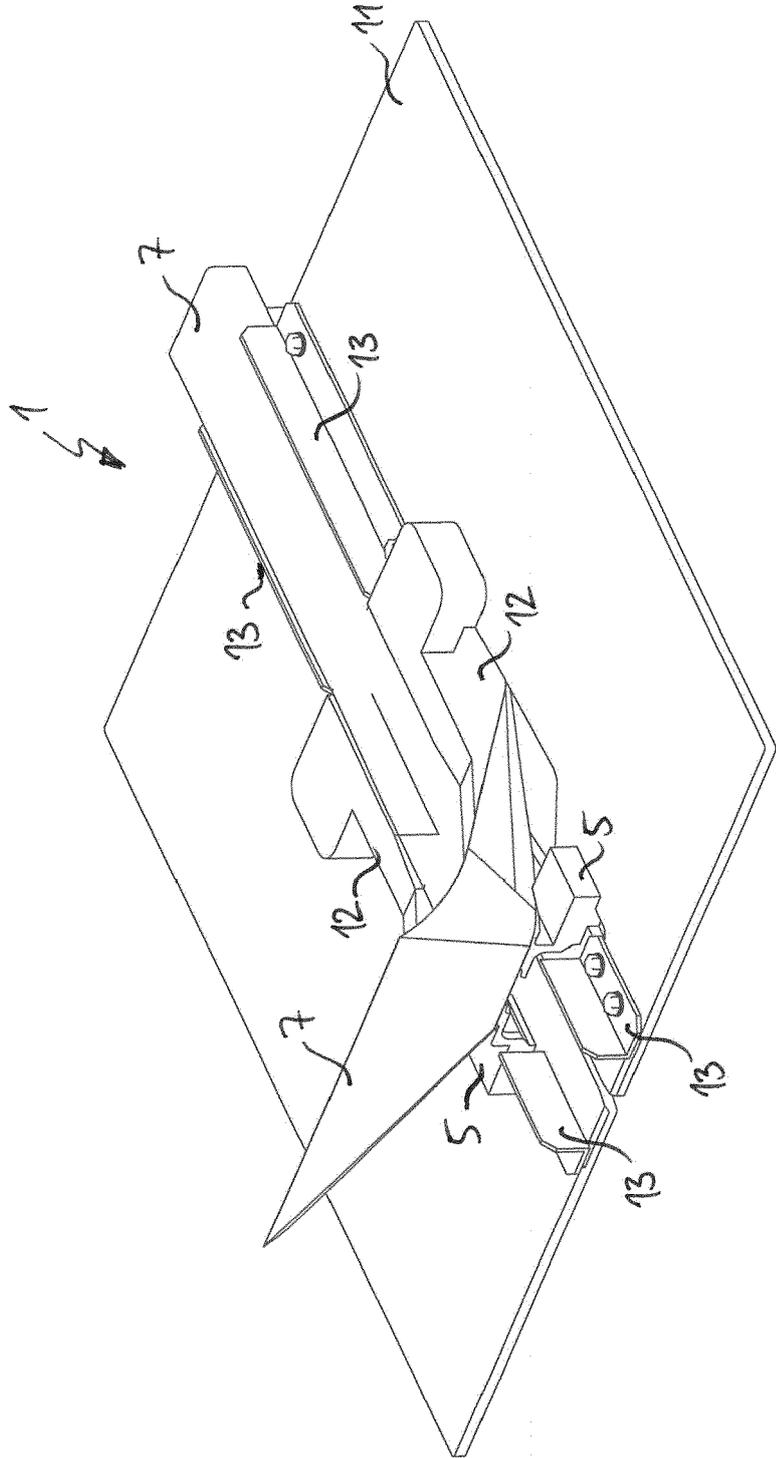


Fig. 7

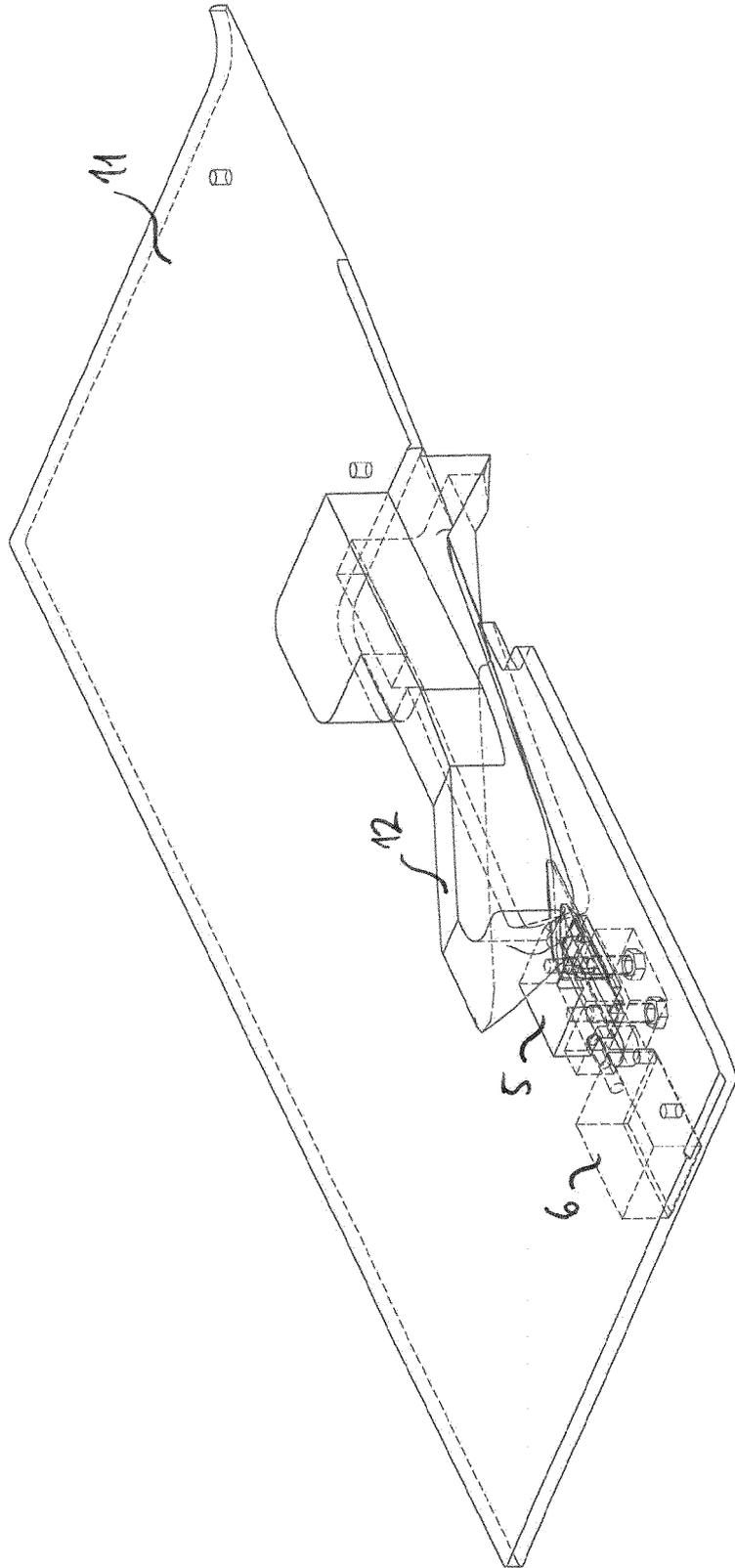


