

(19)



(11)

EP 3 711 943 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.09.2020 Patentblatt 2020/39

(51) Int Cl.:
B31D 5/00 (2017.01) **B26F 1/20 (2006.01)**
B26D 1/62 (2006.01) **B26D 7/18 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20174264.0**

(22) Anmeldetag: **18.09.2014**

(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: **23.09.2013 DE 102013015875**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
14772286.2 / 3 049 242

(71) Anmelder: **Sprick GmbH
Bielefelder Papier- und Wellpappenwerke & Co.
33607 Bielefeld (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schalk, Bastian
32758 Detmold (DE)**
• **Engemann, Christoph
34414 Warburg (DE)**

(74) Vertreter: **Schmid, Nils T.F.
Boehmert & Boehmert
Anwaltspartnerschaft mbB
Pettenkoferstrasse 22
80336 München (DE)**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 12-05-2020 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **PERFORATIONSWERKZEUG FÜR EINE VORRICHTUNG ZUM MASCHINELLEN FERTIGEN
EINES FÜLLMATERIALERZEUGNISSES UND VORRICHTUNG ZUM MASCHINELLEN
FERTIGEN EINES FÜLLMATERIALERZEUGNISSES**

(57) Perforationswerkzeug für eine Vorrichtung zum maschinellen Fertigen eines Füllmaterialerzeugnisses, das aus einer ein- oder mehrlagigen Papierbahn zu formen ist, wobei das Perforationswerkzeug zum Einbringen einer Perforation in das Füllmaterialerzeugnis ausgelegt ist und umfasst: wenigstens eine Perforationsnase, wenigstens eine Perforationsaufnahme, wobei die wenigstens eine Perforationsnase und die wenigstens eine Perforationsaufnahme derart einander zugeordnet

sind, dass zum Perforieren die wenigstens eine Perforationsnase bezüglich der wenigstens einen Perforationsaufnahme ein- und ausfahren kann, und wenigstens einen Abstreifer, der der wenigstens einen Perforationsnase und/oder der wenigstens einen Perforationsaufnahme derart zugeordnet ist, dass beim Ausfahren perforiertes Füllmaterialerzeugnis von der wenigstens einen Perforationsnase und/oder von der wenigstens einen Perforationsaufnahme entfernt wird.

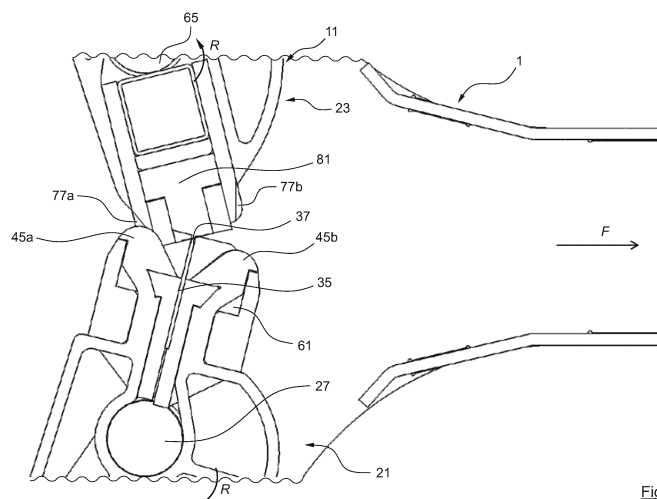


Fig. 6b

EP 3 711 943 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Perforationswerkzeug für eine Vorrichtung zum maschinellen Fertigen eines Füllmaterialerzeugnisses, wie eine Verpackungsmaterialfertigungsmaschine. Die mobile Fertigungsmaschine dient dazu, je nach Bedarf am Standort des zu verpackenden Gegenstands aufgestellt zu werden, um ein vor-konfektioniertes Füllmaterialerzeugnis zur Verwendung als Verpackungs- oder Einpackmaterial ausgehend von einer Papierbahnrolle herzustellen. Das zu erstellende Füllmaterialerzeugnis ist dreidimensional und hat die Eigenschaft eines Dämpfungskissens oder Polsters.

[0002] Als Basismaterial zur Erstellung des Füllmaterialerzeugnisses dient eine ein- oder mehrlagige Papierbahn, die in einer Vorformstation der Fertigungsmaschine in ein dreidimensionales Füllmaterialerzeugnis umgeformt wird. Die vorbestimmte Vorform des Füllmaterialerzeugnisses umfasst wenigstens einen sich in Längsrichtung erstreckenden Polsterhohlraum.

[0003] Ein Beispiel für ein derartiges Füllmaterialerzeugnis ist aus DE 10 2005 053 319 A1 bekannt, bei dem von einer trichterförmigen Aufnahme eine Papierbahnrolle von deren Innenseite abgezogen wird, wodurch sich eine spiralförmige Röhre bildet. Um unter anderem zwei sich in Längsrichtung (Abziehrichtung von der Papierbahnrolle) erstreckende Hohlräume zu schaffen, ist im Anschluss an die Trichteraufnahme eine Umformeinrichtung vorgesehen, welche durch ein Paar gegenüberliegende Prägeräder gebildet ist. Die Prägezähne der Prägeräder arbeiten im Wesentlichen auf einem Mittelbereich der spiralförmigen Röhre und prägen eine Folge von Prägetälern und -bergen ein, welche Berg-Tal-Anordnung zwei getrennte Hohlräume entstehen lässt. Zum Ablängen des derart vorgeformten Füllmaterialerzeugnisses auf eine gewünschte Länge ist ein ortsfestes Messer vorgesehen.

[0004] Eine ähnliche Verpackungsmaterialfertigungsmaschine ist aus EP 0 414 849 B1 bekannt, die in einem ersten Umformschritt den Längsrand der Papierbahn einwärts rollt. In einem zentralen Mittelbereich der Papierbahn, der die beiden eingerollten Längsränder verbindet, ist zum Versteifen des Verpackungsmaterialerzeugnisses in Förderrichtung eine Prägung eingebracht, die durch eine Folge von Tal- und Erhebungsabschnitten gebildet ist. In dieser geprägten Deformationsmittelzone sind zusätzliche Perforationen eingebracht, die sich durch alle Lagen der mehrlagigen Papierbahn erstrecken sollen, um die Polsterform des Füllmaterialerzeugnisses aufrecht zu erhalten. Es zeigte sich bei der bekannten Verpackungsmaterialerzeugnismaschine gemäß EP 0 414 849 B1, dass sich im Bereich der Vorformstation, nämlich der Prägeräder, häufig insbesondere bei höheren Fördergeschwindigkeiten ein Papierstau einstellt, der eine Unterbrechung des Fertigungsflusses nach sich ziehen muss.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung, die Nachteile des Stands der Technik zu überwinden, insbesondere eine

Verpackungsmaterialerzeugnismaschine bereitzustellen, die ein formstabiles Füllmaterialerzeugnis ausgibt, wobei die Gefahr einer Papierstaubildung im Bereich der Vorformstation reduziert ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Danach ist ein Perforationswerkzeug für eine Vorrichtung zum maschinellen Fertigen eines Füllmaterialerzeugnisses vorzusehen, das aus einer ein- oder mehrlagigen Papierbahn zu formen ist. Das erfindungsgemäße Perforationswerkzeug dient dazu, eine oder mehrere Perforationen, insbesondere Stanzungen, in das Füllmaterialerzeugnis einzubringen, um die Polster-Formstabilität des geformten, dreidimensionalen Füllmaterialerzeugnisses zu erhöhen. Die Perforationen fungieren wie Papierheftungen und bilden Schnittränder in dem Füllmaterialerzeugnis, welche sich mit benachbarten Schnitträndern anderer Lagen verhaken, welche Verhakung gegen Rückstellkräfte des umgeformten Papierbahnmaterials wirkt. Das erfindungsgemäße Perforationswerkzeug hat wenigstens eine Perforationsnase und wenigstens eine Perforationsaufnahme, wobei die wenigstens eine Perforationsnase die wenigstens eine Perforationsaufnahme derart kinematisch, insbesondere drehbeweglich, einander zugeordnet sind, dass zum Perforieren gemäß einer definierten Relativbewegung wenigstens eine Perforationsnase bezüglich der wenigstens einen Perforationsaufnahme ein- und ausfahren kann. Hierzu können die wenigstens eine Perforationsnase und die wenigstens eine Perforationsaufnahme beweglich, insbesondere drehbeweglich, zueinander ortsfest an der Fertigungsvorrichtung gelagert sein. Beim Ein- und Ausfahren liegt zwischen den Perforationsteilen die umgeformte Papierbahn, welche durch eine entsprechende Stanz- oder Schneidkante der Perforationsnase und/oder Perforationsaufnahme perforiert ist. Die Perforationsaufnahme, insbesondere deren Begrenzungswände mit Stanzkanten, dient als Gegenlager für die umgeformte Papierbahn, an der beim Perforieren die Papierbahn gehalten wird, um den Perforationsschnitt auszuführen. Erfindungsgemäß hat das Perforationswerkzeug zusätzlich einen Abstreifer, der zumindest beim Ausfahren der wenigstens einen Perforationsnase das perforierte Füllmaterialerzeugnis von der wenigstens einen Perforationsnase befreit. Der Abstreifer ist ein von einer das Füllmaterialerzeugnis ablängenden Abtrenneinrichtung, wie einem Abscheider, strukturell getrenntes Bauelement der Fertigungsvorrichtung, das dazu eine Relativbewegung ausführen kann und mit der Perforationsnase und/oder -aufnahme und/oder insbesondere der Abtrennvorrichtung zusammenwirken kann, um jeweils davon Papierbahnmaterial abzustreifen. Der Abstreifer kann derart auf die Bewegung der Perforationsnase und/oder der Perforationsaufnahme synchronisiert sein, dass in dem Augenblick, wenn die Perforationsnase aus der Perforationsaufnahme ausfährt (oder umgekehrt) synchron der Abstreifer aktiviert wird, um unter Umständen an der Perforationsnase und/oder an der Perforationsaufnahme hängengebliebenes Papierbahn-

material abzustreifen.

[0007] Die Erfinder dieses Erfindungsgegenstands haben erkannt, dass die Gefahr eines Papierstaus innerhalb der Fertigungsvorrichtung insbesondere dann deutlich gesenkt werden kann, wenn ein Haftenbleiben des perforierten Füllmaterialerzeugnisses an der Perforationsnase vermieden wird. Auch wenn das perforierte Papierbahnmaterial nur kurzzeitig an der Perforationsnase/Perforationsaufnahme hängenbleibt, wird das Papierbahnmaterial aus dem definierten Förderweg abgelenkt, wodurch die Gefahr eines Papierstaus deutlich erhöht wird. Ob das Papierbahnmaterial an der Perforationsnase und/oder der Perforationsaufnahme hängenbleibt, hängt auch von der Beschaffenheit des Papiers ab, das die Papierbahn bildet. Der Abstreifer, der beweglich zu der wenigstens einen Perforationsnase angeordnet sein kann, unterstützt aktiv dabei, dass das Füllmaterialerzeugnis, welches beispielsweise aufgrund der Konformität des Verpackungserzeugnisses an der wenigstens einen Perforationsnase hängen bleibt, abgeschoben wird.

[0008] Der Abstreifer kann als separates Bauteil, zusätzlich zur Perforationsaufnahme und/oder zur Perforationsnase, die unter Umständen eine eigene Abstreiferfunktion bieten können, durch eine eigenständige Feder-Schieber-Konstruktion gebildet sein, welche beim Einfahren der Perforationsnase in die Perforationsaufnahme vorgespannt wird, und beim Ausfahren schiebt der federvorgespannte Schieber das unter Umständen angehaftete Füllmaterialerzeugnis von der Perforationsnase und/oder von der Perforationsaufnahme ab. Das Vorspannen der Feder-Schieber-Konstruktion bewirkt die Perforationsnase und/oder die Begrenzungswände der Perforationsaufnahme durch direkten Eingriff auf den Schieber, der dadurch vorgespannt wird. Beim Ausfahren entfernen sich die Perforationsaufnahme und die Perforationsnase, wodurch unmittelbar der Schieber durch Freigabe der Vorspannkräfte verlagert wird, wodurch gleichzeitig die Abstreiferfunktion erfüllt wird.

[0009] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist der Abstreifer durch eine elastische Masse gebildet, die beispielsweise als Elastomerkörper, wie ein PU-Schaum, gebildet sein kann. In der elastischen Masse ist vorzugsweise die wenigstens eine Perforationsnase und/oder die wenigstens eine Perforationsaufnahme zumindest teilweise eingebettet. Unter Einwirkung der Einfahrkräfte, die zwischen der Perforationsnase und der Perforationsaufnahme wirken, wird die Einbettungsmasse elastisch verdrängt, wodurch die Perforationsnase und/oder die Perforationsaufnahme freigelegt werden und eine optimale Perforationswirkung erzielt wird. Die Elastizität der elastischen Einbettungsmasse bewirkt automatisch das Abstreifen und befreit die Perforationsnase und/oder die Perforationsaufnahme von unter Umständen anhaftendem Papierbahnmaterial.

