



(11)

EP 3 218 178 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.05.2022 Patentblatt 2022/18

(21) Anmeldenummer: **15791567.9**

(22) Anmeldetag: **04.11.2015**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B31D 5/00 ^(2017.01) **B21K 21/00** ^(2006.01)
B26D 1/18 ^(2006.01) **B64C 1/18** ^(2006.01)
F16B 5/01 ^(2006.01) **B26D 7/18** ^(2006.01)
B26F 1/08 ^(2006.01) **B26F 1/20** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B31D 5/0039; B26D 1/185; B26D 7/18; B26F 1/20;
B31D 5/0052; B26F 1/08; B31D 2205/0058;
B31D 2205/007

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/075665

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/075001 (19.05.2016 Gazette 2016/20)

(54) **VORRICHTUNG ZUM MASCHINELLEN FERTIGEN EINES FÜLLMATERIALERZEUGNISSES**

DEVICE FOR THE MACHINE-PRODUCTION OF A PACKING MATERIAL PRODUCT

INSTALLATION DE FABRICATION AUTOMATISÉE D'UN ARTICLE DE MATÉRIAU
REMBOURRAGE

(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: **14.11.2014 DE 102014016874**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.09.2017 Patentblatt 2017/38

(60) Teilanmeldung:
21207746.5 / 3 974 169

(73) Patentinhaber: **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)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 711 168 EP-A2- 0 523 382
WO-A2-97/31773 US-A1- 2007 117 703

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

EP 3 218 178 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum maschinellen Fertigen eines Füllmaterialerzeugnisses aus einer ein- oder mehrlagigen kontinuierlichen Papierbahn, wie eine Verpackungsmaterialfertigungsmaschine. Gattungsgemäße Füllmaterialfertigungsvorrichtungen werden beispielsweise in Logistikzentren als ortsveränderliche, mobile Einheit aufgestellt, um beim Verpacken eines Gegenstands längenkonfektioniertes Polstermaterial bereitzustellen. Das Polstermaterial wird aus einer im Vergleich zum Polstermaterial raumsparenden Papierbahnrolle, insbesondere einer Recyclingpapierrolle, oder aus einer gestapelten Recyclingpapierbahn gewonnen. Zur Fertigung des Polstermaterials wird die Papierbahn von einer Rolle abgezogen und derart umgeformt, dass sich Lufteinschlüsse bilden, die eine Dämpfung zwischen dem zu verpackenden Gegenstand und der Außenverpackung bewirken.

[0002] Um eine große Auswahl an zu verpackenden Gegenständen zügig transportsicher verpacken zu können, werden die Gegenstände anhand standardisierter Verpackungsabläufe und in Verpackungen standardisierter Größen verstaut. Dabei ist es wichtig, dass gegebenenfalls notwendiges Füllmaterial stets in gleichbleibender Polsterqualität und vordefinierten dreidimensionalen Dimensionen zur Verfügung steht, um einen effizienten Arbeitsfluss zu ermöglichen und die Logistikkosten zu reduzieren.

[0003] Eine bekannte Vorrichtung zum maschinellen Fertigen eines dreidimensionalen Verpackungserzeugnisses oder Füllmaterialerzeugnisses, die in dem oben beschriebenen technischen Feld zum Einsatz kommt, ist in DE 10 2012 018 941 A1 beschrieben.

[0004] Die bekannte Fertigungsvorrichtung erstellt ein in Breiten, Höhen und Längendimension vorkonfektioniertes Füllmaterialerzeugnis aus einem Papierbahnmaterial. Dazu wird der bekannten Vorrichtung eine Papierbahn in einer Förderrichtung zugeführt und anschließend in einer Deformationsstation die Papierbahn in einen dreidimensionalen Füllmaterialstrang umgeformt. In Förderrichtung anschließend werden von dem Füllmaterialstrang durch einen Rotationsschneider Füllmaterialerzeugnisse vordefinierter Länge abgetrennt.

[0005] Mit Erhöhung der Förder- und Bereitstellungsgeschwindigkeit der Füllmaterialerzeugnisse steigt bei der bekannten Vorrichtung allerdings das Risiko, dass unmittelbar nach dem Abtrennen eines Füllmaterialerzeugnisses vom Füllmaterialstrang der Weitertransport des nachlaufenden Füllmaterialstrangs durch das abgetrennte vorlaufende Füllmaterialerzeugnis behindert wird und es zu einem Förderstau kommt. Aufgrund der hohen Bereitstellungsgeschwindigkeiten führt ein Fördermaterialstau häufig zu einer Verstopfung, die nur durch einen manuellen Wartungseingriff einer Bedienerperson an der Fertigungsvorrichtung behebbar ist, was zu einer Unterbrechung des Verpackungsablaufs führt.

[0006] Es zeigte sich, dass im Falle eines Förderstaus

Bedienerpersonen dazu neigen, zu versuchen, den Förderstau durch die Ausgabeöffnung für das Füllmaterialerzeugnis zu beheben. Da das Schneidmesser eines Rotationsschneiders eine erhebliche Verletzungsgefahr darstellt, weisen marktübliche Fertigungsvorrichtungen in der Regel zusätzliche konstruktive Schutzmaßnahmen auf, die einen Handeingriff durch die Ausgabeöffnung in die Fertigungsvorrichtung verhindern. Die aufwendigere Konstruktion mit Schutzklappen und ähnlichem verkompliziert jedoch bei bekannten Modellen den an der Fertigungsvorrichtung notwendigen Wartungsvorgang, um den Förderstau ordnungsgemäß zu beseitigen und die Vorrichtung wieder in Betrieb zu nehmen. Überdies steigen durch die zusätzlichen Konstruktionsmaßnahmen die Anschaffungskosten einer derartigen Vorrichtung. Die Patentschrift EP 0 523 382 A2 offenbart eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung, die Nachteile des Stands der Technik zu überwinden, insbesondere eine Vorrichtung zum maschinellen Fertigen eines Füllmaterialerzeugnisses bereitzustellen, die eine hohe Bereitstellungsgeschwindigkeit bei niedriger Materialstauwahrscheinlichkeit aufweist, sowie hohe Sicherheitsanforderungen erfüllt.

[0008] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand gemäß Anspruch 1 gelöst. Danach ist eine Vorrichtung zum maschinellen Fertigen eines Füllmaterialerzeugnisses aus einer ein- oder mehrlagigen kontinuierlichen Papierbahn vorgesehen. Die Fertigungsvorrichtung umfasst eine Zuförderung zum Einziehen der Papierbahn in die Vorrichtung, wodurch eine Förderrichtung definiert ist, und eine Ablängeeinrichtung zum Abtrennen des Füllmaterialerzeugnisses von einem in der Vorrichtung aus der Papierbahn umgeformten dreidimensionalen Füllmaterialerzeugnisstrang. Erfindungsgemäß schließt an die Ablängeeinrichtung in Förderrichtung eine Abfördereinrichtung an, die das abgetrennte Füllmaterialerzeugnis von der Ablängeeinrichtung weg transportiert.

[0009] Durch den Abtransport des Füllmaterialerzeugnisses unmittelbar im Moment des Abtrennens von dem nachlaufenden Füllmaterialerzeugnisstrang wird eine Kollision des nachlaufenden Füllmaterialstrangs mit dem Füllmaterialerzeugnis vermieden. Ein Papierstau im Nachlauf der Ablängeeinrichtung wird zuverlässig ausgeschlossen. Mit der erfindungsgemäßen Maßnahme des Abförderns des Füllmaterialerzeugnisses konnten die Bereitstellungsgeschwindigkeit der Fertigungsvorrichtung deutlich erhöht und die Wartungszeiten erheblich reduziert werden. Wartungseingriffe aufgrund eines Förderstaus im Nachlauf der Ablängeeinrichtung wurden auf ein vernachlässigbares Maß gesenkt. Die Abfördereinrichtung bildet durch deren Nachordnung im Förderfluss relativ zur Ablängeeinrichtung einen wirksamen Schutz gegen ein Eingreifen in den Bereich der Ablängeeinrichtung der Fertigungsvorrichtung durch die Ausgabeöffnung, ohne dass zusätzliche konstruktive Maßnahmen notwendig wären.