Fig. 8

Fig. 9

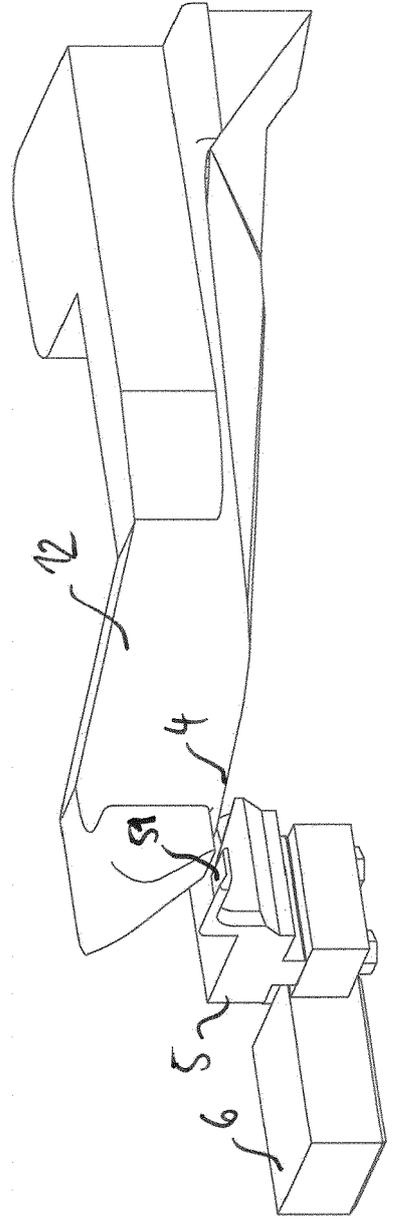