[0010] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung hat der Abstreifer einen Passivzustand, gemäß dem eine Stanzkante oder Schneidkante der wenigstens einen Perforationsnase und/oder der wenigstens einen

Perforationsaufnahme zumindest teilweise von dem Abstreifer, insbesondere von der elastischen Einbettungsmasse, belegt ist. Die Perforationsnase hat vorzugsweise mehrere, insbesondere genau zwei, parallel zueinander sich erstreckende Stanzkanten. Auch die wenigstens eine Perforationsaufnahme kann wenigstens zwei sich parallel diametral gegenüberliegende Stanzkanten aufweisen, welche durch Begrenzungswände der Perforationsaufnahme realisiert sind. Die Einbettung der Perforationsnase und/oder der Perforationsaufnahme in einer elastischen Masse hat den Vorteil, dass die Perforationsnase und/oder die Perforationsaufnahme in dem passiven Zustand, also wenn die Stanzkante zumindest teilweise belegt ist, letztere geschützt sind und ein ungewolltes Mitreißen des Papierbahnmaterials vermieden ist.

[0011] Des Weiteren hat der Abstreifer einen Aktivzustand, in den der Abstreifer beim Einfahren der wenigstens einen Perforationsnase in die wenigstens eine Perforationsaufnahme gebracht wird. In dem Aktivzustand wird insbesondere die zumindest teilweise belegte Stanzkante der wenigstens einen Perforationsnase und/oder der wenigstens einen Perforationsaufnahme von der elastischen Masse durch deren elastische Komprimierung freigelegt. Beim Ausfahren der wenigstens einen Perforationsnase aus der wenigstens einen Perforationsaufnahme gelangt der Abstreifer von dessen gespannten Aktivzustand selbsttätig in den Passivzustand, insbesondere aufgrund dessen Elastizität. Beim Übergang vom dem Aktivzustand in den Passivzustand schiebt der Abstreifer das Papierbahnmaterial, das unter Umständen an der Perforationsnase und/oder an der Perforationsaufnahme hängengeblieben ist, von dieser herunter. Zum Beispiel eine komprimierte elastische Masse kann sich entsprechend entspannen, wodurch die Abstreiferfunktion realisiert ist.

[0012] Bei einer Weiterbildung der Erfindung sind die wenigstens eine Perforationsnase und die wenigstens eine Perforationsaufnahme jeweils zueinander drehbar, insbesondere mit ortsfester Drehachse gelagert, sodass die wenigstens eine Perforationsnase in die wenigstens eine Perforationsaufnahme vorzugsweise zahnradartig ein- und ausdrehen kann. Hierzu kann die wenigstens eine Perforationsnase und die wenigstens eine Perforationsaufnahme jeweils an einer Welle angeordnet sein, welche an der Fertigungsvorrichtung drehbar gelagert sein kann.

[0013] Die Perforationsnasenwelle, oder auch die Perforationsaufnahmewelle, können vorzugsweise einen Abscheider tragen. Die Schneide des Abscheiders ist vorzugsweise im Wesentlichen geradlinig geformt und ist insbesondere quer, vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht, zur Papierbahnförderrichtung angeordnet, um die vorgeformte Papierbahn zur Bildung des vorkonfektionierten Füllmaterialerzeugnisses in einem einzigen Schneidhieb im Ganzen in Förderquerrichtung abzutrennen. Die im Wesentlichen zylindrische Umlaufbahn der Schneide des Abscheiders wird von dem durchgeför-

derden vorgeformten Papierbahnmaterial annähernd tangential gekreuzt, sodass eine kontinuierliche unterbrechungsfreie Förderung und ein Ablängen der umgeformten Papierbahn erreicht werden kann. Die Perforationsnasenwelle und/oder die Perforationsaufnahme-
welle ist im Wesentlichen quer, vorzugsweise senkrecht, zur Förderrichtung der Papierbahn gelagert, sodass die Schneide an deren gesamten Länge gemäß einem annähernd tangentialen Kreuzen der Papierbahnförder-
richtung die Papierbahn längs der gesamten Breite schneidet. Im Schneideingriff der Schneide mit der um-
geformten Papierbahn ist die Umfangsgeschwindigkeit im Wesentlichen gleich der linearen Fördergeschwindig-
keit der Papierbahn innerhalb der Fertigungsvorrichtung. Vorzugsweise ist die Umfangsgeschwindigkeit der
Schneide geringfügig größer. Gleiches gilt für die dem Abscheider benachbarte Perforationsnase oder Perfo-
rationsaufnahme.

[0014] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfin-
dung sind in Drehrichtung der Welle vor- und/oder nach-
laufend der Schneide wenigstens eine Perforationsnase
und/oder wenigstens eine Perforationsaufnahme ange-
ordnet, sodass eine Perforation sowohl in dem Füllma-
terialerzeugnis förderrichtungsaufwärts dem Trenn-
schutz als auch förderrichtungsabwärts dem Trenn-
schutz eingebracht ist.

[0015] Vorzugsweise ist der Abscheider inklusive
dessen Schneide vollständig in der elastischen Masse
eingebettet. Zudem kann die Schneide einem an der Per-
forationsaufnahmewelle angeordneten Stempelkissen
zugeordnet sein, sodass beim Abtrennen des Füllma-
terialerzeugnisses das Stempelkissen die elastische Mas-
se am Abscheider und/oder an der Perforationsnase
bei dessen elastischer Komprimierung verdrängt, um die
Schneide und/oder die Perforationsnase freizulegen.
Beim Ausfahren der Schneide gibt das Stempelkissen
die komprimierte elastische Masse frei, sodass die elas-
tische Masse durch deren elastische Rückform-eigen-
schaft selbsttätig Papierbahnmaterial, das unter Um-
ständen an der Schneide und/oder an der Perforations-
nase hängengeblieben ist, herunterschieben kann.

[0016] Vorzugsweise ist die elastische Masse weicher
als das Stempelkissen, das weicher als die starre Schnei-
de des Abscheiders und/oder als die Perforationsnase
und/oder die Perforationsaufnahme ist.

[0017] Die Realisierung des Abstreifers mittels einer
elastischen Masse, in der die wenigstens eine Perfo-
rationsnase und/oder die Perforationsaufnahme und/oder
das Messer des Abscheiders eingebettet sind, hat unter
anderem auch den Vorteil, dass sowohl das Messer als
auch die Perforationsnase als auch die Perforationsauf-
nahme durch die Einbettung in der elastischen Masse
stabilisiert sind. Begrenzungswände der Perforations-
aufnahme, das Stempelkissen und auch die Perforati-
onsnase können die elastische Masse benachbart der
wenigstens einen Perforationsnase, der Schneide und
der Perforationsaufnahme zurückdrängen, um die
Schneidkanten freizulegen. Aufgrund des zahnradarti-

gen Ineinanderfahrens wird das elastische Zurückdrän-
gen der elastischen Masse nur im Schnittfall realisiert.
Ansonsten ist die Schneide/die Schneidkante von der
elastischen Masse zunächst teilweise belegt.

[0018] Bei einer Weiterbildung der Erfindung hat der
Abscheider zwei an der Perforationsnasenwelle befestig-
te Klemmplatten zum Begrenzen eines Aufnah-
mespalts. Der Aufnahmespalt kann derart ausgerichtet
sein, dass in der Spaltebene die Rotationsachse der Per-
forationsnasenwelle liegt. Die Klemmplatten können an
der Perforationswelle axial aufgeschoben sein, und sind
vorzugsweise demontierbar, um ein Austauschen des
Perforationsnasenteils des Werkzeugs von der Perfo-
rationsnasenwelle sicherzustellen.

[0019] In dem Spalt ist ein Trennmesser vorzugsweise
lösbar befestigt. Das Trennmesser kann im
Verschleißfall ausgetauscht werden, indem die lösba-
ren Befestigungsmittel, wie Schrauben, entfernt werden.
Das Trennmesser ist derart in dem Aufnahmespalt un-
tergebracht, dass dessen Schneide deutlich radial über
die Klemmplatten vorsteht. Vorzugsweise steht mehr als
ein Viertel der radialen Höhe des Trennmessers von den
Klemmplatten vor. An einem sich axial erstreckenden
Endrand der Klemmplatten, der hinterschnittbildend ver-
stärkt ist, sind jeweils auf einer Seite eine Reihe von Per-
forationsnasen angeordnet, die sich im Wesentlichen auf
die gleiche radiale Höhe der Schneide erstrecken. Vor-
zugsweise ist die radiale Höhe der Perforationsnasen
geringer als die des Schneidmessers. Um eine geräumi-
ge Aufnahme für den Abstreifer, insbesondere die elas-
tische Masse, bereitzustellen, sind zwei seitliche Greif-
backen an den Klemmplatten befestigt, wobei die zwei
seitlichen Greifbacken zwei sich radial erstreckende
Grenzarme aufweisen, die den Aufnahmeraum für den
Abstreifer begrenzen. In dem Aufnahmeraum ist der Ab-
streifer fest aber zur Durchführung der Abstreiffunktion
beweglich aufgenommen. Um ein Zurückdrängen des
Abstreifers und damit eine elastische Vorspannung dem
Abstreifer zuzuführen, ist der Aufnahmeraum in Radial-
richtung offen, um einen Zugriff, insbesondere einen De-
formationszugriff, der wenigstens einen Perforationsauf-
nahme auf den Abstreifer zuzulassen. Es sei klar, dass
im Hinblick auf das Trennmesser ein Zugriff des Stem-
pelkissens relevant ist. Die sich radial erstreckenden Be-
grenzungsarme der Greifbacken verhindern insbeson-
dere bei einer elastischen Deformation des Abstreifers
ein Ausweichen insbesondere der elastischen Masse in
Umfangsrichtung.

[0020] Um eine kraftschlüssige Anordnung der Perfo-
rationsnasen zu gewährleisten, ist die wenigstens eine
Perforationsnase mittels hakenförmigen Eingriffs sowohl
mit der Klemmplatte als auch mit der Klemmbacke kon-
taktgekoppelt.

[0021] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist an der
Perforationsaufnahmewelle ein Träger für das Stempel-
kissen angeordnet. Der Träger hat wenigstens zwei sich
radial von der Perforationsaufnahmewelle weg erstrec-
kende Halteplatten, die im Gegensatz zu den Klemm-

platten für das Trennmesser in einem größeren Abstand voneinander angeordnet sind. Die sich parallel erstreckenden Halteplatten begrenzen einen Sitz für das Stempelkissen und für einen elastischen Abstreifer, der der wenigstens einen Perforationsaufnahme zugeordnet ist. Die Halteplatten haben jeweils eine sich axial erstreckende Endkante, die sich vorzugsweise verjüngen kann. An der Endkante kann zur Bildung der jeweiligen Perforationsaufnahme eine Aussparung ausgebildet sein, welche für einen Stanzeingriff mit der Perforationsnase formangepasst ist.

[0022] Zur Realisierung des der wenigstens einen Perforationsaufnahme zugeordneten Abstreifers, ist benachbart dem Schnittkissen jeweils benachbart den Endkantenabschnitten der Halteplatten eine Vertiefung in das Stempelkissen eingebracht, in der ein elastischer Balken eingesetzt ist. Der elastische Balken ist derart dimensioniert, dass die wenigstens eine Perforationsnase beim Einfahren eingreifen kann und elastisch zurückgedrängt wird. Beim Verlassen der Perforationsnase entspannt sich der elastische Balken, wodurch die Abstreiferfunktion realisiert ist.

[0023] Beim Einsatz einer elastischen Masse für den Abstreifer an der Perforationsnase sind es die Begrenzungswände der Aussparung der Perforationsaufnahme, welche die der Perforationsnase benachbarte elastische Masse in Radialrichtung zurückdrängt, um die Perforationsnase für den Stanzvorgang freizulegen.

[0024] Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum maschinellen Fertigen eines dreidimensionalen Füllmaterialerzeugnisses, das aus einer ein- oder mehrlagigen Papierbahn zu formen ist. Diese Fertigungsvorrichtung umfasst eine Vorformstation, welche die Papierbahn zu einem dreidimensionalen Füllerzeugnis mit wenigstens einem sich in Bahnrichtung erstreckenden Knautschhohlraum umformt. Vorzugsweise hat das Füllmaterialerzeugnis zwei polsterartige sich in Bahnrichtung erstreckende Knautschhöhlräume, welche über einen geprägten Mittelbereich verbunden sind. Die mittige Prägung verhindert, das Auffalten der zu einem Knautschhohlraum verformten Papierbahn. Des Weiteren hat die Fertigungsvorrichtung einen an die Vorformstation in Förderrichtung der Papierbahn anschließenden Abscheider, der einen Papierbahnabschnitt auf die gewünschte Länge des Füllmaterialerzeugnisses von der vorgeformten Papierbahn abtrennt. Erfindungsgemäß hat die Fertigungsvorrichtung auch das erfindungsgemäße Perforationswerkzeug.

[0025] Das Perforationswerkzeug kann als Bauteilunion mit dem Abscheider realisiert sein oder als getrenntes Bauteil.

[0026] Die Fertigungsvorrichtung ist eine mobile Maschine, die ausgehend von einer Rolle Papier konfektioniertes Füllmaterialerzeugnis dort bereitstellt, wo es als Verpackungsmaterial eingesetzt werden soll. Die Mobilität der Fertigungsvorrichtung hat den Vorteil, dass das Lagervolumen für die Papierbahnrolle deutlich geringer ist als ein vorgefertigtes Füllmaterialerzeugnis zuerst

herzustellen und anschließend zu dem Verpackungsort zu transportieren.