[0010] Die Fertigungsvorrichtung arbeitet vorzugswei-

se derart vollautomatisch, dass auf Nutzeranforderung ein oder mehrere Füllmaterialerzeugnisse gefertigt und von der Vorrichtung abgegeben werden, insbesondere ohne dass ein Bedieneingriff notwendig ist. Die der Vorrichtung zugeführte Papierbahn ist insbesondere im Wesentlichen zweidimensional, mit festgelegten Breiten- und Längendimensionen, wobei insbesondere die Längendimension die Breitendimension um ein Vielfaches übersteigt, und vernachlässigbarer durch die Papierbahnstärke repräsentierter Höhendimension. Insbesondere umfasst die Vorrichtung eine Papierbahnaufnahme, von der die Zuförderung die Papierbahn in die Vorrichtung gelangt. Die Papierbahn kann durch die Aufnahme als Rolle und/oder Stapel vorgehalten sein. Die Zuförderung bringt auf die Papierbahn Antriebskräfte in einer vordefinierten Förderrichtung auf. Insbesondere fällt die Förderrichtung mit einer Haupterstreckungsrichtung der Fertigungsvorrichtung, insbesondere eines Gehäuses oder eines Gehäuseträgers der Fertigungsvorrichtung, zusammen. Entlang des Wegs der Papierbahn in und durch die Fertigungsvorrichtung wird die zweidimensionale Papierbahn zu einem dreidimensionalen Füllmaterialstrang umgeformt. Insbesondere weist die Fertigungsvorrichtung einen sich verjüngenden Förderkanal auf. In dem Förderkanal werden die Längsränder der Papierbahn zur Papierbahnmitte umgeschlagen, um Luftzwischenräume zu bilden. Insbesondere weist die Fertigungsvorrichtung Prägeräder auf, die die Papierbahn deformieren, um einen dreidimensionalen Füllmaterialstrang zu formen. Insbesondere übertragen die Prägeräder Antriebskräfte auf die Papierbahn. Der Füllmaterialstrang läuft in die Ablängeinrichtung, die insbesondere in vordefinierten Zeit- und/oder Längenintervallen einen Abschnitt von dem Füllmaterialstrang abtrennt. Es sei klar, dass auch die Ablängeinrichtung den Füllmaterialstrang weiter umformen kann und/oder Antriebskräfte auf den Füllmaterialstrang aufbringen kann.

[0011] Die an die Ablängeinrichtung anschließende Abfördereinrichtung teilt dem Füllmaterialerzeugnis Antriebskräfte in Förderrichtung oder einer Richtung mit, die eine überwiegende Richtungskomponente in Förderrichtung aufweist, um das Füllmaterialerzeugnis aus dem Arbeitsbereich der Ablängeinrichtung zu entfernen. Insbesondere treibt die Abfördereinrichtung das abgetrennte Füllmaterialerzeugnis hin zu und/oder durch eine Abgabeöffnung in der Fertigungsvorrichtung, so dass das Füllmaterialerzeugnis von einer Bedienperson weiterverwendet werden kann. Insbesondere überträgt die Abfördereinrichtung Antriebskräfte auf den Füllmaterialstrang zumindest unmittelbar bevor die Ablängeinrichtung das Füllmaterialerzeugnis von dem Füllmaterialstrang abtrennt. Insbesondere schließt die Abfördereinrichtung strukturell unmittelbar an die Ablängeinrichtung in Förderrichtung an.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausführung ist eine von der Abfördereinrichtung dem Füllmaterialerzeugnis und/oder dem Füllmaterialstrang mitgeteilte Fördergeschwindigkeit gleich oder größer der von der Zuförderung

der Papierbahn mitgeteilten Fördergeschwindigkeit. Die Zuförderung bestimmt eine Zufördergeschwindigkeit, in der die Papierbahn der Fertigungsvorrichtung und der Ablängeinrichtung zugeführt wird. Die Abfördereinrichtung greift in die zu einem Füllmaterialstrang umgeformte Papierbahn ein und fördert diese mit einer Fördergeschwindigkeit in Förderrichtung weiter, die mindestens der Zufördergeschwindigkeit entspricht. Dadurch wird erreicht, dass der Füllmaterialstrang zumindest im Moment des Abtrennens sowohl durch die Zuförderung als auch durch die Abfördereinrichtung gehalten und/oder geführt ist. Insbesondere ist die Ablängeinrichtung auf die Abfördereinrichtung und/oder die Zuförderung derart abgestimmt, dass eine Führung des Füllmaterialstrangs bereits vor dem Abtrennen gegeben ist. Durch die wenigstens gleich große Abfördergeschwindigkeit bezogen auf die Zufördergeschwindigkeit wird außerdem sichergestellt, dass nach dem Abtrennen des Füllmaterialerzeugnisses der Vorderrand des Füllmaterialstrangs von der Zuförderung und/oder der Ablängeinrichtung in den Antriebskräfteinflussbereich, insbesondere den Eingriffsbereich der Abfördereinrichtung gelangt, ohne dass dieser mit einem nachlaufenden Kurzrand des Füllmaterialerzeugnisses in Kontakt kommt.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführung sind die Zuförderung und/oder die Abfördereinrichtung mit der Ablängeinrichtung derart synchronisiert, dass vor und/oder beim Abtrennen des Füllmaterialerzeugnisses die Zuförderung und die Abfördereinrichtung dem Füllmaterialstrang Förderkräfte mitteilen. Es sei klar, dass Förderkräfte kraftschlüssig, wie durch Reib- oder Verzahnungseingriff, oder kontaktfrei, wie durch eine Druckluftbeaufschlagung, dem Füllmaterialstrang und/oder der Papierbahn oder dem Füllmaterialerzeugnis mitgeteilt sein können. Die Ablängeinrichtung durchtrennt zeitabgestimmt den Füllmaterialstrang, der die Ablängeinrichtung mit einer durch die Zuförderung und/oder die Abfördereinrichtung erzeugten Fördergeschwindigkeit durchläuft. Insbesondere ist die (Zu-)Fördergeschwindigkeit vor und während und/oder nach dem Abtrennen konstant. Das Abtrennen des Füllmaterialerzeugnisses erfolgt somit im Förderfluss ohne Zeitverlust. Zudem ist sichergestellt, dass das abgetrennte Füllmaterialerzeugnis von dem Moment des Abtrennens an Förderkräfte erfährt, die ein ungeführtes Verbleiben in der Fertigungsvorrichtung unterbinden, so dass kein Fördermaterialstau auftreten kann. Insbesondere weisen die Zuförderung, die Abfördereinrichtung und die Ablängeinrichtung Initialzustände und/oder Initialpositionen auf, die aufeinander abgestimmt sind, so dass bei einem Erstdurchlauf eines vorlaufenden Papierbahnabschnitts die Ablängeinrichtung genau dann ein erstes Füllmaterialerzeugnis von dem umgeformten Füllmaterialstrang abtrennt, unmittelbar nachdem die Abfördereinrichtung dem vorlaufenden Füllmaterialstrangbeginn erstmalig Förderantriebskräfte mitteilt. Insbesondere ist die Abfördereinrichtung mit der Ablängeinrichtung derart synchron angesteuert, dass ein Füllmaterialerzeugnis stets dann von dem Füllmaterial-

strang abgetrennt wird, sobald die Abfördereinrichtung einem vorlaufenden Rand des Füllmaterialstrangs Abförderantriebskräfte mitteilt.

[0014] Bei einer bevorzugten Ausführung sind die Zuförderung und/oder die Abfördereinrichtung und die Ablängeinrichtung derart aufeinander abgestimmt, dass der Füllmaterialstrang insbesondere beim Abtrennen unter Zugspannung gebracht wird. Insbesondere teilt die Abfördereinrichtung einem vorlaufenden Rand des Füllmaterialstrangs und/oder dem Füllmaterialstrang eine vorzugsweise geringfügig höhere, wie etwa 1 bis 10 % höhere, (Ab-)Fördergeschwindigkeit mit, als die Zuförderung. Insbesondere ist die Abfördergeschwindigkeit nur kurz vor und/oder während des Abtrennens des Füllmaterialerzeugnisses erhöht. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass zum Erzeugen der Zugspannung ein Abstand zwischen einer Eingriffsstelle der Zuförderung in die Papierbahn und einer Eingriffsstelle der Abfördereinrichtung in den Füllmaterialstrang zeitweise erhöht wird. Ein unter einer leichten Zugspannung stehender Füllmaterialstrang erlaubt eine exakte Längskonfektionierung. Sofern zum Abtrennen Schneidwerkzeuge eingesetzt werden, unterliegen diese einem geringeren Verschleiß.

[0015] Bei einer bevorzugten Ausführung weist die Vorrichtung eine Antriebsgetriebeeinheit auf, welche die Zuförderung und/oder die Abfördereinrichtung derart ansteuert und/oder antreibt, dass nach dem Abtrennen eines Füllmaterialerzeugnisses die Förderung des Füllmaterialstrangs solange fortgesetzt wird, bis ein in Förderrichtung vorlaufender Rand des Füllmaterialstrangs in Eingriff mit der Abfördereinrichtung kommt. Insbesondere weist die Antriebsgetriebeeinheit eine Sensorik zum Erfassen von Antriebskräften und/oder eine Zeitsteuerung auf, die misst, ob der vorlaufende Rand des Füllmaterialstrangs mit der Abfördereinrichtung in Eingriff gekommen ist. Die Antriebsgetriebeeinheit läuft nach dem Erzeugen eines Füllmaterialerzeugnisses insbesondere ohne Eingriff einer Bedienperson solange nach, bis der Füllmaterialstrang sowohl durch die Zuförderung als auch die Abfördereinrichtung geführt ist. Dadurch wird vermieden, dass ein Füllmaterialstrangende nach dem Abtrennen des Füllmaterialerzeugnisses ungeführt in der Fertigungsverfahren verbleibt und bei einem möglichen Wiederanfahren der Fertigungsverfahren einen Förderstau verursachen könnte.

