



(11) **EP 2 711 168 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.03.2014 Patentblatt 2014/13

(51) Int Cl.:
B31D 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13004664.2**

(22) Anmeldetag: **25.09.2013**

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

(72) Erfinder:
• **Schalk, Bastian**
32791 Lage (DE)
• **Engemann, Christoph**
32657 Lemgo (DE)

(30) Priorität: **25.09.2012 DE 102012018941**

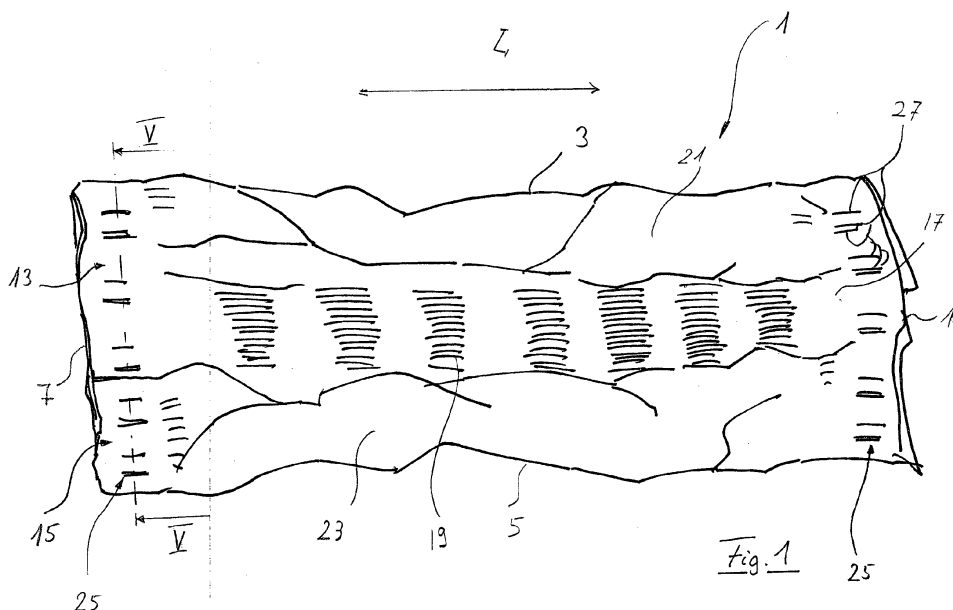
(74) Vertreter: **Schmid, Nils T.F.**
Boehmert & Boehmert
Pettenkofenstrasse 20-22
80336 München (DE)

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

(54) **Maschinell gefertigtes Verpackungserzeugnis, Verfahren und Vorrichtung zum maschinellen Fertigen des Verpackungserzeugnisses**

(57) Bei einem maschinell gefertigten dreidimensionalen Verpackungserzeugnis bestehend aus einem auf eine vorbestimmte Weise umgeformten Abschnitt einer ein- oder mehrlagigen Papierbahn, der zwei sich in Bahnrichtung erstreckende Längsränder, zwei den Papierbahnabschnitt in Bahnrichtung begrenzende Endränder und einen sich parallel zu den Längsrändern, in Bahnrichtung erstreckenden Mittelbereich umfasst, ist vorge-

sehen, dass zumindest ein Längsrandstreifen des Papierbahnabschnitts längs dessen gesamter Länge über den Mittelbereich ragend umgeschlagen ist und ein freier Längsrand des Längsrandstreifens mit dem Mittelbereich längs einer Befestigungszone fest verbunden ist, so dass das Verpackungserzeugnis wenigstens einen sich in Bahnrichtung erstreckenden Knautsch-Hohlraum bildet.



EP 2 711 168 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein maschinell gefertigtes dreidimensionales Verpackungserzeugnis sowie eine Vorrichtung und ein Verfahren zum maschinellen Fertigen eines dreidimensionalen Verpackungserzeugnisses.

[0002] Die Erfindung betrifft folglich ein Verpackungserzeugnis, das flexibel und stoßdämpfend wirkend dazu eingesetzt wird, zum Schutz vor Transportgegenständen in Transportkisten oder -kartons eingefüllt zu werden. Insofern kann ein Verpackungserzeugnis auch als stoßdämpfendes Füllmaterialerzeugnis bezeichnet werden. Ein dreidimensionales Verpackungserzeugnis entsteht dadurch, dass ein zweidimensionales Bahnmaterial auf eine vorbestimmte Weise umgeformt wird, um das dreidimensionale Verpackungserzeugnis unbegrenzt wiederholbar herzustellen.

[0003] Für das Papiermaterial wird vor allem aus ökologischen Gründen immer häufiger Altpapier eingesetzt, das allerdings aufgrund dessen Inhomogenität nur schwierig umgeformt werden kann, vor allem wenn das dreidimensionale Verpackungserzeugnis stets gleichmäßig und möglichst einfach und ökonomisch zu fertigen ist.

[0004] Ein Beispiel für ein Füllmaterialerzeugnis ist in EP 0 414 849 B1 angegeben, gemäß dem es aus einer Papierbahn oder einem Papierbogen auf eine vorbestimmte und systematische Weise geformt wird.

[0005] In einem ersten Umformschritt werden gemäß EP 0 414 849 die Längsrandstreifen der Papierbahn im Wesentlichen locker einwärts gerollt. In einem zentralen Verbindungsabschnitt oder Mittelbereich, der die beiden eingerollten Längsrandstreifen des Papierbahnabschnitts verbindet, ist zum Versteifen des Verpackungserzeugnisses eine Prägung eingebracht, welche durch eine Folge von Tal- und Erhebungsabschnitten gebildet ist. Auf diese Weise soll der seitlich eingerollte Kissenabschnitt, der zur Bildung einer Knautschzone einen Hohlraum begrenzt, wesentlich dicker als der geprägte Mittelbereich sein. In der geprägten Deformations- oder Befestigungszone im Mittelbereich sind außerdem Perforationen eingebracht.