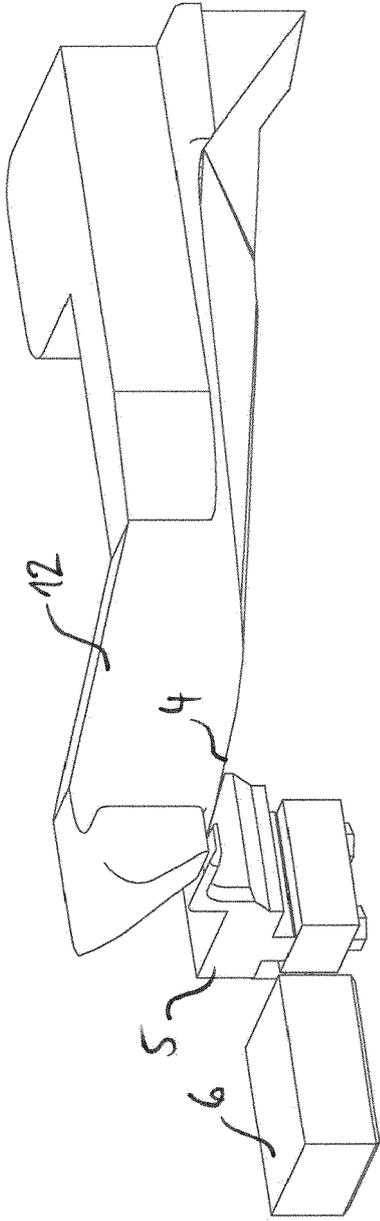
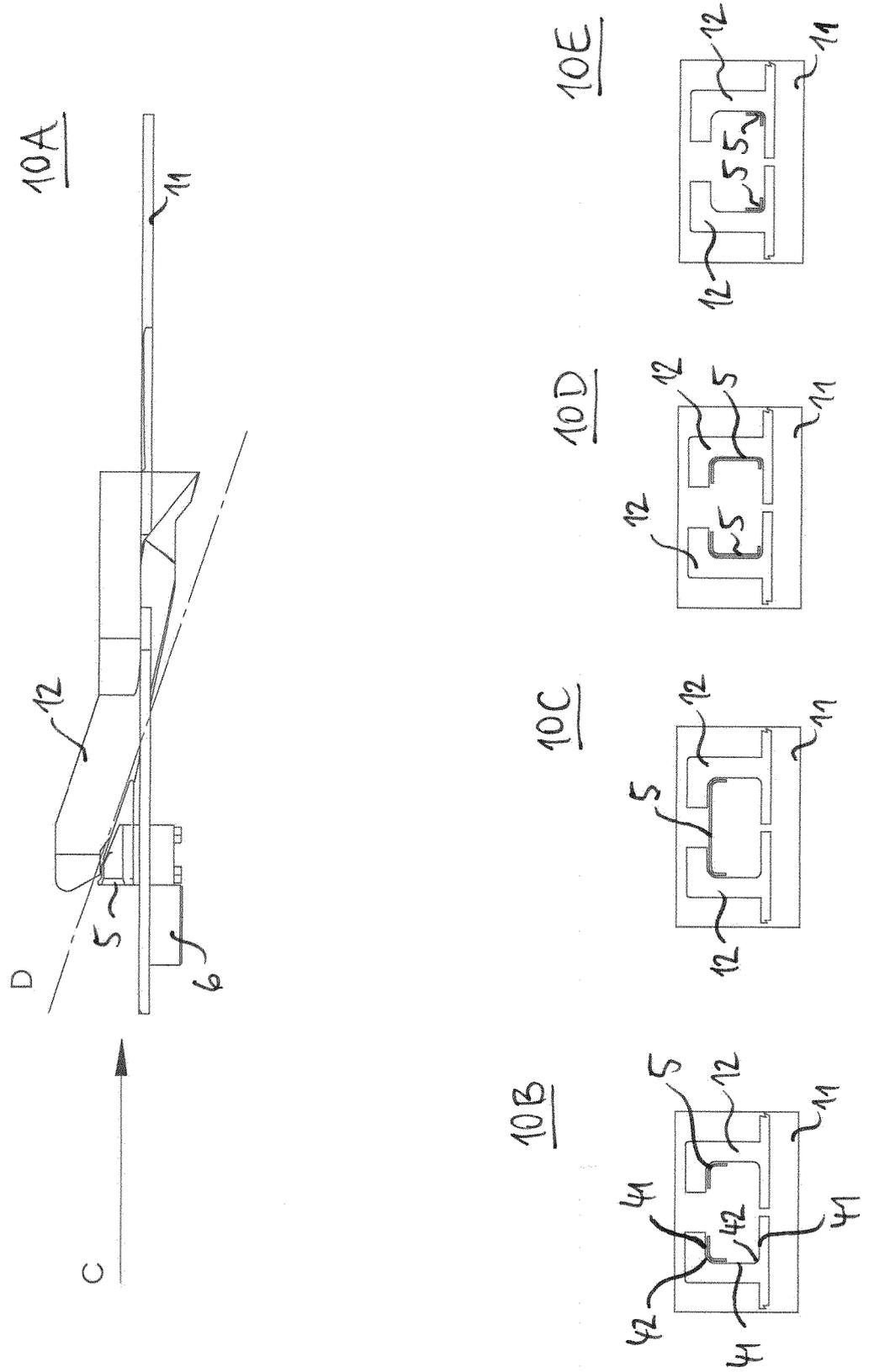