[0027] Es zeigte sich, dass mit dem erfindungsgemäßen Perforationswerkzeug und der erfindungsgemäßen Fertigungsvorrichtung ein störungsfreier Fertigungsbetrieb am Verpackungsort selbst realisiert werden kann.

[0028] Weitere Eigenschaften und Vorteile der Erfindung werden durch die folgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen deutlich, in denen zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines Teils der erfindungsgemäßen Fertigungsvorrichtung;

Figur 2 eine perspektivische Ansicht eines der beiden Hauptbestandteile eines erfindungsgemäßen Perforationswerkzeugs, nämlich des Nasenwerkzeugteils der Fertigungsvorrichtung;

Figur 3 eine perspektivische Ansicht eines Grundgerüsts des Nasenwerkzeugteils gemäß Figur 2;

Figur 4a eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführung des anderen Teils des erfindungsgemäßen Perforationswerkzeugs, nämlich des Aufnahmewerkzeugteils;

Figur 4b eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführung des anderen Teils des erfindungsgemäßen Perforationswerkzeugs, nämlich des Aufnahmewerkzeugteils;

Figur 5a eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführung eines Grundgerüsts des Aufnahmewerkzeugteils gemäß Figur 4a;

Figur 5b eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführung eines Grundgerüsts des Aufnahmewerkzeugteils gemäß Figur 4b;

Figuren 6a-6c Querschnittsansichten des erfindungsgemäßen Perforationswerkzeugs mit dem Aufnahmewerkzeugteil gemäß Figur 4a in drei unterschiedlichen Betriebszuständen während und nach dem Perforationsvorgang; und

Figuren 7a-7c Querschnittsansichten des erfindungsgemäßen Perforationswerkzeugs mit dem Aufnahmewerkzeugteil gemäß Figur 4b in drei unterschiedli-

chen Betriebszuständen während und nach dem Perforationsvorgang.

[0029] In Figur 1 ist die erfindungsgemäße Fertigungsvorrichtung im Allgemeinen mit der Bezugsziffer 1 versehen, wobei eine Vorformstation der Fertigungsvorrichtung 1 durch ein Prägeradpaar 5 realisiert ist, wobei eine in Förderrichtung F aufwärts liegende Umschlagstation nicht dargestellt ist, an der Längsstreifen der von der Papierbahnrolle abgewickelten Papierbahn (nicht näher dargestellt) über einen sich in Längsrichtung erstreckenden Mittelbereich der Papierbahn umgelegt oder eingerollt werden kann. Auf diese Weise verdoppeln sich die zu fördernden, übereinanderliegenden Papierbahnlagen innerhalb der Fertigungsvorrichtung 1. Vorzugsweise liegen die Längsrandstreifen der Papierbahn frei auf deren Mittelbereich. Die als Prägeradpaar 5 ausgeführte Vorformstation deformiert die Papierbahn in dem Mittelbereich, wo die Längsränder liegen, wodurch diese in dem Mittelbereich der Papierbahn gehalten werden und sich seitlich in Förderrichtung F erstreckende Polsterhöhlräume gebildet werden.

[0030] Ein Beispiel für eine derartige Vorformstation ist aus der DE 10 2012 018 941 A1 bekannt, deren Inhalt in die Figurenbeschreibung einfließen soll.

[0031] In Förderrichtung F an das Prägeradpaar 5 anschließend ist eine zusätzliche Werkzeugstation 7 vorgesehen, an der das erfindungsgemäße Perforationswerkzeug 11 eingebaut ist. Die Papierbahn wird durch ein schachtförmiges Gehäuse 13 der Fertigungsvorrichtung 1 hindurch gefördert, welches Aussparungen für Lager aufweist. Das Gehäuse 13 definiert eine Zugangs- und eine Abgabeöffnung 15.

[0032] Das erfindungsgemäße Perforationswerkzeug 11 besteht aus zwei Hauptbestandteilen, nämlich einem Nasenwerkzeugteil 21 und einem Aufnahmewerkzeugteil 23, welches in Figur 1 durch das Gehäuse 13 fast vollständig verdeckt ist. Das Nasenwerkzeugteil 21 und das Aufnahmewerkzeugteil 23 greifen zahnradartig ineinander, um unter anderem die Perforation in das kontinuierlich geförderte Papierbahnmaterial zu realisieren und das gewünschte Füllmaterialerzeugnis zu erstellen.

[0033] Das Nasenwerkzeugteil 21 ist im Detail in den Figuren 2 und 3 dargestellt, wobei Figur 3 lediglich dessen starres Grundgerüst 25 zeigt. Das starre Grundgerüst 25 des Nasenwerkzeugteils 21 umfasst eine Nasenwelle 27, an der zwei Klemmplatten 31a, 31b axial aufgeschoben und befestigt sind. Die Klemmplatten 31a, 31b begrenzen zu sich gewandt einen Aufnahmespalt 33 von einem oder wenigen Millimetern, in dem ein Schneidmesser 35 mit einer Schneide 37 fest und passend angeordnet ist. In Figur 2 ist ersichtlich, dass ein wesentlicher Teil des Schneidmessers 35 radial über einen verstärkten sich axial, geradlinig erstreckenden Endrandabschnitt 41 der Klemmplatten 31a, 31b hinaus erstreckt.

[0034] Die Klemmplatten 31a, 31b werden unter anderem durch vier Nabenringrahmen 43 gehalten, welche

endrandseitig einstückig in ein Paar Perforationsnasen 45a, 45b münden, wobei eine Perforationsnase 45a an der Klemmplatte 31a hakenartig eingreift, während die andere Perforationsnase 35b in die Klemmplatte 31b eingreift.

[0035] Wie in Figur 2 und 3 ersichtlich, ist der Endrandbereich 41 der Klemmplatten 31a, 31b verstärkt und bildet jeweils einen Hinterschnitt, wobei der Hakeneingriff der Perforationsnasen 45a, 45b daran angepasst ist. Jede Perforationsnase 45a, 45b hat zwei Stanzränder 47, die an dem radialen Ende der Perforationsnase 45a, 45b teilweise freiliegen.

[0036] Zusätzlich hat das Nasenwerkzeugteil 21 zwei Greifbacken 51a, 51b, die jeweils sich radial erstreckende Begrenzungsarme aufweisen, welche einen Hohlraum 55 begrenzen, in den sowohl der Endrandabschnitt 41 der Klemmplatten 31a, 31b, das Schneidmesser 35 als auch die Perforationsnasen 45a, 45b ragen. In den Hohlraum 55 ist ein Abstreifer 57 für die Perforationsnasen 45a, 45b in Form eines zweiteiligen PU-Schaumkörpers 61 formangepasst eingebracht, insbesondere gegossen, wobei der eine Teil des PU-Schaumkörpers von dem anderen Teil durch eine Aufnahmespaltverlängerung getrennt ist, der eine radiale Verlängerung des Aufnahmespalts 33 der Klemmplatten 31a, 31b ist. Der als elastischer PU-Schaumkörper 61, des als elastische Masse ausgebildeten Abstreifers 57, umgibt annähernd vollständig das Schneidmesser 35 (zumindest den Teil, der über die Klemmplatten 31a, 31b radial hinausragt) sowie teilweise die Perforationsnasen 45a, 45b. Die Perforationsnasen 45a, 45b sowie das Schneidmesser 35 sind derart von der elastischen Masse des PU-Schaumkörpers kontaktierend umgeben, dass sie als teilweise eingebettet gelten.

[0037] Die Greifbacken 51a, 51b haben zum einen Durchgangslöcher 59, welche eine Verschraubung der Greifbacken 51a, 51b zulässt. Zusätzlich haben die Greifbacken 51a, 51b an der Perforationsnasenwelle 27 zugewandte Durchgangsschlitze, in die die jeweiligen Nabenringrahmen 43, welche die Perforationsnasen 45a, 45b tragen, ragen und sich zu dem axialen Endrandabschnitt 41 der Klemmplatten 31a, 31b erstrecken.

[0038] Die Nabenringrahmen 43 und die jeweils zugeordneten Perforationsnasen 45a, 45b sind aus einem Stück gefertigt, wobei die Wellen-Nabenverbindung durch Schrumpfung realisiert sein kann.

[0039] Eine örtlich begrenzte Deformation der Bereiche des PU-Schaumkörpers 61 benachbart der jeweiligen Perforationsnase 45a, 45b oder der Schneide 37 veranlasst ein Freilegen der Perforationsnase, insbesondere deren Stanzränder 47 bzw. der Schneide 37, wodurch die Schnittfunktion der Perforationsnase 45a, 45b und die Schnittfunktion der Schneide 37 vollständig aktiviert ist.

[0040] Verantwortlich für die lokale elastische Deformation des PU-Schaumkörpers 61 ist das Aufnahmewerkzeugteil 23, das bezüglich eines ersten Ausführungsbeispiels mittels der Figuren 4a und 5a erläutert

wird. Wie das Nasenwerkzeugteil 21 umfasst das Aufnahmewerkzeugteil 23 des Perforationswerkzeugs 11 ein Grundgerüst 63, das ebenfalls eine Welle, nämlich die Perforationsaufnahmewelle 65 umfasst. Von der Perforationsaufnahmewelle 65 erstrecken sich zwei Halteplatten 67a, 67b, die sich parallel radial von der Perforationsaufnahmewelle 65 weg erstrecken. Der Abstand der Innenseiten der Halteplatten 67a, 67b entspricht im Wesentlichen dem Durchmesser der Perforationsaufnahmewelle 65, wobei die Halteplatten 67a, 67b sich zugewandt einen Sitz 71 für ein Stempelkissen 73 aufweisen.

[0041] Um die Halteplatten 67a, 67b an der Perforationsaufnahmewelle 65 zu befestigen, sind mehrere, insbesondere fünf Nabenringrahmen 74 vorgesehen, die im Wesentlichen den Bauteilen 43 des Nasenwerkzeugteils 21 entsprechen, wobei keine Perforationsnasen vorgesehen sind. Es sei angemerkt, dass sowohl die Perforationsaufnahmewelle 65 die Perforationsnasen 45a, 45b tragen kann, als auch dass die Perforationsnasenwelle 27 die Perforationsaufnahmen bilden kann, welche Ausführung nicht in den Figuren dargestellt ist.

[0042] Die Funktion der Aufnahme der Perforationsnasen ist an dem Aufnahmewerkzeugteil 23 an dem axialen Endrandbereich 75 der Halteplatten 67a, 67b realisiert, in dem eine der Anzahl der Perforationsnasen 45a, 45b entsprechende Anzahl Schlitzaussparungen 77a, 77b eingearbeitet sind. Die Schlitzaussparungen 77a, 77b bilden die Perforationsaufnahmen in der figurlich dargestellten Ausführung. Die Schlitzaussparungen 77a, 77b sind derart dimensioniert, dass gemäß einer Spielpassung die Perforationsnasen 45a, 45b in Umfangsdrehrichtung im Wesentlichen kontaktlos ein- und ausfahren können, wenn sich die Werkzeugteile 21, 23 bei einem zahnradgemäßen Ein- und Ausdrehen, was in den Figuren 6a-6c verdeutlicht sein soll, in einen kontaktlosen Perforationseingriff kommen. Im Bereich der Schlitzaussparungen 77a, 77b ist der axiale Endrandbereich 75 lokal verstärkt, sodass am freien Ende des verstärkten Bereichs zwei Paare gekrümmte Stanzränder 79 gebildet sind, die ebenfalls perforierend mit der jeweiligen Stanzkante der Perforationsnase 45a, 45b zusammenwirken.

[0043] Das Stempelkissen 73 umfasst ein Schneidkissen 83, das mittig angeordnet ist und von zwei elastischen Deformationsbalken 83a, 83b seitlich eingeraht ist. Die elastischen Deformationsbalken 83a, 83b bilden den Abstreifer für die Perforationsaufnahme 77a, 77b. Die Perforationsnasen 45a, 45b deformieren beim Einfahren die elastischen Deformationsbalken und verdrängen diese abschnittsweise (in der Nachbarschaft zu den Schlitzaussparungen) radial einwärts. Beim Ausfahren gelangen die Deformationsbalken 83a, 83b in ihre ursprüngliche unbelastete Form zurück und verdrängen dabei unter Umständen anhaftendes Papierbahnmaterial. Die elastischen Deformationsbalken sind ebenfalls aus dem PU-Schaum gebildet, wie der PU-Schaumkörper 61 des Abstreifers 57 für die Perforationsnasen 45a, 45b.

[0044] Die Figuren 4b und 5b zeigen ein Aufnahmewerkzeugteil in einer zweiten Ausführung, bei dem gleiche oder ähnliche Bauteile die identischen Bezugszeichen wie bei der Ausführung der Figuren 4a und 5a tragen, die um 100 erhöht sind.