[0016] Bei einer bevorzugten Ausführung weist die Zuförderung und/oder die Abfördereinrichtung ein Räderwerk auf. Insbesondere erfasst das Räderwerk wenigstens eines von Papierbahn, Füllmaterialstrang und Füllmaterialerzeugnis zwischen zwei insbesondere entlang der Förderrichtung gegenüberliegend angeordneten Förderrädern. Vorzugsweise umfassen die Zuförderung und die Abfördereinrichtung jeweils ein Räderwerk. Insbesondere ist das Räderwerk der Zuförderung als Prägeräderpaar realisiert, das die Papierbahn zu einem Füllmaterialstrang umformt. Vorzugsweise transportiert das Räderwerk die Papierbahn, den Füllmaterialstrang

und/oder das Füllmaterialerzeugnis entlang der Förderrichtung und/oder einer Durchführrichtung, die durch eine gemeinsame Tangente an die jeweiligen Außenumfänge der Förderräder des Räderwerks definiert ist. Insbesondere ist die Durchführrichtung gleich der Förderrichtung. Alternativ kann vorgesehen sein, dass sich die Durchführrichtungen eines Räderwerks der Zuförderung und eines Räderwerks der Abfördereinrichtung in einem Winkel von weniger als 45° und mehr als 5° kreuzen.

[0017] Bei einer bevorzugten Ausführung umfasst die Zuförderung und/oder die Abfördereinrichtung insbesondere je ein Räderwerk mit je zwei insbesondere relativ zu der Förderrichtung lateral gegenüberliegend angeordneten Förderrädern. Insbesondere weisen die Förderräder eines jeweiligen Räderwerks unterschiedliche Raddurchmesser auf. Vorzugsweise sind die Abstände der Achsen der Förderräder eines jeweiligen Räderwerks bezüglich der Raddurchmesser oder der Summe der Radien der beiden Förderräder derart unterdimensioniert, dass die Förderräder gegeneinander elastisch vorgespannt sind. Durch die elastische Vorspannung kann auch bei unprofilierten Förderrädern eine ausreichende Antriebskraftübertragung auf den Füllmaterialstrang und/oder das Füllmaterialerzeugnis sichergestellt werden. Ein Durchgreifen durch die Zuförderung oder die Abfördereinrichtung in den Bereich der Ablängeinrichtung wird durch die elastische Vorspannung erschwert.

[0018] Bei einer bevorzugten Ausführung weist die Zuförderung und/oder die Abfördereinrichtung je wenigstens ein Förderrad auf. Vorzugsweise umfasst das wenigstens eine Förderrad einen elastisch deformierbaren Abrollbereich. Insbesondere ist das Förderrad durch einen Elastomerkörper, wie einen PU-Schaumkörper gebildet. Insbesondere weist das Förderrad eine Verzahnung auf. Vorzugsweise weist die Zuförderung und/oder Abfördereinrichtung je zwei Förderräder auf, wobei das eine eine Verzahnung aufweist und das andere Förderrad eine gegengleiche Verzahnung aufweist, in die die Verzahnung des ersten Förderrads insbesondere Antriebskräfte übertragend eingreift. Durch einen Antriebskräfte übertragenden Kraftschluss zwischen den Förderrädern und/oder der Abfördereinrichtung kann eine Antriebskraftübertragung auf die Papierbahn und/oder den Füllmaterialstrang zuverlässig erfolgen, ohne dass beide Förderräder angetrieben werden müssten. Dies ermöglicht eine kostengünstige Konstruktion der Fertigungsverfahren.

[0019] Bei einer bevorzugten Ausführung weist die Ablängeinrichtung einen Rotationsschneider auf, der insbesondere zwei auf je einer Welle gelagerte, bezüglich der Förderrichtung lateral gegenüberliegend angeordnete Werkzeugeile umfasst. Insbesondere umfasst der Rotationsschneider ein Schneidkissen an einem Werkzeugteil und eine Schneide an dem gegenüberliegenden Werkzeugteil. Insbesondere erstreckt sich die im Wesentlichen vorzugsweise geradlinige Schneide quer, im Wesentlichen senkrecht zur Förderrichtung. Insbesondere ist die Schneide in die Richtung der Welle vor-

und/oder nachlaufend wenigstens einer Perforationsnase und/oder Schlitzaufnahme angeordnet. Vorzugsweise weist ein Werkzeugteil zumindest die eine Perforationsnase auf und das andere Werkzeugteil zumindest eine Schlitzaufnahme, in die die Perforationsnase während eines Umlaufs des Rotationsschneiders eingreift.

[0020] Bei einer bevorzugten Ausführung weist die Vorrichtung eine Vorformstation auf, die insbesondere der Zuförderung in Förderrichtung nachgeordnet ist und die Papierbahn in einen dreidimensionalen Füllmaterialstrang umformt. Insbesondere ist die Vorformstation durch einen Trichter zum Umformen der Papierbahn und/oder ein Räderwerk der Zuförderung gebildet, das mit der Papierbahn in Förder- und/oder Prägeeingriff steht.

[0021] Bei einer bevorzugten Ausführung weist die Ablängeinrichtung ein Perforationswerkzeug zum Einbringen einer Perforation in den Füllmaterialstrang auf, das wenigstens eine Perforationsnase, wenigstens eine Perforationsaufnahme und wenigstens einen Abstreifer umfasst. Insbesondere sind die Perforationsnase und die wenigstens eine Perforationsaufnahme, wie eine Schlitzaufnahme, derart einander zugeordnet, dass zum Perforieren die wenigstens eine Perforationsnase bezüglich der wenigstens einen Perforationsaufnahme, wie der Schlitzaufnahme, ein- und ausfahren kann. Insbesondere ist der Abstreifer der wenigstens einen Perforationsaufnahme derart zugeordnet, dass beim Ausfahren der perforierte Füllmaterialstrang von der wenigstens einen Perforationsaufnahme entfernt wird. Insbesondere ist das Perforationswerkzeug entsprechend der deutschen Patentanmeldung 10 2013 015 875.3 mit Anmeldetag 23. September 2013 ausgeführt.

[0022] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden durch die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungen gemäß den beiliegenden Figuren deutlich, in denen zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht des Innenaufbaus der Fertigungsverfahren gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel; und

Figur 2 eine Schnittdarstellung der Fertigungsverfahren gemäß Figur 1.

[0023] In den Figuren 1 und 2 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 10 zum maschinellen Fertigen eines Füllmaterialerzeugnisses im Allgemeinen mit der Bezugsziffer 10 versehen. In den Darstellungen ist die Fertigungsverfahren 10 ohne Gehäuse dargestellt, so dass der Blick frei auf den Gehäuseträger 13 und die erfindungsrelevanten Bauteile der Fertigungsverfahren 10 ist. Die Fertigungsverfahren 10 umfasst eine Zuförderung 2, die eine nicht näher dargestellte Papierbahn, die in Rollen- oder Stapelform vorliegt, von einer Papieraufnahme abfördert, z.B. von einer Rolle wickelt

oder einem Stapel abträgt, und in einer Förderrichtung F in die Fertigungsverfahren 10 zieht.

[0024] Die Zuförderung 2 umfasst einen Zuführtrichter 21, der sich von einer nicht näher dargestellten Papieraufnahme hin zu einem den Gehäuseträger in dessen Erstreckungsrichtung durchlaufenden Förderkanal verjüngt, der an einer Ausgabeöffnung 9 mündet. Die Zuförderung umfasst außerdem ein unmittelbar an den Zuführtrichter 21 anschließendes Räderwerk 23, das in dem Gehäuseträger 11 drehbar gelagert ist und der Papierbahn tangential zu den Rädern Förderkräfte mitteilt. Bei der Zuführung der Papierbahn durch den Trichter 21 wird die schlauch- oder bahnförmig abgewinkelte Papierbahn in deren Volumenausdehnung radial zur Förderrichtung F komprimiert, so dass durch Knicken und Falten einzelner Papierbahnabschnitte Lufthohlräume entstehen, welche eine Polsterwirkung des zu fertigenden Füllmaterialerzeugnisses bestimmen.