Fig. 10





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 21 5854

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03) 2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2005 016703 A1 (DRUT HENRY [DE]) 5. Oktober 2006 (2006-10-05) * das ganze Dokument *	1-14	INV. B65B9/06 B65B9/20 B65B9/22 B65B59/00
A	DE 697 18 744 T2 (FUJI PHOTO FILM CO., LTD, JP) 10. Juli 2003 (2003-07-10) * das ganze Dokument *	1	
A	WO 2020/058531 A2 (FORMERFAB GMBH [DE]) 26. März 2020 (2020-03-26) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Mai 2022	Prüfer Ungureanu, Mirela
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 21 5854

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-05-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005016703 A1	05-10-2006	KEINE	

DE 69718744 T2	10-07-2003	DE 69718744 T2	10-07-2003
		DE 69733582 T2	03-11-2005
		DE 69735687 T2	07-09-2006
		EP 0836992 A1	22-04-1998
		EP 1364876 A1	26-11-2003
		JP 3713108 B2	02-11-2005
		JP H1059306 A	03-03-1998
		US 5921067 A	13-07-1999
		US 6109001 A	29-08-2000
		US 6119435 A	19-09-2000

WO 2020058531 A2	26-03-2020	EP 3853132 A2	28-07-2021
		EP 3988459 A1	27-04-2022
		WO 2020058531 A2	26-03-2020

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- WO 2019123356 A1 [0008]
- WO 2020058531 A1 [0009]