[0045] Das Aufnahmewerkzeugteil 123 unterscheidet sich darin von der Ausführung gemäß den Figuren 4a und 5a, dass keine Deformationsbalken 83a, 83b vorgesehen sind und die radialen Enden der Halteplatten 167a, 167b auf die radiale Stirnseite des Schneidkissen 183 hin zulaufen. Die Halteplatten 167a, 167b, bilden an deren radialen Stempelstirnseite keilförmige Leisten aus, die einen T-förmigen Hinterschnitt im Sitz 171 ausbilden. Diese Variante ist wegen der geringeren Anzahl von Komponenten montagefreundlich und erlaubt das Schneidkissen 183 sicher und fest in dem Aufnahmewerkzeugteil 123 zu verankern. Abgesehen von den vorgenannten Unterschieden funktioniert das Aufnahmewerkzeugteil 123 wie die erste Ausführung gemäß der Figuren 4a und 4b mit dem Unterschied, dass die Perforationsnasen 145a, 145b nicht durch die Schlitzaussparungen hindurch in Deformationsbalken eindringen, sondern in die Schlitzaussparungen 177a, 177b einfahren, die sich bis zum Schneidkissen 183 erstrecken.

[0046] In den Figuren 6a bis 6c ist das Perforationswerkzeug 11 in der Fertigungsverfahren 1 zum Erzeugen zu vorkonfektionierenden Füllmaterialerzeugnisse eingebaut, wobei die beiden Wellen 27, 65 an dem Gehäuse 11 der Fertigungsverfahren 1 gelagert sind.

[0047] Wie in den Figuren 6a bis 6c ersichtlich, sind die beiden Werkzeugteile 21, 23 derart zueinander angeordnet, dass bei einer Rotationsdurchfahrt ("6-Uhr- bzw. 12-Uhr-Stellung") die sich radial erstreckenden Platten, die Klemmplatten 31a, 31b sowie die Halteplatten 67a, 67b, parallel zueinander stehen. In der gleichen Ausrichtung steht das Schneidmesser 35, in dessen Ebene beide Drehachsen der Wellen 65, 27 liegen.

[0048] In den Figuren 6a und 6b, wenn also das Nasenwerkzeugteil 21 und das Aufnahmewerkzeugteil 23 in einem zahnradartigen Durchlaufeingriff stehen, ist angedeutet, wie der PU-Schaumkörper 61 sowie die Deformationsbalken 83a, 83b aufgrund des Eingreifens des verstärkten Endrandbereichs 75 benachbart den Schlitzaussparungen 77a, 77b sowie der Perforationsnasen 45a, 45b radial nach Innen elastisch eingedrückt wird, wodurch die jeweilige Abstreiffunktion des PU-Schaumkörpers 61 sowie der Deformationsbalken 83a, 83b aktiviert wird. Auf diese Weise werden die jeweiligen Perforationsnasen 45a, 45b und die Schneide 37 sowie die Schlitzaussparungen 77a, 77b für die Schnittfunktion vollständig freigelegt. In Figur 6a ist die Perforationsnase 45b und die zugeordnete Schlitzaussparung 77b sowie die Schneide 37 aktivierend freigelegt, sodass sie das nicht näher dargestellte Papierbahnmaterial wunschgemäß perforieren/schneiden. Das somit abgeschnittene, vorlaufende Füllmaterialerzeugnis hat benachbart der Schnittkante, die sich senkrecht zur Förderrichtung F erstreckt, eine in Querrichtung angeordnete Reihe von Per-

forationen, welche ein Auffalten des vorgeformten Füllmaterialerzeugnisses verhindern.

[0049] Bei einem Weiterdrehen der Werkzeugteile 21, 23 in Drehrichtung R kommt die vorlaufende Perforationsnase 45b aus dem Eingriff mit der zugeordneten Schlitzaussparung 77b, wodurch gleichzeitig wegen der Elastizität des PU-Schaums die Abstreiferfunktion des PU-Schaumkörpers 61 sowie des Deformationsbalkens 83b ausgeführt wird. Diese schieben unter Umständen anhaftendes Papierbahnmaterial von den jeweiligen Stanzrändern 45, 79 sowie der Schneide 37 ab, wodurch eine Ablenkung des vorkonfektionierten Füllmaterialerzeugnisses aus der Förderbahn verhindert wird und damit die Papierstaugefahr vermindert ist.

[0050] Die nachlaufende Perforationsnase 45a kommt anschließend in Eingriff mit der entsprechenden Schlitzaussparung 77a (siehe Figur 6b). Auf diese Weise wird nun auch der vorlaufende Schnitttrand des Füllmaterialerzeugnisses nahe dem bereits eingebrachten Schnitttrand mit einer Reihe in Querrichtung hintereinander angeordneter Perforationen versehen. Die verstärkte Wandung an der Schlitzaussparung 77a verdrängt dem PU-Schaumkörper 61 benachbarte Perforationsnase 45a, wodurch diese freigelegt wird, und umgekehrt betreffend den Deformationsbalken 83b. Zu diesem Zeitpunkt ist die Schneide 37 bereits aus dem Eingriff mit den Schneidkissen 83 gelangt, sodass zumindest der Schnittrvorgang fertiggestellt ist.

[0051] Wie in den Figuren 6a bis 6c ersichtlich ist, wird das Verpackungsmaterialerzeugnis an der in Querrichtung verlaufenden geradlinigen Schneide 37 mit einem Hieb geschnitten, weil der zylindrische Umfangsdrehmantel der Schneide 37 den Förderpfad der vorgeformten Papierbahn tangential schneidet.

[0052] Beim weiteren Ausfahren der Werkzeugteile 21, 23 und der elastischen Rückstellkräfte wird jegliches Papierbahnmaterial, das unter Umständen an der Perforationsnase 45a, 45b, an den Schlitzaussparungen 77a, 77b oder der Schneide 37 hängengeblieben ist, abgestriffen, wodurch ein Papierbahnmaterialstau weitestgehend vermieden ist. Es sei klar, dass die Abstreiferfunktion bei Verwendung des alternativen Aufnahmewerkzeugteils 123 von dem elastischen PU-Schaumkörper 61 übernommen wird. Wie in den Figuren 7a bis 7c zu erkennen ist, funktioniert das Perforationswerkzeug 11 mit dem alternativen Aufnahmewerkzeugteils 123 im Übrigen wie mit Bezug auf die Figuren 6a bis 6c beschrieben.

[0053] Es sei auch klar, dass die Abstreiferfunktion durch andere Bauteile anstatt dem elastischen PU-Schaumkörper 61 realisiert sein kann. Die Abstreiferbauteile sind an dem Nasenwerkzeugteil 21 beweglich angebracht und führen eigenständig eine Abstreiferrelativbewegung relativ zur Perforationsnase 45a, 45b, der Perforationsaufnahme und/oder dem Schneidmesser 37 aus. Das bewegliche Abstreiferbauteil kann beispielsweise im Bereich des durch die Greiferbacken 51a, 51b begrenzten Hohlraums 55 angeordnet sein, wobei die

Abstreiffunktion beispielsweise ein perforationsnasen- und/oder perforationsaufnahmenahes, federbelastbares Schiebeelement sein kann.

[0054] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Figuren und den Ansprüchen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Realisierung der Erfindung in den verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

10 Bezugszeichenliste

[0055]

1	Fertigungsvorrichtung
5	Prägeradpaar
7	Werkzeugstation
11	Perforationswerkzeug
13	Gehäuseteil
15	Abgabeöffnung
20 21	Nasenwerkzeugteil
23, 123	Aufnahmewerkzeugteil
25	Grundgerüst
27	Nasenwelle
31a,b	Klemmplatten
25 33	Aufnahmespalt
35	Schneidmesser
37	Schneide
41	Endrandabschnitt
43	Nabenringrahmen
30 45a,b	Perforationsnasen
47	Stanzränder
51a,b	Greifbacken
55	Hohlraum
57	Abstreifer
35 59	Durchgangslöcher
61	PU-Schaumkörper
63, 163	Grundgerüst
65, 165	Perforationsaufnahmewelle
67a,b, 167a,b	Halteplatten
40 71, 171	Sitz
73, 173	Stempelkissen
74, 174	Nabenringrahmen
75, 175	Endrandbereich
77a,b, 177a,b	Schlitzaussparungen
45 79, 179	Stanzrand
83, 183	Schneidkissen
83a,b	Deformationsbalken
F	Förderrichtung
R	Drehrichtung

Patentansprüche

1. Perforationswerkzeug (11) für eine Vorrichtung zum maschinellen Fertigen eines Füllmaterialerzeugnisses (1), das aus einer ein- oder mehrlagigen Papierbahn zu formen ist, wobei das Perforationswerkzeug (11) zum Einbringen einer Perforation in das Füllm-

- arterialerzeugnis (1) ausgelegt ist und umfasst: wenigstens eine Perforationsnase (45a, 45b), wenigstens eine Perforationsaufnahme, wobei die wenigstens eine Perforationsnase (45a, 45b) und die wenigstens eine Perforationsaufnahme derart einander zugeordnet sind, dass zum Perforieren die wenigstens eine Perforationsnase (45a, 45b) bezüglich der wenigstens einen Perforationsaufnahme ein- und ausfahren kann, und wenigstens einen Abstreifer (57), der der wenigstens einen Perforationsnase (45a, 45b) und/oder der wenigstens einen Perforationsaufnahme derart zugeordnet ist, dass beim Ausfahren perforiertes Füllmaterialerzeugnis von der wenigstens einen Perforationsnase (45a, 45b) und/oder von der wenigstens einen Perforationsaufnahme entfernt wird.
2. Perforationswerkzeug (11) nach Anspruch 1, bei dem der wenigstens eine Abstreifer (57) gegenüber der wenigstens einen Perforationsaufnahme und/oder der wenigstens einen Perforationsnase (45a, 45b) ein zusätzliches, vorzugsweise beweglich angeordnetes Bauteil ist.
3. Perforationswerkzeug (11) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Abstreifer (57) eine elastische Masse (61), wie einen Elastomerkörper, wie ein PU-Schaum, umfasst, in der die wenigstens eine Perforationsnase (45a, 45b) und/oder die wenigstens eine Perforationsaufnahme zumindest teilweise eingebettet ist.
4. Perforationswerkzeug (11) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem in einem Passivzustand des wenigstens einen Abstreifers (57) ein Eingriffsabschnitt, insbesondere eine Schneid- oder Stanzkante (47), der wenigstens einen Perforationsnase (45a, 45b) und/oder der wenigstens einen Perforationsaufnahme zumindest teilweise insbesondere von der elastischen Masse (61) umgeben ist, wobei der wenigstens eine Abstreifer (57) beim Einfahren in einen Aktivzustand gebracht ist, insbesondere in dem dessen Eingriffsabschnitt von der elastischen Masse (61) durch deren elastische Komprimierung freigelegt ist, wobei insbesondere beim Ausfahren des wenigstens einen Abstreifers (57) beim Übergang von dessen Aktivzustand in den Passivzustand insbesondere selbsttätig Material der Papierbahn von der wenigstens einen Perforationsnase (45a, 45b) herunter schieben kann, indem insbesondere sich die komprimierte Masse (61) elastisch entspannt.
5. Perforationswerkzeug (11) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die wenigstens eine Perforationsnase (45a, 45b) und die wenigstens eine Perforationsaufnahme jeweils zueinander drehbar gelagert sind, so dass die wenigstens eine Perforationsnase (45a, 45b) in die wenigstens eine Perforationsaufnahme vorzugsweise zahnradartig ein- und ausdrehen kann.
6. Perforationswerkzeug (11) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die wenigstens eine Perforationsnase (45a, 45b) und die wenigstens eine Perforationsaufnahme jeweils an einer Welle (27) befestigt sind, wobei insbesondere die Perforationsnasenwelle (27) zusätzlich einen Abschneider trägt, dessen vorzugsweise im Wesentlichen geradlinige Schneide (37) sich quer, insbesondere im Wesentlichen senkrecht zur Papierbahnförderrichtung (F) erstreckt, wobei insbesondere der Schneide (37) in Drehrichtung (R) der Welle vor- und/oder nachlaufend wenigstens eine Perforationsnase (45a, 45b) angeordnet ist.
7. Perforationswerkzeug (11) nach Anspruch 6, bei dem dem Abschneider ein Abstreifer (57) zugeordnet ist, insbesondere die Schneide (37) des Abschniders insbesondere annähernd vollständig in der elastischen Masse (61) des Abstreifers (57) eingebettet ist und vorzugsweise einem an der Perforationsaufnahmewelle (65) angeordneten Stempelkissen (73) zugeordnet ist, so dass beim Abtrennen des Füllmaterialerzeugnisses das Stempelkissen (73) die elastische Masse (61) bei dessen elastischer Komprimierung zurückdrängt, um die Schneide (37) freizulegen, und beim Ausfahren das Stempelkissen (73) die komprimierte elastische Masse (61) freigibt, so dass die elastische Masse (61) wegen deren elastischer Rückstellkraft selbsttätig Material der Papierbahn von der Schneide (37) herunter schieben kann, wobei insbesondere die elastische Masse (61) weicher als das Stempelkissen (73) ist, das weicher als die starre Schneide (37) des Abschniders ist.
8. Perforationswerkzeug (11) nach Anspruch 6 oder 7, bei dem der Abschneider zwei an der Perforationsnasenwelle (45a, 45b) befestigte Klemmplatten (31a, 31b) zum Begrenzen eines Aufnahmespalts (33) aufweist, in dem ein Trennmesser befestigt ist und an dem das Trennmesser mit dessen Schneide (37) radial vorsteht, wobei an einem sich axial erstreckenden Endrand der Klemmplatten (31a, 31b) mehrere in Reihe angeordnete Perforationsnasen (45a, 45b) vorgesehen sind, die sich im Wesentlichen auf die gleiche radiale Höhe wie die Schneide (37) erstrecken, wobei zwei seitliche Greifbacken (51a, 51b) an den Klemmplatten (31a, 31b) befestigt sind und einen Aufnahmeraum (33) begrenzen, in dem der Abstreifer (57) fest aufgenommen ist und der für einen Zugriff, insbesondere einen Deformationszugriff, der wenigstens einen Perforationsaufnahme und/oder des Stempelkissens (73) offen ist, wobei insbesondere die Greifbacken (51a, 51b) sich radial

und axial erstreckende Armabschnitte umfassen, die bei der elastischen Deformation des Abstreifers (57) ein Ausweichen verhindern, wobei insbesondere die wenigstens eine Perforationsnase (45a, 45b) vorzugsweise mittels hakenförmigen Eingriff sowohl mit einer Klemmplatte (31a, 31b) als auch mit einer Greifbacke (51a, 51b) kontaktgekoppelt ist.