[0025] Das Räderwerk 23 der Zuförderung 2 wird durch zwei gegenüberliegend entlang des Förderkanals angeordnete Förderräder 23a, 23b gebildet, von denen insbesondere nur eines drehangetrieben ist (nicht näher dargestellt). Der Drehantrieb kann über ein nicht näher dargestelltes Getriebe oder ein Zahnriemensystem von einer Antriebsgetriebeeinheit 120 abgegriffen sein. Das zweite Förderrad 23b des Räderwerks 23 ist im Wesentlichen frei drehend gelagert. Die Förderräder 23a, 23b stehen in gegenseitigem Eingriff, so dass die Antriebskräfte von dem angetriebenen Förderrad 23a dem Förderrad 23b mitgeteilt werden. Wie in Figur 2 zu erkennen ist, sind die Drehwelle 25b des freidrehenden Förderrads 23b und die Drehwelle 25a des Förderrads 23a bezogen auf die maximalen Außendurchmesser der Förderräder in einem unterdimensionierten radialen Abstand zueinander in dem Gehäuseträger 13 angeordnet, so dass sich eine Förderradüberschneidung und somit ein Förderkontaktbereich 26 zwischen den Förderrädern 23a, 23b ergibt. Die Förderräder 23a, 23b sind elastisch gegeneinander vorgespannt.

[0026] Das angetriebene Förderrad 23a ist mit einem elastisch deformierbaren Abrollbereich 24 versehen, wie einer Schaumstoffauflagefläche, der sich im Kontaktbereich 24 relativ zu dem mitangetriebenen Förderrad 23b elastisch verformt. Beide Förderräder 23a, 23b können überwiegend oder vollständig aus einem elastischen Material, wie Schaumstoff, gefertigt sein, oder wie das Förderrad 23a einen elastischen Abrollbereich 24 oder eine elastische Auflagefläche, zum Beispiels aus Schaumstoff, aufweisen. Alternativ sind die Förderräder 23a, 23b als Zahnräder ausgeführt, die ineinander und in die Papierbahn eingreifen und zudem eine Verprägung der Lufteinschlüsse in die Papierbahn zu einem Füllmaterialerzeugnisstrang erreichen.

[0027] Das Räderwerk 23 ergreift die durch den Trichter 21 vorgeformte Papierbahn und formt mittels der zwischen den Förderrädern 23a, 23b auf die vorgeformte Papierbahn wirkenden Druckkraft Knicke und Falten in die Papierbahn ein, so dass ein dreidimensionaler Füll-

materialerzeugnisstrang mit polsternden Luft einschlüssen vorgeformt wird. Die Förderrichtung F ist im Speziellen durch eine gemeinsame Tangente an die beiden Förderräder 23a, 23b der Zuförderung 2 definiert. Alternativ bestimmt sich die Förderrichtung F aus Strangdurchlauferstreckung der Papierbahn bzw. des Füllmaterialstrangs bei Durchlaufen der Vorrichtung 10. Der Trichter 21 und das Räderwerk 23 der Zuförderung 2 bilden gemeinsam eine Vorformstation. Ein Beispiel für eine Zuförderung, die Vorformarbeit leitet, ist durch die Vorformstation gemäß DE 10 2012 018 941 A1 gegeben.

[0028] In Förderrichtung F schließt an die Zuförderung ein ebenfalls im Gehäuseträger die Ablängeinrichtung 4 an. Die Ablängeinrichtung weist ein Perforationswerkzeug der Art auf, das beispielsweise aus der deutschen Patentanmeldung 10 2013 015 875.3 mit Anmeldetag 23.09.2013 bekannt 2. ist.

[0029] Das Perforationswerkzeug umfasst zwei gegenüberliegend im Wesentlichen symmetrisch zur Förderrichtung angeordnete Werkzeugteile 127, 129. Die Werkzeugteile 127, 129 sind jeweils auf einer Welle 27, 27' drehend im Gehäuseträger 13 gelagert. Ein Werkzeugteil weist eine Schneide 37 auf, die im Laufe einer Umdrehung um die Welle 27 einen in Förderrichtung F transportierten Füllmaterialstrang durchtrennt. Das zweite Werkzeugteil, das sich synchron zum ersten um die Welle 27' dreht, weist ein Schneidkissen 183 auf. Das Schneidkissen 183 und die Schneide 37 kommen zum Abtrennen des Füllmaterialerzeugnisses vom Füllmaterialstrang in Schneidkontakt. Die Wellen 27, 27' werden durch ein jeweiliges Antriebszahnrad 161, 161' drehangetrieben, die den durch die Schneide 37 und das Schneidkissen 183 gebildeten Rotationsschneider drehantreiben. Die Zahnräder 161, 161' weisen jeweils rotationssymmetrisch entlang des Umfangs gleichmäßig verteilte insbesondere kreisförmige Materialausnehmungen 163 auf. Mittels der Materialausnehmungen 163 wird das Gewicht der Antriebszahnräder 161, 161' reduziert und die Rotationsträgheit verringert.

[0030] In Förderrichtung F schließt unmittelbar an die Ablängeinrichtung 4 eine Abfördereinrichtung 6 an. Die Abfördereinrichtung 6 weist zwei Förderräder 61, 63 auf, deren Drehwellen 69, 69' auf gegenüberliegenden Seiten eines entlang der Förderrichtung F verlaufenden Förderkanals des Gehäuseträgers 13 angeordnet sind. Das Förderrad 61 weist einen größeren Durchmesser als das Förderrad 63 auf. Die Welle 69' des Förderrads 63 ist in Förderrichtung in geringerem Abstand zur Welle 27' der Ablängeinrichtung 4 angeordnet als die Welle 69 zur Welle 27. Der Abstand der Wellen 69, 69' der Abfördereinrichtung ist relativ zu dem maximalen Außendurchmessern der Förderräder 61, 63 unterdimensioniert, so dass ein unter Kompressionsvorspannung stehender Kontaktbereich 66 zwischen den Förderrädern 61, 63 gebildet ist. Aufgrund der nicht exakt senkrecht zur Förderrichtung F gegenüber liegenden Anordnung oder in Förderrichtung F versetzten Anordnung der Wellen 69, 69' resultiert eine Abförderrichtung D zwischen den Förder-

rädern 61, 63, welche die durch die Zuförderung und/oder die Gehäuseträgererstreckung definierte Förderrichtung F kreuzt. Die Abförderrichtung D ist durch eine gemeinsame Tangente an die Förderräder 61, 63 festgelegt. Die Förderräder 61, 63 weisen eine elastische Lauffläche auf oder sind überwiegend oder vollständig aus einem elastischen Material, wie einem Schaumstoff, gefertigt.

[0031] Die Ausgabeöffnung 9 der Vorrichtung 10 ist von einer schwenkbar gelagerten Klappe 91 verdeckt. Die Klappe 91 ist nach Art eines Rückschlagventils ausgeführt. Insbesondere ist die Klappe 91 derart in der Ausgabeöffnung 9 gelagert, dass die Abförderrichtung D durch die Förderräder 61, 63 im Wesentlichen senkrecht zur geschlossenen Klappe 91 steht.

[0032] Die Welle 69 des Förderrads 61 weist einen Abtriebsritzel 68 auf. Die Antriebsgetriebeeinheit 120 treibt ein Antriebsritzel 121 an, das über einen Zahnriemen 123 Drehantriebskräfte auf das Abtriebsritzel 68 der Abfördereinrichtung 6. Eine Spannrolle 28 ist in dem Gehäuseträger 13 relativ zu dem Antriebsritzel 121 und dem Zahnriemen 123 derart angeordnet, dass diese eine Vorspannung senkrecht zur Laufrichtung des Zahnriemens 123 auf den Zahnriemen aufbringt. Die Spann- oder Umlenkrolle 28 kontaktiert die ungezahnnte Außenfläche des Zahnriemens 123, um den Zahnriemen umzulenken. Die Antriebsgetriebeeinheit 120 erzeugt außerdem Drehantriebskräfte für die Ablängeinrichtung 4. Die Antriebskräfte werden über die Zahnräder 161, 161' auf die Ablängeinrichtung 4 übertragen, was für eine bessere Übersichtlichkeit in den Figuren nicht näher dargestellt ist.

[0033] Die Drehgeschwindigkeit des Räderwerks 23 der Zuförderung 2 ist auf die Drehgeschwindigkeit der Förderräder 61, 63 der Abfördereinrichtung 6 sowie auf die Drehgeschwindigkeit der Ablängeinrichtung 4 derart abgestimmt, dass die Ablängeinrichtung 4 eine Schnittposition erst dann erreicht, wenn ein durch die Zuförderung 2 bereitgestellter Füllmaterialstrang in Eingriff mit den Förderrädern 61, 63 der Abfördereinrichtung 6 kommt. Die Schnittposition ist dadurch definiert, dass die Schneide 37 in Kontakt mit dem Schneidkissen 183 steht und insbesondere parallel zu diesem ausgerichtet ist. Weiterhin kann es vorgesehen sein, dass die Vorrichtung eine vorbestimmte Wartungsposition für eine Erstinbetriebnahme aufweist, um eine vordefinierte Stellung von Ablängeinrichtung 6, insbesondere des Rotationsschneiders festzulegen.

[0034] Die Räderwerke 23, 62 der Zuförderung 2 und der Abfördereinrichtung 6 sowie die Zahnräder 161, 161' der Ablängeinrichtung 4 sind arbeiten insbesondere mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten synchron. Das heißt, dass die sich die Förderräder 23a, 23b, 61, 63 und die Zahnräder 161 '161' in einem vorbestimmten Zeit- und Geschwindigkeitsverhältnis zueinander drehen.

[0035] Die Antriebsgetriebeeinheit 120 kann über eine nicht näher dargestellte Sensorik oder Zeitsteuerung derart ausgelegt sein, dass nach dem Ablängen eines Füllmaterialerzeugnisses von einem Füllmaterialstrang

zumindest die Zuförderung 2 solange nachläuft, bis der dem Füllmaterialerzeugnis nachlaufende Vorderrand des Füllmaterialstrangs in Eingriff mit der Abfördereinrichtung 6 kommt. Dadurch wird sichergestellt, dass die Anlage in einem vordefinierten Betriebszustand anhält und beim Wiederauflauf kein Fördermaterialstau auftreten kann.

[0036] Vorzugsweise ist die Drehgeschwindigkeit der Ablängeeinrichtung 4 derart auf die Drehgeschwindigkeit der Zuförderung 2 und der Abfördereinrichtung 6 abgestimmt, dass innerhalb einer Umdrehung zwischen Schneidposition und Schneidposition eine vordefinierte Länge des Füllmaterialstrangs entlang der Förderrichtung F die Vorrichtung 10 durchläuft. Vorzugsweise ist die Geschwindigkeit der Ablängeeinrichtung relativ zu der Fördergeschwindigkeit der Zuförderung 2 und der Abfördereinrichtung 6 einstellbar, um die Länge des zu fertigenden Füllmaterialerzeugnisses einzustellen. Vorzugsweise sind die Drehgeschwindigkeiten in einem vorbestimmten Verhältnis zueinander synchronisiert. Diese Aufgabe wird durch ein Getriebe des Antriebsgetriebeeinheit 120 sowie durch die von dem Antriebsritzel 121, einem Getriebe der Zuförderung, dem Abtriebsritzel 68 und den Zahnrädern 161, 161' bereitgestellte Übersetzung erreicht.

[0037] Der Fertigungsablauf eines Füllmaterialerzeugnisses gestaltet sich wie folgt: Die Papierbahn wird durch die Zuförderung 2 in die Vorrichtung 10 in Förderrichtung F entlang der Längserstreckung des Gehäuseträgers 13 eingezogen und beim Durchlaufen des Räderwerks 23 der Zuförderung 2 in einen dreidimensionalen Füllmaterialerzeugnisstrang vorgeformt. Die Zufördergeschwindigkeit der Zuförderung 2 ist dabei auf die Drehgeschwindigkeit des Rotationsschneiders der Ablängeeinrichtung 4 und dessen vordefinierter Initialdrehposition derart synchron abgestimmt, dass das Räderwerk 62 der Abfördereinrichtung 6, das die Förderräder 61, 63 umfasst, in einen Fördereingriff mit dem Füllmaterialstrang kommt, bevor die Schneide 37 der Ablängeeinrichtung 4 die Schnittposition erreicht, um von dem Füllmaterialstrang das Füllmaterialerzeugnis abzuschneiden.

[0038] Die Abfördereinrichtung 6 bringt auf das Füllmaterialerzeugnis eine Abfördergeschwindigkeit auf, die größer oder gleich der von der Zuförderung 2 auf den Füllmaterialstrang aufgebrachten Zufördergeschwindigkeit ist. Dadurch wird sichergestellt, dass kein Papierstau auftreten kann. Vorzugsweise wird durch eine zwischen 0,1 % und 20 %, insbesondere zwischen 0,1 % und 10 %, vorzugsweise zwischen 0,1 % und 5 % höhere Abfördergeschwindigkeit der Füllmaterialstrang im Moment des Abtrennens unter Zugspannung innerhalb der Vorrichtung geführt.

[0039] Das Füllmaterialerzeugnis wird im Anschluss durch die Abfördereinrichtung 6 in Richtung der Abgabeöffnung 9 transportiert, wobei die Fördergeschwindigkeit hoch genug ist, um die Verschlussklappe 91 aufzustoßen. Alternativ öffnet die Antriebsgetriebeeinheit 120 synchronisiert mit der Ablängeeinrichtung 4 und/oder der

Abfördereinrichtung 6 die Verschlussklappe 91 intervallweise oder in einem vordefinierten Zeitabstand zum Abtrennen.

[0040] Die Schneide 37 der Ablängeeinrichtung 4 ist in einem Perforationswerkzeug mit einem Nasenwerkzeugteil 127 und einem Aufnahmewerkzeugteil 129 integriert, welche beim Abtrennen des Füllmaterialerzeugnisses Formerhaltungsperforationen am nachlaufenden Füllmaterialerzeugnisrand und dem vorläufigen Füllmaterialrand fertigen. Das Aufnahmewerkzeugteil 129 weist ein Schneidkissen 183 und Schlitzaussparungen 177a, 177b auf, in die Perforationsnasen 45a, 45b des gegenüberliegenden Nasenwerkzeugteils 127 eindringen. In dem Nasenwerkzeugteil 129 ist ein Abstreifer 57 vorgesehen, der als PU-Schaumbalken ausgeführt ist, um nach der Perforation den Füllmaterialstrang aus dem Perforationswerkzeug zu entfernen.

[0041] Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Figuren und den Ansprüchen offenbarten Merkmale können einzeln als auch in ihrer Kombination für die Realisierung der Erfindung in den verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

Bezugszeichenliste

[0042]

2	Zuförderung
4	Ablängeeinrichtung
6	Abfördereinrichtung
9	Ausgabeöffnung
10	Fertigungsvorrichtung
13	Gehäuseträger
21	Zuführtrichter
23, 62	Räderwerk
23a, 23b, 61, 63	Förderräder
24	Abrollbereich
25a, 25b	Drehwelle
26, 66	Förderkontaktbereich
27, 27', 69, 69'	Welle
28	Spannrolle
37	Schneide
45a, 45b	Perforationsnasen
57	Abstreifer
68	Abtriebsritzel
91	Klappe
120	Antriebsgetriebeeinheit
121	Antriebsritzel
123	Zahnriemen
127	Nasenwerkzeugteil
129	Aufnahmewerkzeugteil
161, 161'	Zahnräder
183	Schneidkissen
177a, 177b	Schlitzaussparungen
163	Materialausnehmungen
D	Abförderrichtung
F	Förderrichtung

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zum maschinellen Fertigen eines Füllmaterialerzeugnisses aus einer ein- oder mehrlagigen kontinuierlichen Papierbahn, umfassend
 - eine Zuförderung (2) zum Einziehen der Papierbahn in die Vorrichtung, wodurch eine Förderrichtung (F) definiert ist, und
 - eine Ablängeinrichtung (4) zum Abtrennen des Füllmaterialerzeugnisses von einem in der Vorrichtung (10) aus der Papierbahn umgeformten dreidimensionalen Füllmaterialstrang, wobei die Ablängeinrichtung (4) einen Rotations-schneider aufweist,