9. Perforationswerkzeug (11) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, bei dem an der Perforationsaufnahme-
welle ein Träger für das Stempelkissen angeordnet
ist, der wenigstens zwei radial von der Perforations-
aufnahme- welle weg erstreckende Halteplatten auf-
weist, die einen Sitz für das Stempelkissen begrenz-
en und jeweils eine sich axial erstreckende Endkante
aufweisen, welche zur Bildung der jeweiligen Perfo-
rationsaufnahme eine Aussparung aufweist, welche
für einen Stanzeingriff der Perforationsnase forman-
gepasst ist.
10. Vorrichtung zum maschinellen Fertigen eines drei-
dimensionalen Füllmaterialerzeugnisses (1), das
aus einer ein- oder mehrlagigen Papierbahn zu for-
men ist, umfassend eine Vorformstation (5), welche
die Papierbahn zu einem dreidimensionalen Füllm-
aterialerzeugnis (1) mit wenigstens einem sich in
Bahnrichtung erstreckenden KnautschHohlraum
umformt, einen an die Vorformstation (5) in Förder-
richtung der Papierbahn anschließenden Abschnei-
der, der einen Papierbahnabschnitt auf die ge-
wünschte Länge des Füllmaterialerzeugnisses (1)
von der vorgeformten Papierbahn abtrennt, und ein
nach einem der vorstehenden Ansprüche ausgebil-
detes Perforationswerkzeug (11).

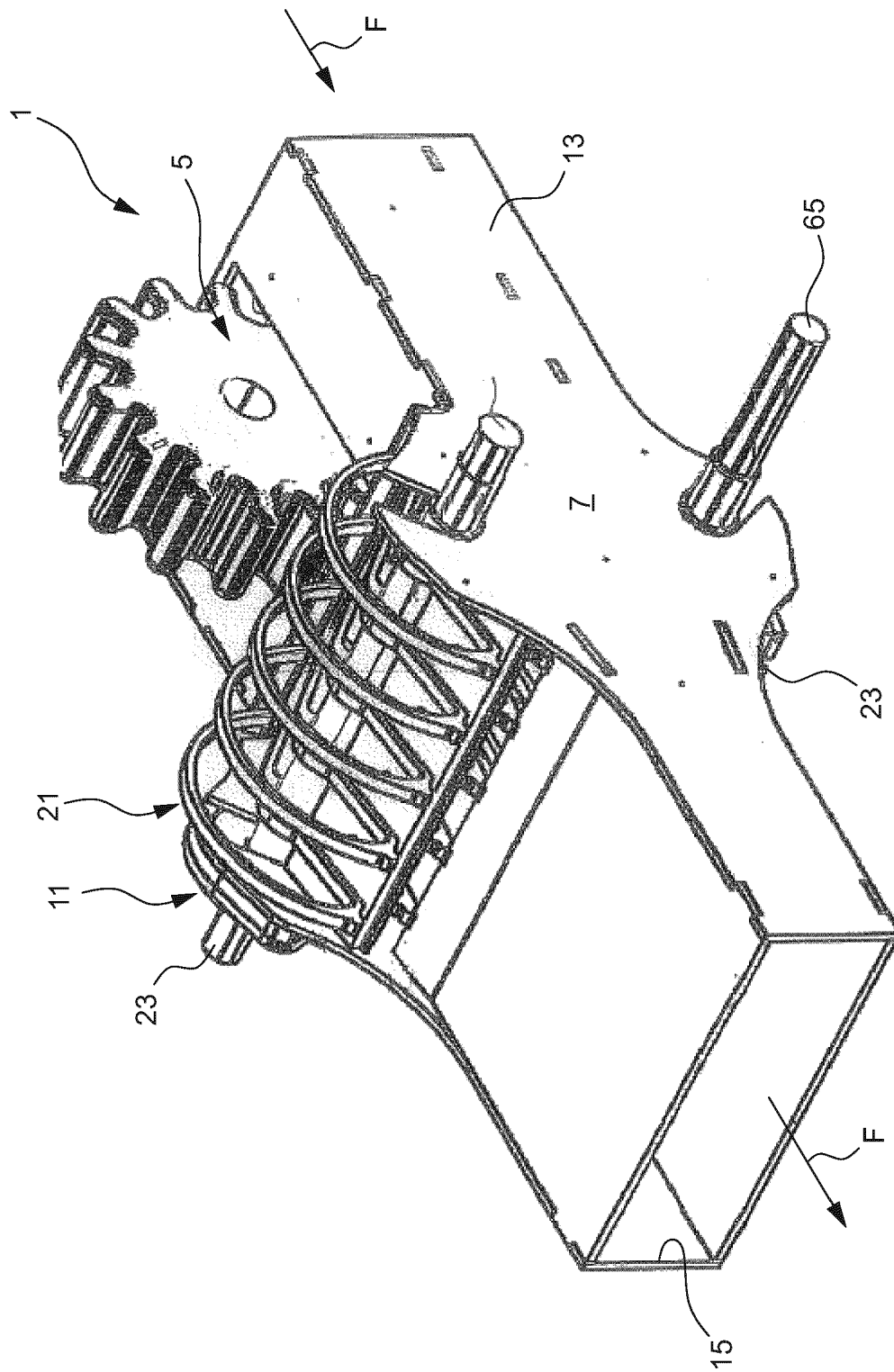
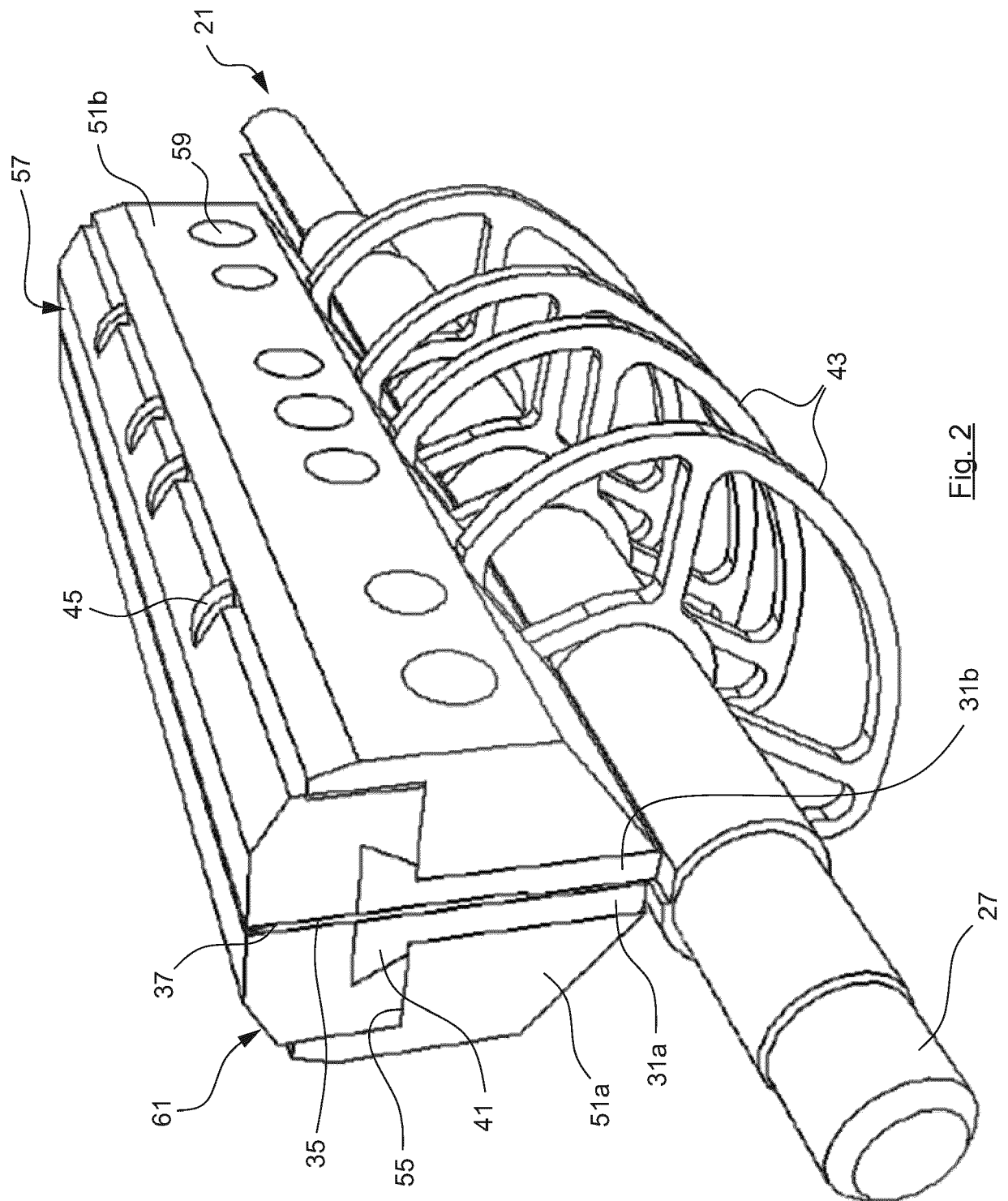