wobei an die Ablängeinrichtung (4) in Förderrichtung (F) eine Abfördereinrichtung (6) anschließt, die geeignet ist, das abgetrennte Füllmaterialerzeugnis von der Ablängeinrichtung (4) weg zu transportieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abfördereinrichtung geeignet ist, einem vorlaufenden Rand des Füllmaterialstrangs und/oder dem Füllmaterialstrang eine zwischen 0,1 % und 20 % höhere Abfördergeschwindigkeit mitzuteilen, als die Zuförderung.
2. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeit der Ablängeinrichtung (4) relativ zu der Fördergeschwindigkeit der Zuförderung (2) und der Abfördereinrichtung (6) einstellbar ist, um die Länge des zu fertigenden Füllmaterialerzeugnisses einzustellen.
3. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abfördereinrichtung (6) auf das Füllmaterialerzeugnis eine Abfördergeschwindigkeit aufbringen kann, die zwischen 0,1 % und 10 %, vorzugsweise zwischen 0,1 % und 5 % höher ist, als die von der Zuförderung (2) auf den Füllmaterialstrang aufgebrachten Zufördergeschwindigkeit.
4. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuförderung (2) und/oder die Abfördereinrichtung (6) mit der Ablängeinrichtung (4) derart synchronisiert sind, dass vor und/oder beim Abtrennen des Füllmaterialerzeugnisses die Zuförderung (2) und die Abfördereinrichtung (6) dem Füllmaterialstrang Förderkräfte mitteilen.
5. Vorrichtung (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abfördereinrichtung (6) mit der Ablängeinrichtung (4) derart synchron angesteuert ist, dass ein Füllmaterialerzeugnis stets dann von dem Füllmaterialstrang abgetrennt wird, sobald die Abfördereinrichtung (6) einem vorlaufenden Rand des Füllmaterialstrangs Abförderantriebskräfte mitteilt.
6. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuförderung (2) und/oder die Abfördereinrichtung (6) und die Ablängeinrichtung (4) derart aufeinander abgestimmt sind, dass der Füllmaterialstrang beim Abtrennen unter Zugspannung gebracht wird.
7. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Antriebsgetriebeeinheit (120) aufweist, welche geeignet ist, die Zuförderung (2) und/oder die Abfördereinrichtung (6) derart anzusteuern, dass nach dem Abtrennen eines Füllmaterialerzeugnisses die Förderung des Füllmaterialstrangs fortgesetzt wird, bis ein in Förderrichtung vorlaufender Rand des Füllmaterialstrangs in Eingriff mit der Abfördereinrichtung (6) kommt, wobei insbesondere die Antriebsgetriebeeinheit (120) eine Sensorik zum Erfassen von Antriebskräften und/oder eine Zeitsteuerung aufweist.
8. Vorrichtung (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsgetriebeeinheit (120) außerdem ausgebildet ist, Drehantriebskräfte für die Ablängeinrichtung (4) zu erzeugen.
9. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuförderung (2) und/oder die Abfördereinrichtung (6) ein Räderwerk (23, 62) aufweist, die geeignet ist, das insbesondere wenigstens eines von Papierbahn, Füllmaterialstrang und Füllmaterialerzeugnis zwischen zwei Förderrädern (23a, 23b, 61, 63) zu erfassen und entlang der Förderrichtung (F) und/oder einer durch eine gemeinsame Tangente an einen jeweiligen Außenumfang der Förderräder (23a, 23b, 61, 63) des Räderwerks (23, 62) definierten Durchführrihtung (D) weiterzutransportieren.
10. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuförderung (2) und/oder die Abfördereinrichtung (6) je ein Räderwerk (23, 62) mit je zwei insbesondere lateral gegenüberliegend relativ zu der Förderrichtung (F) angeordneten Förderrädern (23a, 23b, 61, 63) umfasst, die unterschiedliche Raddurchmesser aufweisen.
11. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuförderung (2) und/oder die Abfördereinrichtung (6) je ein Räderwerk (23, 62) mit je zwei insbesondere lateral gegenüberliegend relativ zu der Förderrichtung (F) angeordneten Förderrädern (23a, 23b, 61, 63) umfasst, deren Radachsabstand bezüglich der Raddurchmesser derart unterdimensioniert ist, dass die Förderräder (23a, 23b, 61, 63) gegeneinander elastisch vorgespannt sind.

12. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuförderung (2) und/oder die Abfördereinrichtung (6) je wenigstens ein Förderrad (23a, 23b, 61, 63) aufweist, das vorzugsweise einen elastisch deformierbaren Abrollbereich (24) umfasst, wobei insbesondere das Förderrad (23a, 23b, 61, 63) durch einen Elastomerkörper, wie einen PU-Schaumkörper, gebildet ist, und/oder das eine Verzahnung aufweist, die insbesondere in eine Verzahnung eines jeweiligen gegenüberliegenden Förderrads (23a, 23b, 61, 63) insbesondere antriebskräfteübertragend eingreift.
13. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ablängeinrichtung (4) einen zwei auf je auf einer Welle (27,27') gelagerte Werkzeugteile umfassenden Rotationsschneider aufweist, der insbesondere eine Schneide (37) und ein Schneidkissen (73) umfasst, wobei insbesondere die im Wesentlichen geradlinige Schneide (37) sich quer, insbesondere im Wesentlichen senkrecht zur Förderrichtung (F) erstreckt und/oder der Schneide (37) in Drehrichtung (R) der Welle (27) vor- und/oder nachlaufend wenigstens einer Perforationsnase (45a, 45b) und/oder Schlitzaufnahme (177a, 177b) angeordnet ist.
14. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese eine insbesondere der Zuförderung in Förderrichtung nachgeordnete Vorformstation aufweist, welche geeignet ist, die Papierbahn in einen dreidimensionalen Füllmaterialstrang umzuformen, wobei insbesondere die Vorformstation durch einen Trichter (21) zum Umformen der Papierbahn und ein Räderwerk (23) der Zuförderung (2) gebildet ist, das mit der Papierbahn in Förder- und/oder Prägeeingriff stehen kann.
15. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ablängeinrichtung (4) ein Perforationswerkzeug zum Einbringen einer Perforation in den Füllmaterialstrang aufweist, das wenigstens eine Perforationsnase (45a, 45b), wenigstens eine Perforationsaufnahme und wenigstens einen Abstreifer (57) umfasst, wobei insbesondere 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/oder der Abstreifer (57) der wenigstens einen Perforationsnase (45a, 45b) und/oder der wenigstens einen Perforationsaufnahme derart zugeordnet ist, dass beim Ausfahren das perforierte Füllmaterialerzeugnis von der wenigstens einen Perforations-

nase (45a, 45b) und/oder von der wenigstens einen Perforationsaufnahme entfernt wird.

5 Claims

1. A device (10) for machine-making a dunnage product from a single- or multi-ply paper web, comprising

- a delivery conveyor (2) for drawing the paper web into the device so that a conveying direction (F) is defined; and
- a cutter (4) for separating the dunnage product from a three-dimensional strand of dunnage material formed from the paper web within the device (10), wherein the cutter (4) comprises a rotary cutter;

wherein a removal conveyor (6) suitable for removing the separated dunnage product from the cutter (4) follows up the cutter (4) in the conveying direction (F), **characterized in that** the removal conveyor (6) is suitable to communicate a removal velocity to a leading edge of the strand of dunnage material which is between 0,1 % and 20% larger than the delivery conveyor.

2. The device (10) according to claim 1, **characterized in that** the velocity of the cutter (4) can be set in relation to the conveying velocity of the delivery conveyor (2) and of the removal conveyor (6) in order to set the length of the dunnage product to be made.

3. Device (10) according to claim 1, **characterized in that** the removal conveyor (6) can provide a removal velocity between 0,1 % and 10 %, preferably between 0,1% and 5%, larger than the conveying velocity provided by the delivery conveyor (2) to the strand of dunnage material.

4. Device (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the delivery conveyor (2) and/or the removal conveyor (6) are synchronized with the cutter (4) such that the delivery conveyor (2) and the removal conveyor (6) provide conveying forces to the strand of dunnage material before and/or during separation of the dunnage product.

5. Device according to claim 4, **characterized in that** the removal conveyor (6) is controlled synchronized with the cutter (4) such that a dunnage product always becomes separated from the strand of dunnage material once the removal conveyor communicates removal conveying forces to the leading edge of the dunnage material strand.

6. Device (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the delivery conveyor (2)

and/or the removal conveyor (6) and the cutter (4) are attuned such that the strand of dunnage material is subjected to tensile stress in particular during separation.

7. Device (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the device comprises a drive-transmission-unit (120) suitable to control the delivery conveyor (2) and/or the removal conveyor (6) such that they conveying of the strand of dunnage material is continued after the separation of the dunnage product, until a edge of the strand of dunnage material running forward in the conveying direction comes into engagement with the removal conveyor (6), wherein in particular the drive-transmission-unit (120) comprises a sensor for detecting drive-forces and/or a timed control.
8. Device (10) according to claim 7, **characterized in that** the drive-transmission-unit (120) is additional configured to create rotary driving forces for the cutter (4).
9. Device (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the delivery conveyor (2) and/or the removal conveyor (6) comprises a wheelwork (23, 62), which in particular is suitable to grip at least one of the paper web, the strand of dunnage material or the dunnage product between two conveying wheels (23a, 23b, 61, 63) and to transport it along a passage direction (D) defined by a common tangent on each respective outer circumference of the conveyor wheels (23a, 23, 61, 63) of the wheelwork (23, 62).
10. Device (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the delivery conveyor (2) and/or the removal conveyor (6) both comprise a wheelwork (23, 62) with two conveying wheels (23a, 23b, 61, 63) in particular laterally opposite one another relative to the conveying direction (F) comprising different wheel diameters..
11. Device (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the delivery conveyor (2) and/or the removal conveyor (6) both comprise a wheelwork (23, 62) with two conveying wheels (23a, 23b, 61, 63) in particular laterally opposite one another relative to the conveying direction (F), the wheel center distance being undersize relative to the wheel diameters such that the conveyor wheels (23a, 23b, 61, 63) are elastically biased against each other.
12. Device (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the delivery conveyor (2) and/or the removal conveyor (6) each comprise at least one conveying wheel (23a, 23b, 61, 63) pref-

erably comprising a deformable rolling surface (24) wherein in particular the conveying wheel (23a, 23b, 61, 63) is made of an elastomer body, such as a PU-foam-body, and/or comprising a toothing in particular engaging into a toothing of a respective opposing conveying wheel (23a, 23b, 61, 63) particularly force-transmittingly.

13. Device (10) according to one of the preceding claims **characterized in that** the cutter (6) comprises a rotary cutter which in particular comprises two tool parts being mounted on a respective shaft (27, 27'), in particular comprising a blade (37) and a cutting pad (73), wherein in particular the essentially rectilinear blade (37) extends across, particularly essentially orthogonally to the conveying direction (F) and/or wherein in particular at least one perforating nose (45a, 45b) and/or slot reception (177a, 177b) is arranged leading before and/or lagging behind the blade in the rotational direction (R).
14. Device (10) according to one of the preceding claims **characterized in that** it comprises a preforming station particularly arranged downstream of the delivery conveyor in the conveying direction (F), the preforming station suitable for forming the paper web into the three-dimensional strand of dunnage material, wherein in particular the preforming station is realized by a funnel (21) for preforming the paper web and a wheelwork (23) of the delivery conveyor (2) capable of engaging the paper web in a conveying engagement and/or embossing engagement.
15. Device (10) according to one of the preceding claims **characterized in that** the cutter (4) comprises a perforator tool for introducing a perforation into the strand of dunnage material, the perforator tool comprising at least one perforator nose (45a, 45b), at least one perforator reception and at least one stripper (57), wherein in particular the at least one perforator nose (45a, 45b) and the at least one perforator reception are associated to one another such that, for perforating, the at least one perforator nose (45a, 45b) can extend and retract relative to the at least one perforator reception, and/or wherein in particular the stripper (57) being associated to the perforator nose (45a, 45b) and/or to the at least one perforator reception such that upon retracting, the perforated dunnage product is removed from the at least one perforator nose (45a, 45b) and/or from the at least one perforator reception.

Revendications

1. Dispositif (10) de fabrication mécanisée d'un produit de matériau de remplissage à partir d'une bande de papier continue mono- ou multicouche, comprenant

- un convoyage d'alimentation (2) pour l'insertion de la bande de papier dans le dispositif, une direction de convoyage (F) étant de ce fait définie, et
- un système de coupe à longueur (4) pour séparer le produit de matériau de remplissage d'un tronçon de matériau de remplissage tridimensionnel déformé dans le dispositif (10) à partir de la bande de papier, sachant que le système de coupe à longueur (4) comporte un découpeur rotatif,
- sachant qu'un système convoyage d'évacuation (6) se raccorde au système de coupe à longueur (4) dans la direction de convoyage (F), qui est adapté au fait de convoyer le produit de matériau de remplissage séparé depuis le système de coupe à longueur (4), **caractérisé en ce que** le système d'évacuation est adapté pour communiquer à un bord défilant du tronçon de matériau de remplissage et/ou au tronçon de matériau de remplissage une vitesse d'évacuation située entre 0,1 % et 20 % plus élevée que l'alimentation.
2. Dispositif (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la vitesse du système de coupe à longueur (4) peut être réglée par rapport à la vitesse du convoyage d'alimentation (2) et du système convoyage d'évacuation (6) pour régler la longueur du produit de matériau de remplissage à fabriquer.
 3. Dispositif (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système convoyage d'évacuation (6) peut appliquer une vitesse d'évacuation au produit de matériau de remplissage qui est entre 0,1 % et 10 %, de préférence entre 0,1 % et 5 % plus élevée que la vitesse d'alimentation appliquée par le convoyage d'alimentation (2) au tronçon de matériau de remplissage.
 4. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le convoyage d'alimentation (2) et/ou le système convoyage d'évacuation (6) sont synchronisés avec le système de coupe à longueur (4) de telle manière que le convoyage d'alimentation (2) et le système convoyage d'évacuation (6) communiquent au tronçon de matériau de remplissage des forces de convoyage avant et/ou lors de la séparation du produit de matériau de remplissage.
 5. Dispositif (10) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le système convoyage d'évacuation (6) est piloté de manière synchrone avec le système de coupe à longueur (4) de telle sorte qu'un produit de matériau de remplissage est toujours séparé ensuite du tronçon de matériau de remplissage dès que le système convoyage d'évacuation (6) communique des forces d'entraînement d'évacuation au bord défilant du tronçon de matériau de remplissage.
 6. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le convoyage d'alimentation (2) et/ou le système convoyage d'évacuation (6) et le système de coupe à longueur (4) sont harmonisés l'un avec l'autre de telle manière que le tronçon de matériau de remplissage est placé sous tension de traction lors de la séparation.
 7. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif comporte une unité de transmission d'entraînement (120), laquelle est adaptée pour piloter le convoyage d'alimentation (2) et/ou le système convoyage d'évacuation (6) de telle manière que le convoyage du tronçon de matériau de remplissage se poursuit après la séparation d'un produit de matériau de remplissage jusqu'à ce qu'un bord défilant dans la direction de convoyage du tronçon de matériau de remplissage vienne en prise avec le système convoyage d'évacuation (6) sachant en particulier que l'unité de mécanisme d'entraînement (120) comporte un système capteur pour saisir des forces d'entraînement et/ou une temporisation.
 8. Dispositif (10) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'unité de mécanisme d'entraînement (120) est constituée en outre pour produire des forces d'entraînement rotatives pour le système de coupe à longueur (4).
 9. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le convoyage d'alimentation (2) et/ou le système convoyage d'évacuation (6) comportent un mécanisme à roues (23, 62), qui est adapté pour recueillir en particulier au moins un tronçon de matériau de remplissage et un produit de matériau de remplissage de la bande de papier entre deux roues de transport (23a, 23b, 61, 63) et poursuivre le convoyage le long de la direction de convoyage (F) et/ou d'une direction de passage (D) définie par une tangente commune sur une périphérie extérieure respective des roues de transport (23a, 23b, 61, 63) du mécanisme à roues (23, 62).
 10. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le convoyage d'alimentation (2) et/ou le système convoyage d'évacuation (6) comprennent respectivement un mécanisme à roues (23, 62) avec respectivement deux roues de transport (23a, 23b, 61, 63) disposées en particulier latéralement opposées par rapport à la direction de convoyage (F), qui comportent des diamètres de roue différents.

11. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le convoyage d'alimentation (2) et/ou le système convoyage d'évacuation (6) comprennent respectivement un mécanisme à roues (23, 62) avec respectivement deux roues de transport (23a, 23b, 61, 63) disposées en particulier latéralement opposées par rapport à la direction de convoyage (F), dont l'entraxe de roue concernant les diamètres de roue est sous-dimensionné de telle manière que les roues de transport (23a, 23b, 61, 63) sont précontraintes élastiquement l'une contre l'autre. 5 10
12. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le convoyage d'alimentation (2) et/ou le système convoyage d'évacuation (6) comportent respectivement au moins une roue de convoyage (23a, 23b, 61, 63), qui comprend de préférence une zone de déroulement (24) élastiquement déformable, sachant en particulier que la roue de convoyage (23a, 23b, 61, 63) est formée par un corps élastomère, comme un corps en mousse de polyuréthane (PU), et/ou qui comporte une denture, qui vient en prise en particulier en transmettant des forces d'entraînement en particulier dans une denture d'une roue de convoyage opposée correspondante (23a, 23b, 61, 63). 15 20 25
13. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de coupe à longueur (4) comprennent un découpeur rotatif comprenant deux parties d'outil logées chacune sur un arbre (27, 27'), qui comprend en particulier un tranchant (37) et un patin de coupe (73), sachant en particulier que le tranchant (37) pour l'essentiel rectiligne s'étend transversalement en particulier pour l'essentiel perpendiculairement à la direction de convoyage (F) et/ou le tranchant (37) est disposé dans la direction de rotation (R) de l'arbre (27) en faisant avancer et/ou reculer au moins un protrusion de perforation (45a, 45b) et/ou un logement à fente (177a, 177b). 30 35 40
14. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** celui-ci comporte un poste de préformage disposé en particulier après l'alimentation dans la direction de convoyage, lequel est adapté pour déformer la bande de papier en un tronçon de matériau de remplissage tridimensionnel, sachant en particulier que le poste de préformage est formé par une trémie (21) pour déformer la bande de papier et un mécanisme à roues (23) du convoyage d'alimentation (2) qui peut être en prise de convoyage et/ou de gaufrage avec la bande de papier. 45 50 55
15. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le sys-

tème de coupe à longueur (4) comporte un outil de perforation pour introduire une perforation dans le tronçon de matériau de remplissage, qui comprend au moins un protrusion de perforation (45a, 45b), au moins un logement de perforation et au moins un racloir (57), sachant en particulier qu'au moins un protrusion de perforation (45a, 45b) et au moins un logement de perforation sont attribués l'un à l'autre de telle sorte que pour la perforation au moins un protrusion de perforation (45a, 45b) peut rentrer et sortir eu égard à au moins un logement de perforation et/ou le racloir (57) est attribué à au moins un protrusion de perforation (45a, 45b) et/ou à au moins un logement de perforation de telle sorte que lors de la sortie le produit de matériau de remplissage perforé est éloigné d'au moins un protrusion de perforation (45a, 45b) et/ou d'au moins un logement de perforation.