Fig. 1



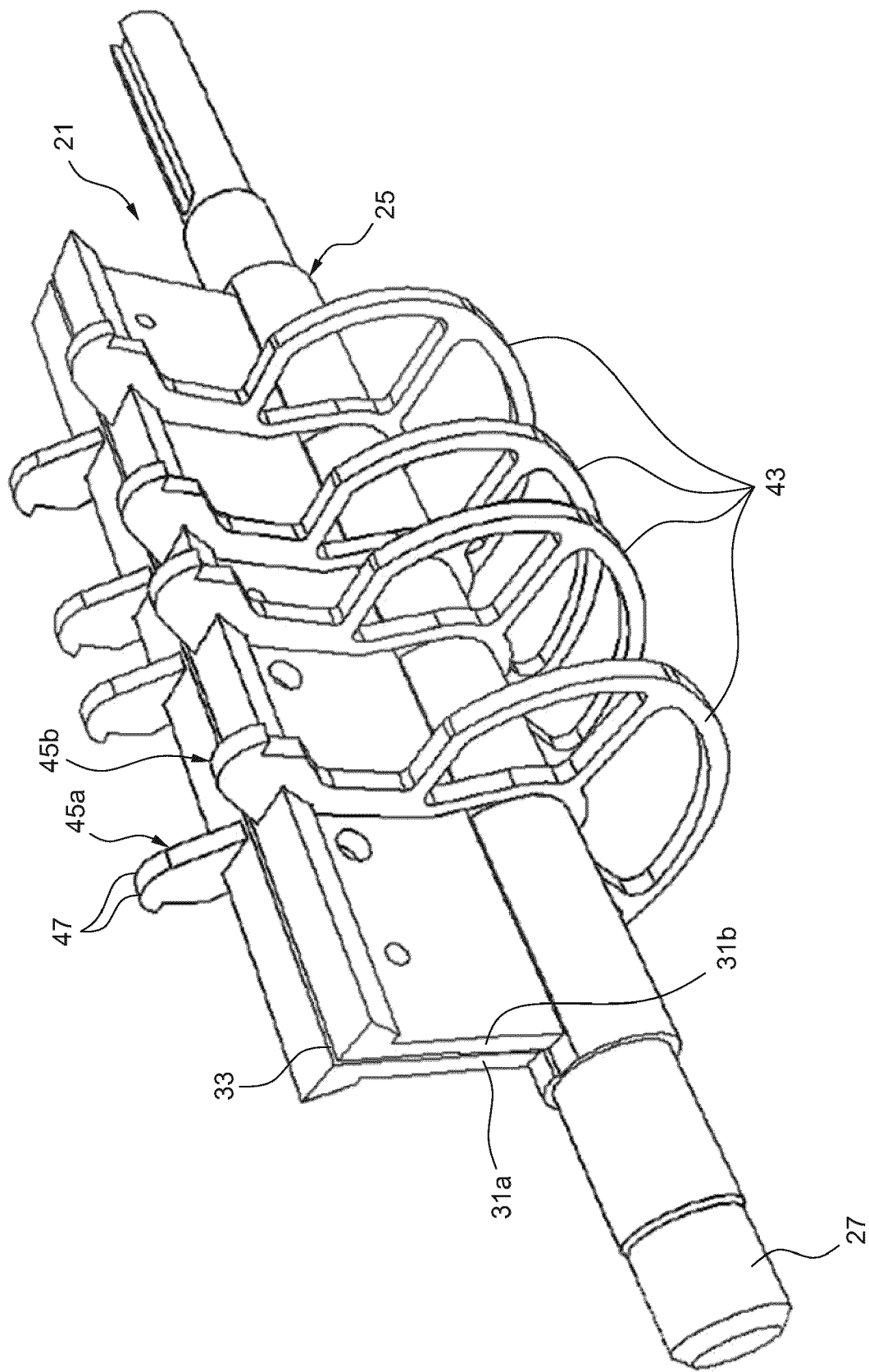


Fig. 3

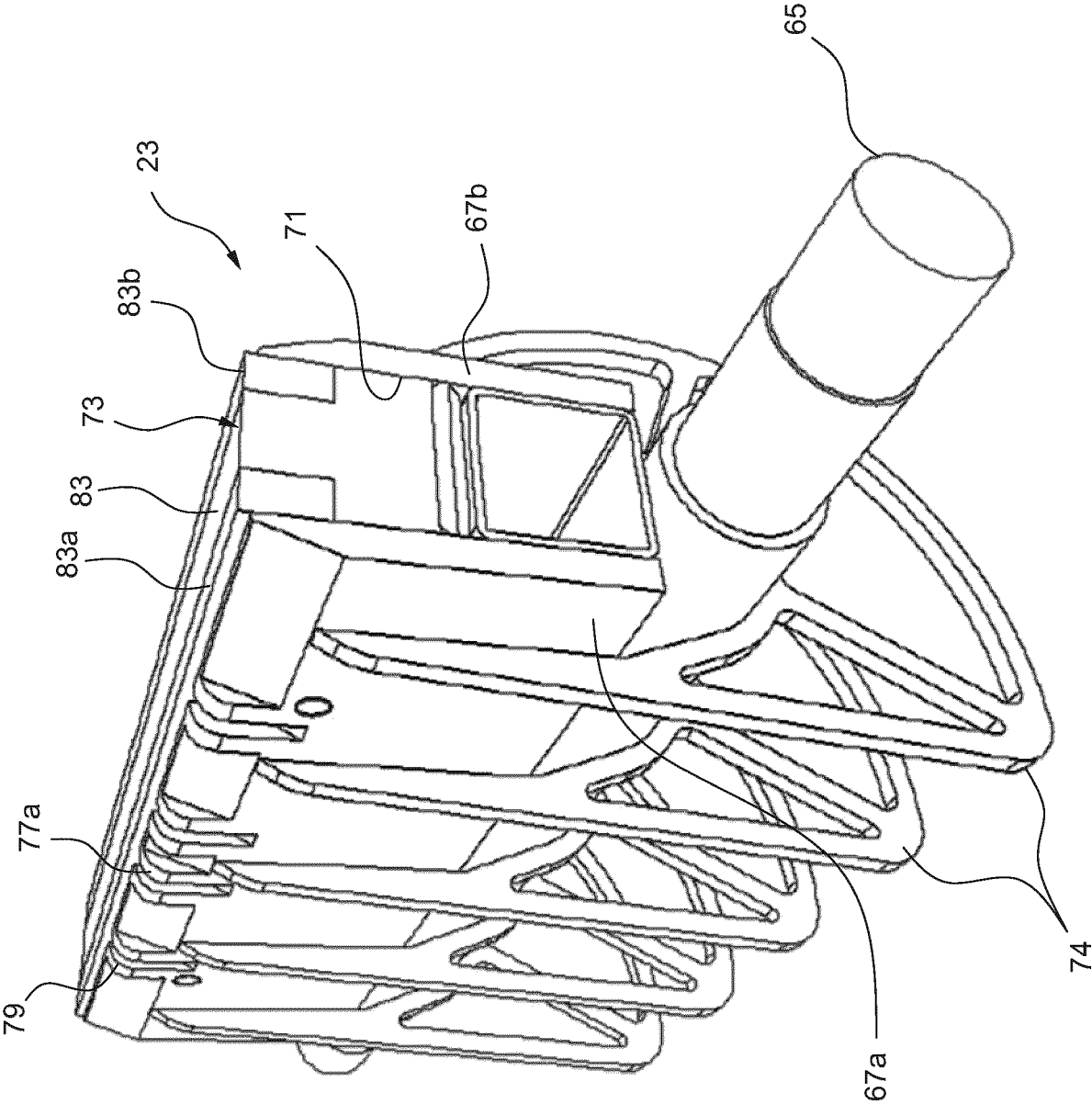


Fig. 4a

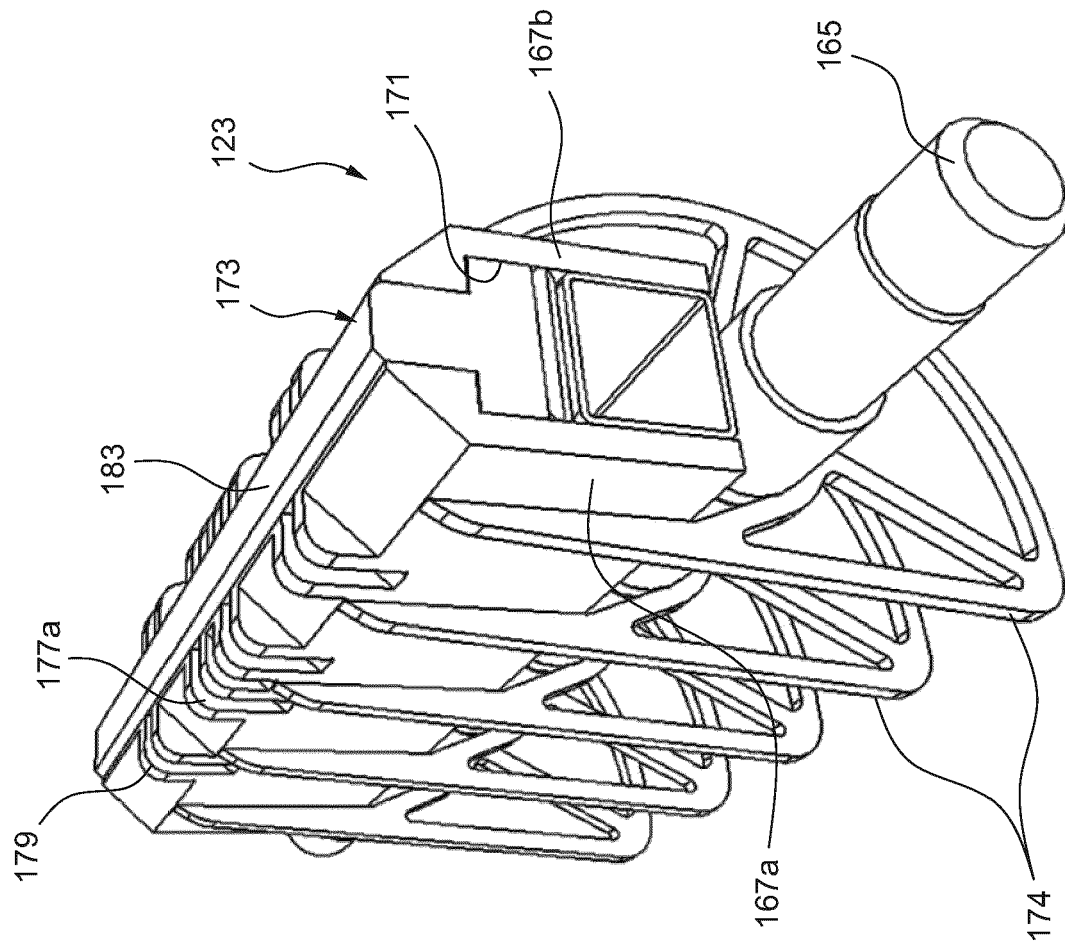


Fig. 4b