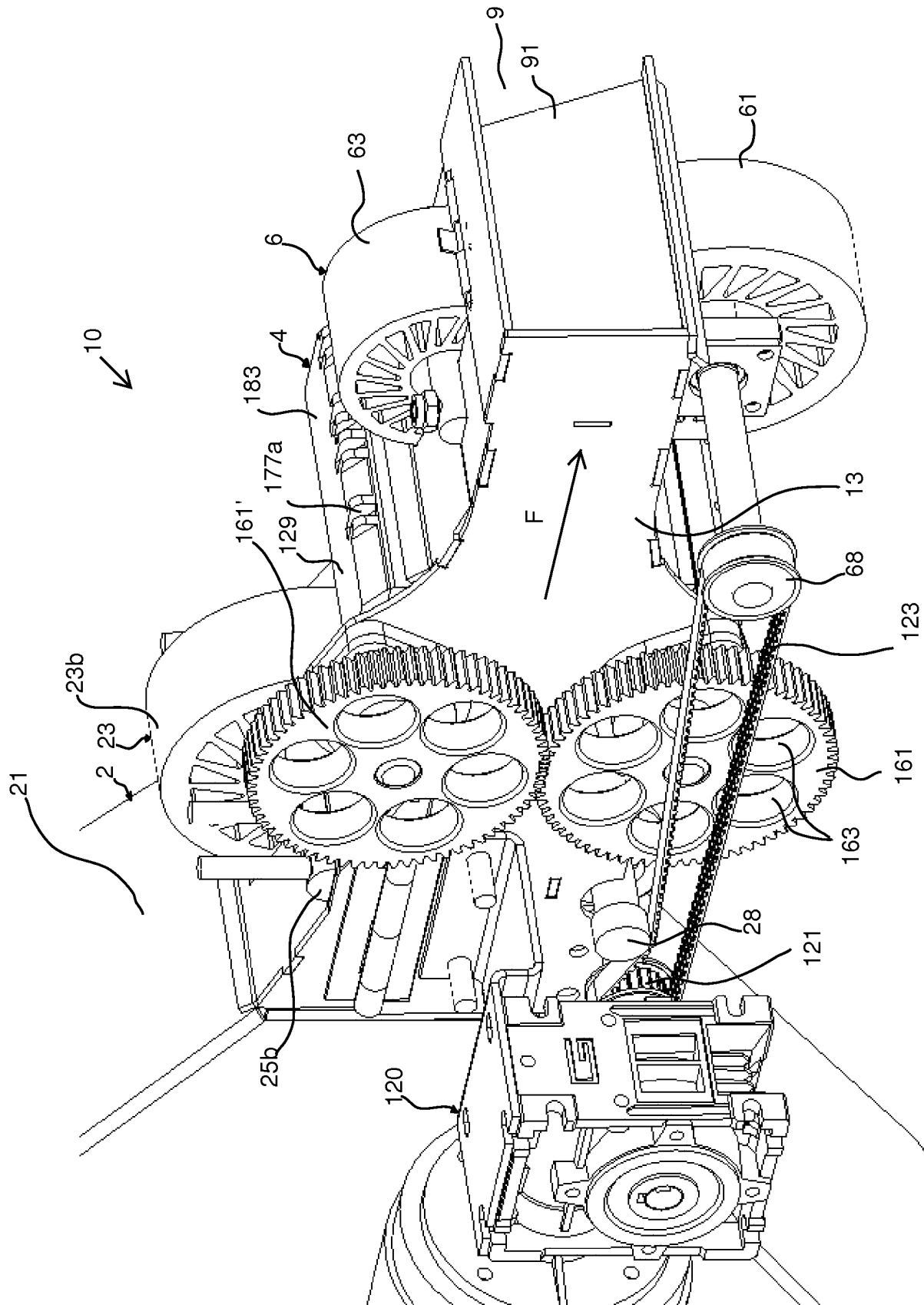


Fig. 1

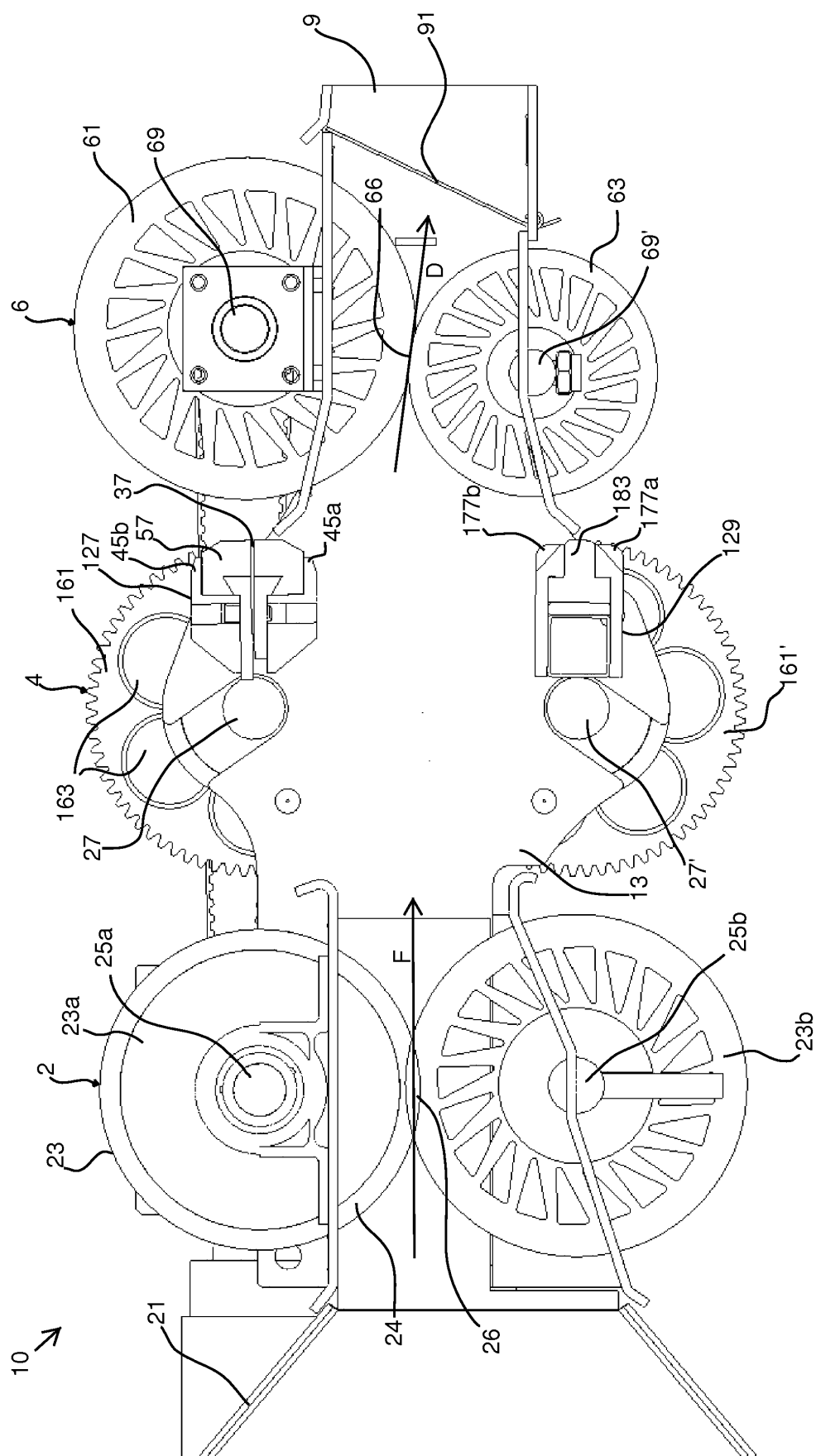


Fig. 2

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 102012018941 A1 [0003] [0027]
- EP 0523382 A2 [0006]
- DE 102013015875 [0021] [0028]