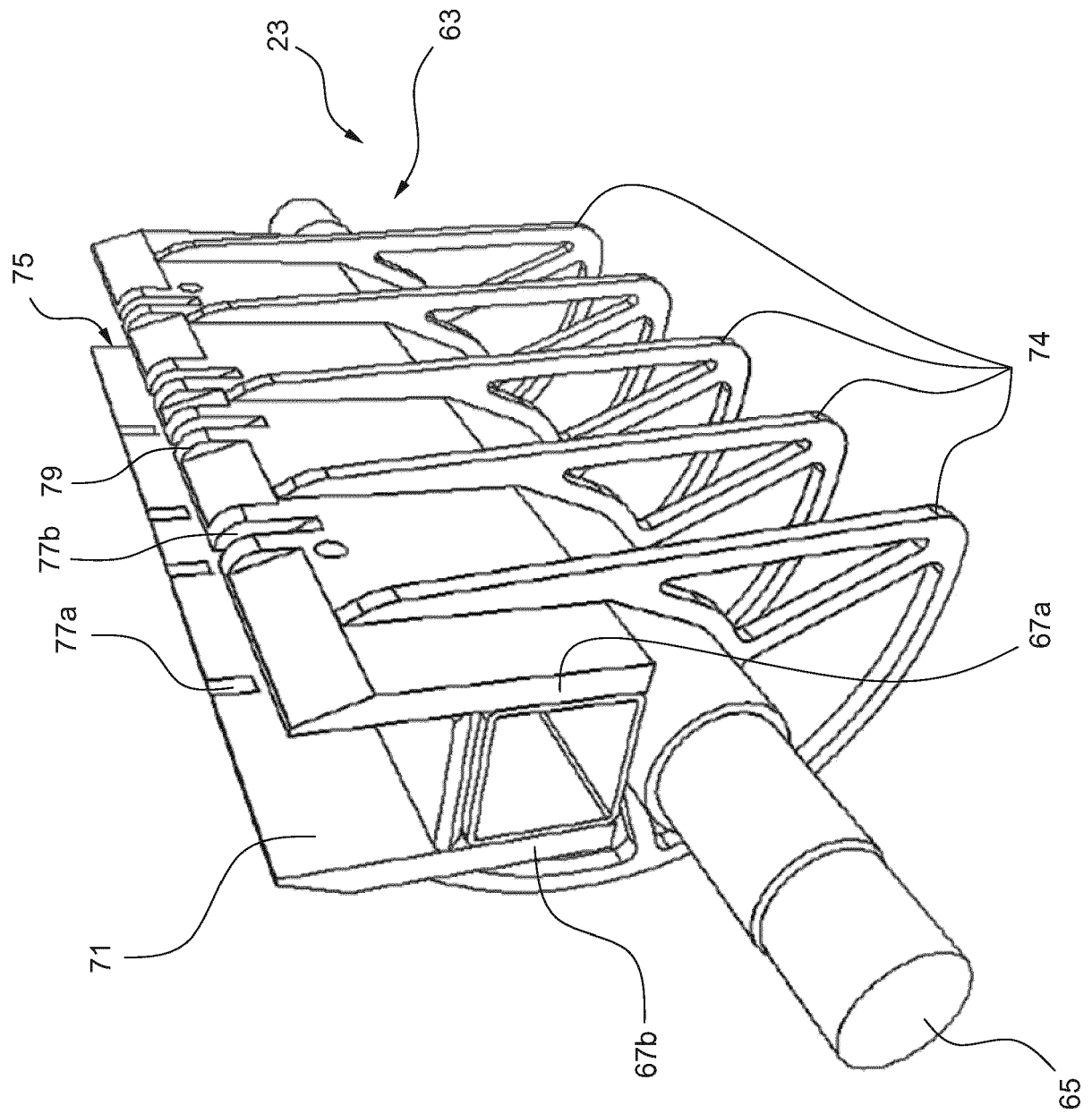


Fig. 5a

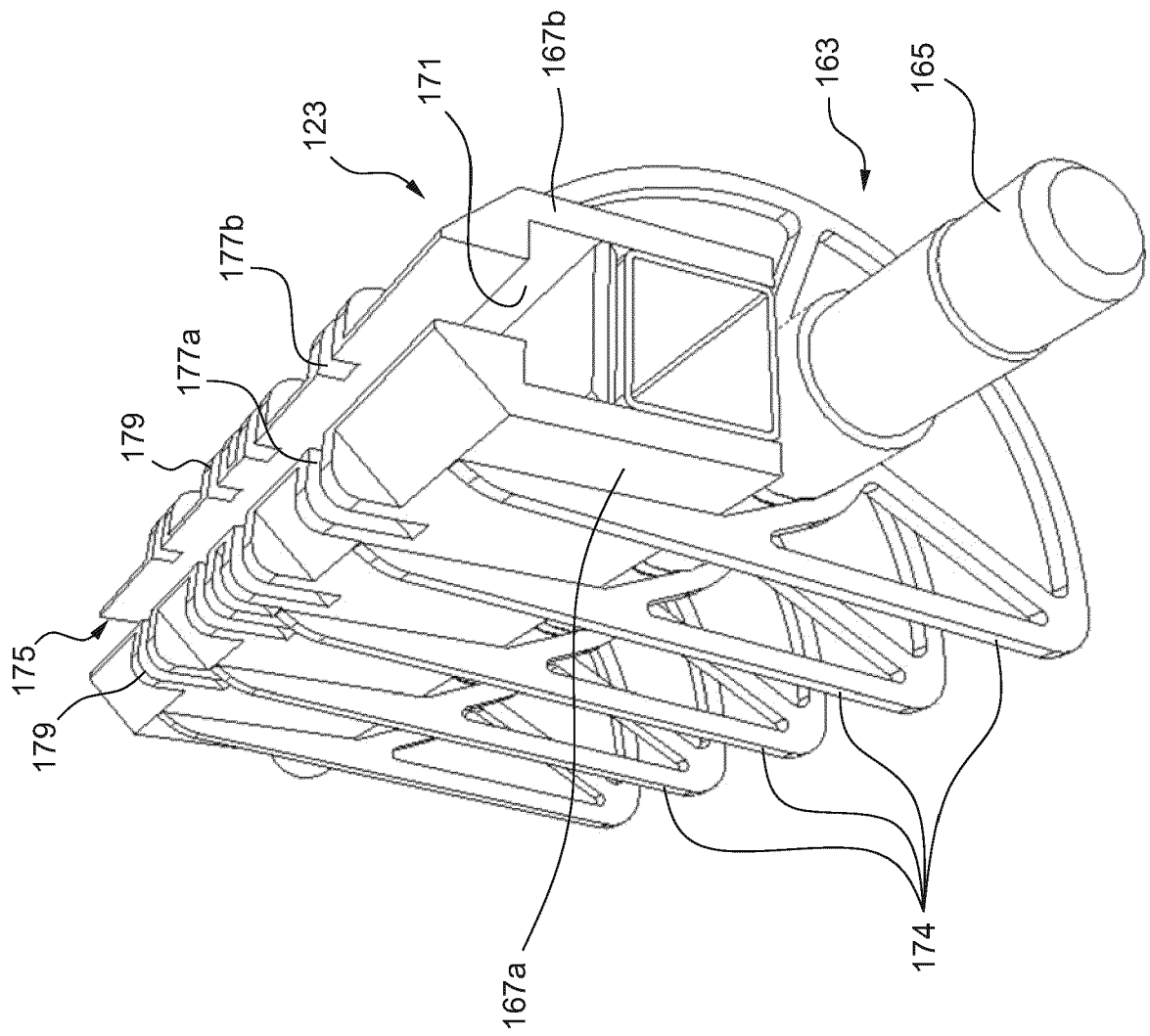


Fig. 5b

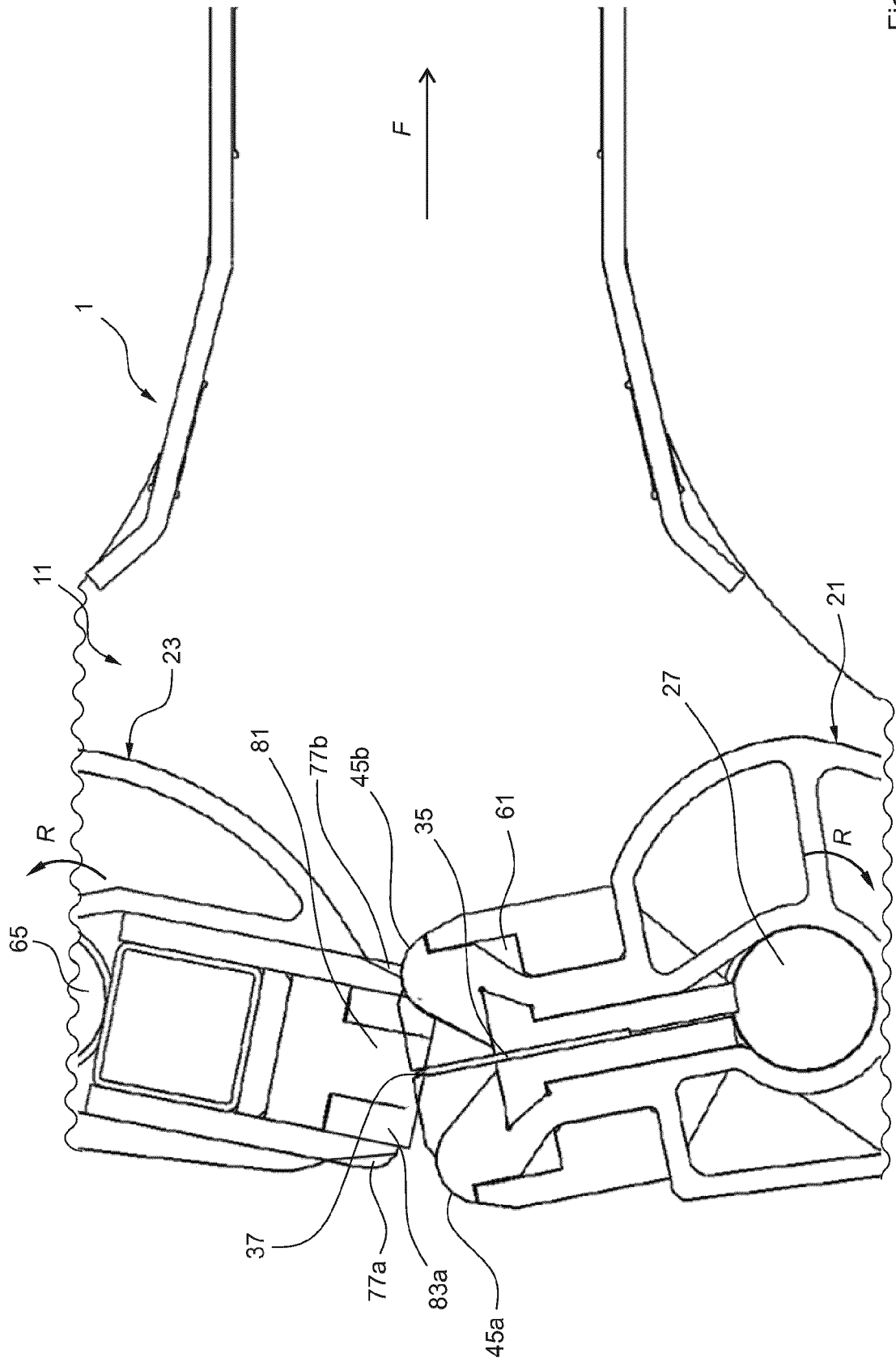
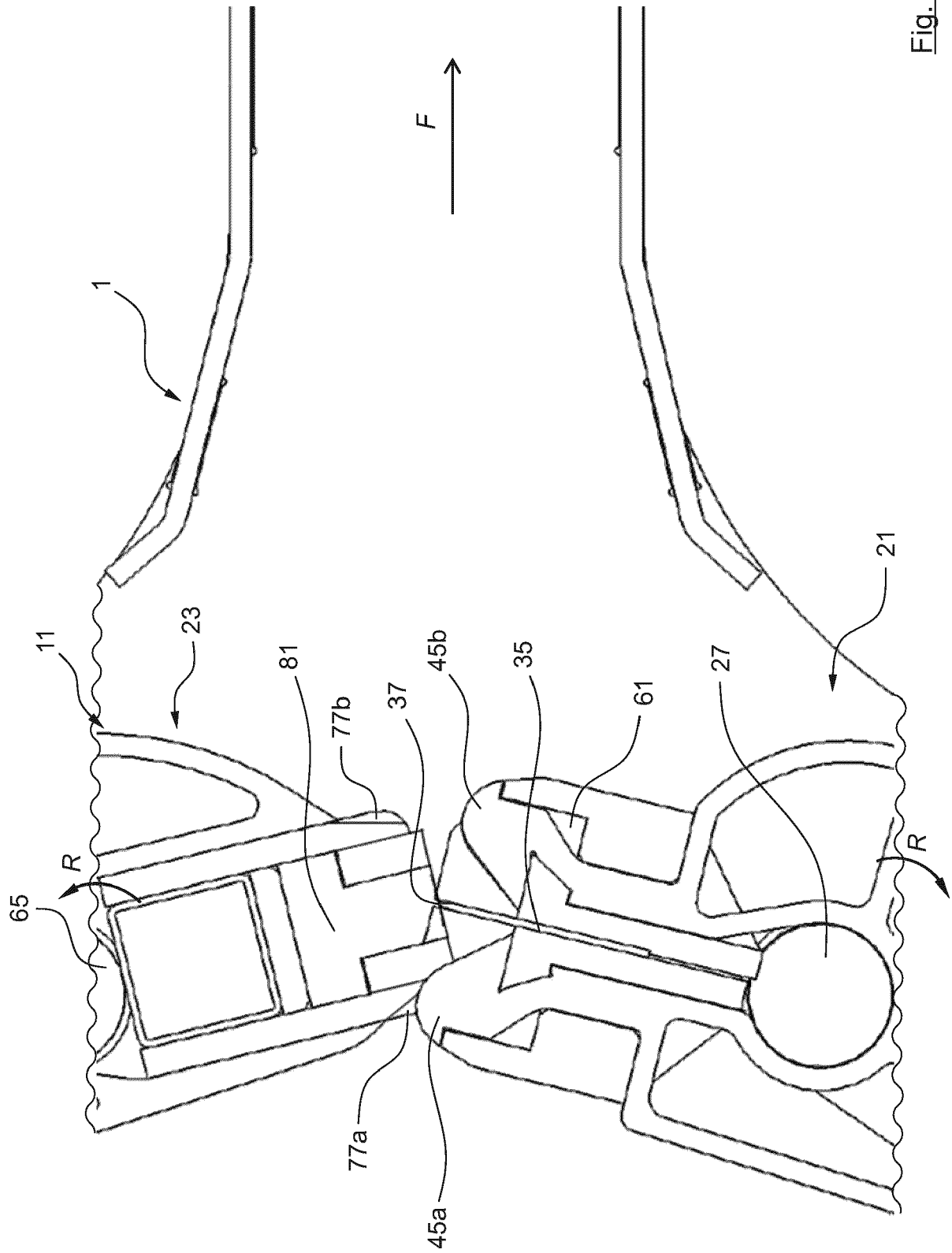


Fig. 6a



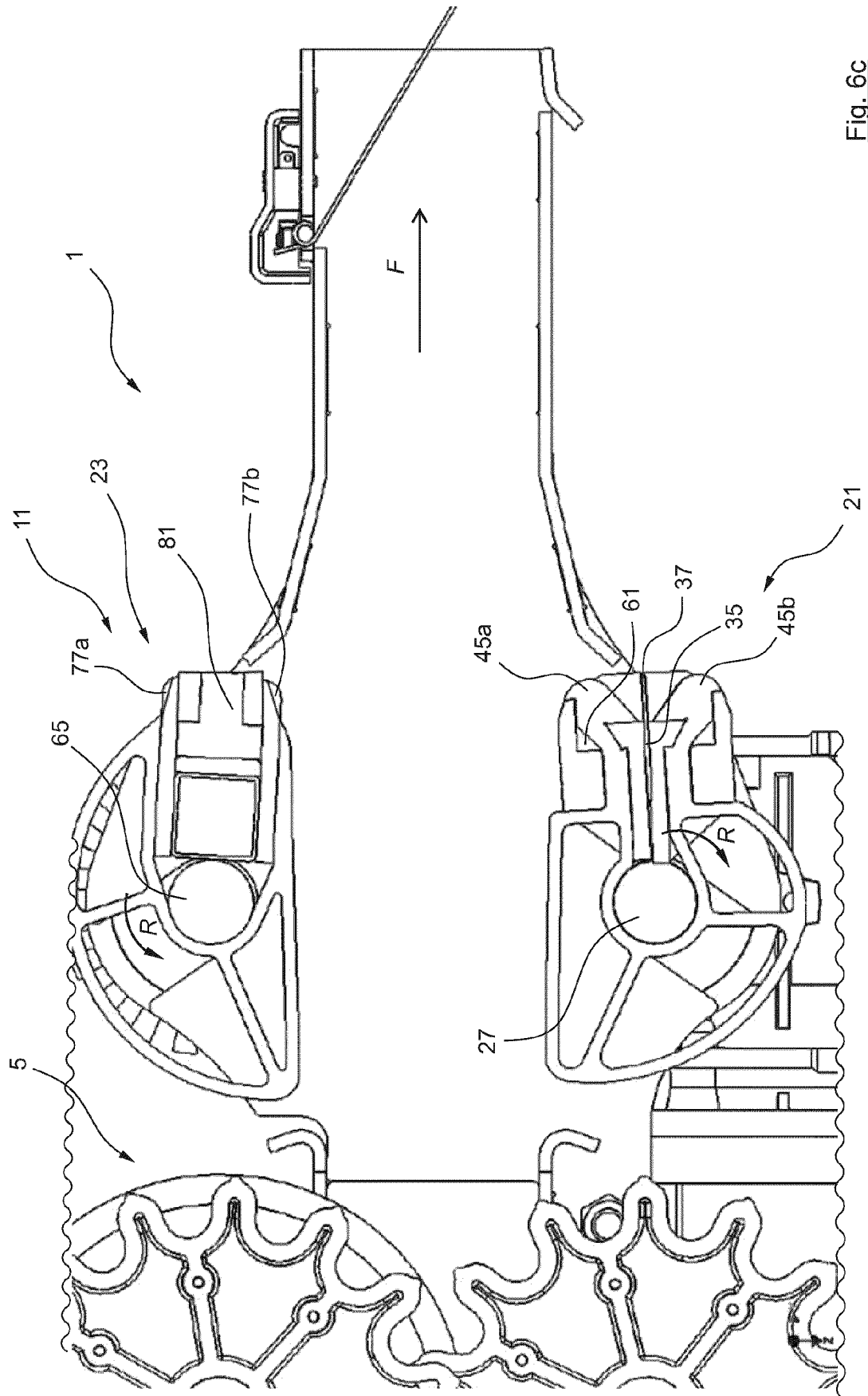
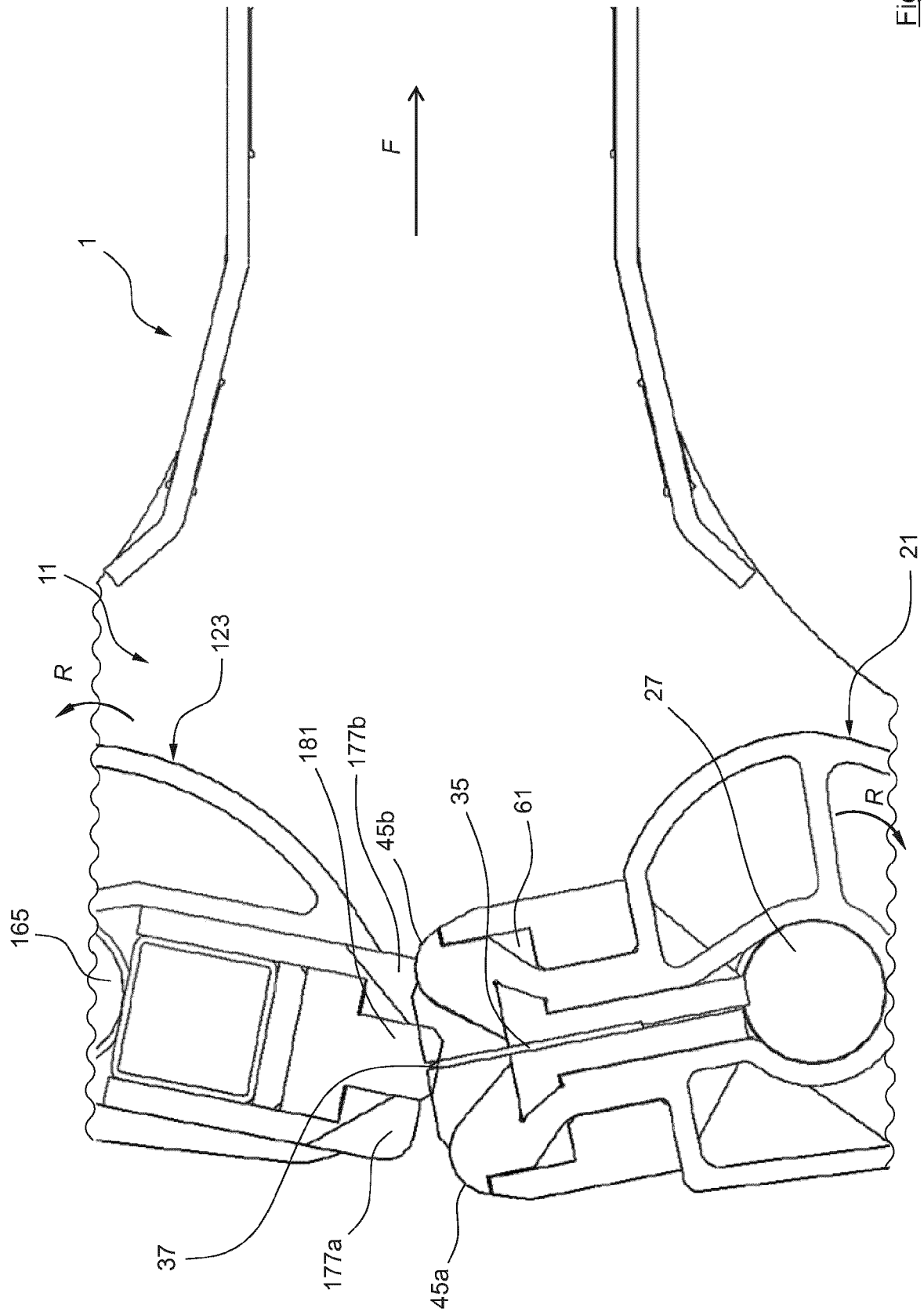


Fig. 6c



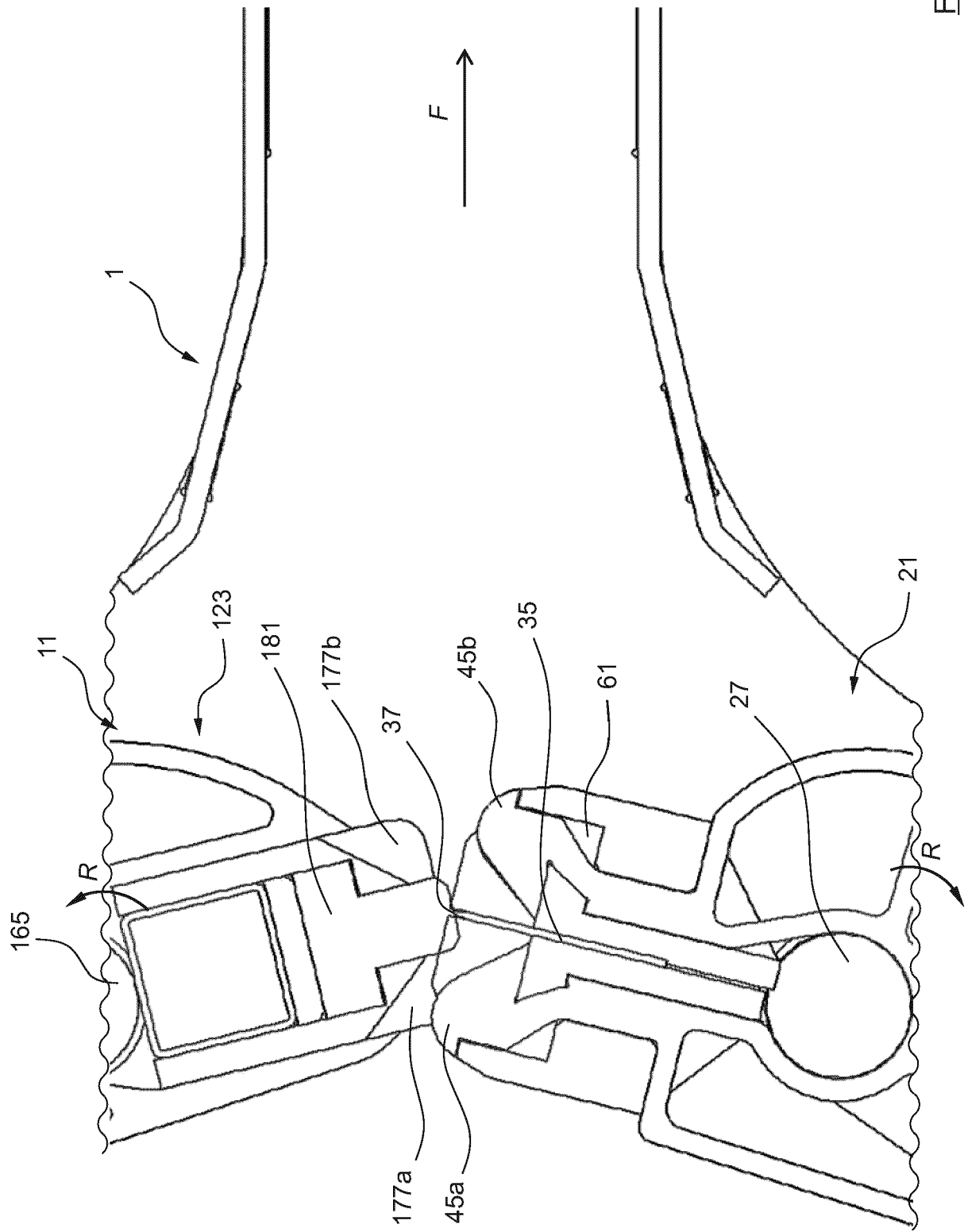


Fig. 7b

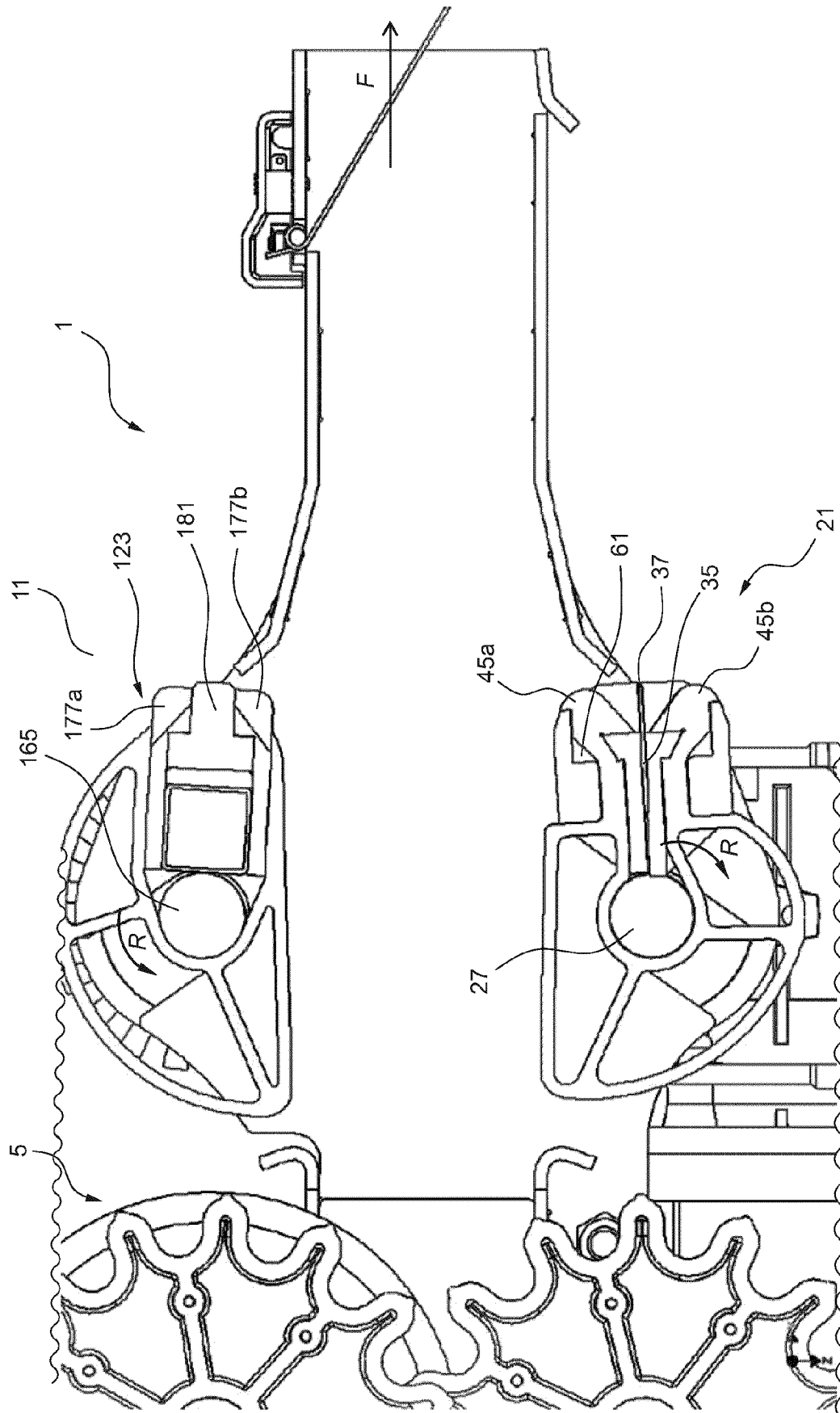


Fig. 7c



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 17 4264

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 03/066291 A1 (SOBI HB [SE]; CAVLIN SOEREN [SE]) 14. August 2003 (2003-08-14) * Seite 5, Zeile 36 - Seite 41; Abbildung 4 * * Seite 10, Zeile 34 - Seite 11, Zeile 6 *	1-10	INV. B31D5/00 B26F1/20 B26D1/62 B26D7/18
X	US 3 277 756 A (DES JARDINS JAMES ET AL) 11. Oktober 1966 (1966-10-11) * Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 2, Zeile 61 * * Seite 3, Zeile 58 - Seite 4, Zeile 22 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B26D B31D B26F B31B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. August 2020	Prüfer Farizon, Pascal
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 : mündliche 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 20 17 4264

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.

04-08-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	WO 03066291	A1	14-08-2003	AT	286801 T	15-01-2005
				AU	2002334496 A1	02-09-2003
				CA	2471323 A1	14-08-2003
15				DE	60202629 T2	29-12-2005
				DK	1432558 T3	30-05-2005
				EP	1432558 A1	30-06-2004
				ES	2236624 T3	16-07-2005
				NO	330268 B1	14-03-2011
20				NZ	533573 A	28-04-2006
				PT	1432558 E	31-05-2005
				US	2005115372 A1	02-06-2005
				US	2010300255 A1	02-12-2010
				WO	03066291 A1	14-08-2003
25	-----					
	US 3277756	A	11-10-1966	KEINE		

30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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

- DE 102005053319 A1 **[0003]**
- EP 0414849 B1 **[0004]**
- DE 102012018941 A1 **[0030]**