[0006] Aus DE 2005 053 319 A1 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zum maschinellen Herstellen von Füll- oder Verpackungsmaterial bekannt, bei dem eine Papierbahnrolle von deren Innenseiten abgezogen wird. Die sich daraus ergebende spiralförmige Papierröhre wird längs deren sich in Förderrichtung erstreckenden Mittelbereichs mittels eines Paares sich gegenüber liegende Prägeräder deformiert, um die Deformationszone zu erhalten.

[0007] Es zeigte sich, dass die bekannten Verpackungsmaterialerzeugnisse aufgrund der Möglichkeit der ausschließlichen Verwendung von Papier und Altpapier als Ausgangsmaterial schnell und günstig herstellbar sind und ausreichende Polster- und Dämpfungseigenschaften aufweisen. Allerdings zeigte sich auch, dass die bekannten Verpackungsmaterialerzeugnisse nicht ausreichend formstabil insbesondere dann sind, wenn sie vor deren finalen Verpackungseinsatz vorkonfektioniert beispielsweise auf eine vorbestimmte Länge gefertigt und unter Umständen gelagert werden. Aufgrund elastischer Deformationsrückstellkräfte neigt das vorkonfektionierte Verpackungserzeugnis dazu, insbesondere im Bereich der die Kissenfunktion erfüllenden Hohlräume zum Auffalten und Lösen.

[0008] Es ist Aufgabe der Erfindung, die Nachteile des Stands der Technik zu überwinden, insbesondere ein maschinell gefertigtes, dreidimensionales Verpackungserzeugnis, sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zu deren Herstellung bereitzustellen, mit dem das erfindungsgemäße Verpackungserzeugnis in Massenerstellung qualitätsstabil, ökologisch und schnell fertigbar ist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 2, 11, 12, 16 und 17 gelöst.

[0010] Gemäß einem ersten Entwicklungsaspekt ist ein maschinell gefertigtes dreidimensionales Verpackungserzeugnis erfindungsgemäß vorgesehen, das als in Masse herstellbares vorkonfektionierte Verpackungserzeugnis angesehen werden kann. Die Vorkonfektionierung besteht darin, ein in einer Förder- und Bahnrichtung im Wesentlichen einheitliches Verpackungsprodukt ausgehend von einer zweidimensionalen Papierbahnquelle bereitzustellen, dessen Länge je nach Einsatz des Verpackungsmaterials variabel ist. Das Verpackungserzeugnis besteht aus einem auf eine vorbestimmte Weise umgeformten Abschnitt einer ein- oder mehrlagigen Papierbahn, die als Ausgangsmaterialquelle beispielsweise zu einer Papierbahnrolle aufgewickelt ist. Ein zweidimensionaler Papierbahnabschnitt kann dadurch erzeugt werden, dass die Papierbahnrolle von der Außenseite der Papierbahnrolle abgerollt wird. Das Verpackungserzeugnis soll vorzugsweise vollständig und ausschließlich aus Zellstoff, insbesondere Altpapier, bestehen. Insbesondere soll das Ausgangsmaterial von ein- und derselben Papierquelle abgezogen werden. Der für das Verpackungserzeugnis relevante Papierbahnabschnitt hat zwei sich in Bahnrichtung erstreckende Längsränder, zwei den Papierbahnabschnitt in Bahnrichtung begrenzende Endränder und einen sich parallel zu den Längsrändern, in Bahnrichtung erstreckenden Mittelbereich, der sowohl die kurzen Endränder als auch die langen Längsränder miteinander verbindet. Der Papierbahnabschnitt gelangt unabgeschnitten von der Papierbahn als im Wesentlichen zweidimensionales Endlosblatt in eine Umformstation der Fertigungsvorrichtung. Das erfindungsgemäße Verpackungserzeugnis wird in einem ersten Schritt umgeformt, indem zumindest ein freier Endrandstreifen des Papierbahnabschnitts längs dessen gesamter Länge über zumindest einem Teil des Mittelbereichs ragend umgeschlagen ist. Zudem ist der freie Längsrand des Längsrandstreifens mit dem Teil des Mittelbereichs, auf dem der freie Längsrandstreifen liegt, längs einer Befestigungszone und/oder Deformationszone derart fest verbunden, dass das Verpackungserzeugnis wenigstens einen sich in Bahnrichtung erstreckenden Knautsch- oder Polster-Hohlraum bildet. Der Knautsch-Hohlraum kann sich quer zur Bahnrichtung von der Grenze der Deformationszone hin zur Umschlagumkehrstelle des vorgeformten Papierbahnabschnitts erstrecken. Bei-

spielsweise kann das Verpackungserzeugnis an der Deformationszone geprägt sein, wobei die Prägung durch eine Aufeinanderfolge von Prägevertiefungen und Prägeerhebungen realisiert sein kann. Diese wellenartige Prägetal-/berg-Anordnung dient zum positionsgetreuen Halten der Längsränder an dem darunter liegenden Mittelbereich des Papierbahnabschnitts, wodurch die dreidimensionale Struktur des Verpackungserzeugnisses insbesondere im Bereich des Hohlraumpolsters erhalten bleibt. Mit der erfindungsgemäßen Maßnahme wird ein selbständiges Auffalten oder Aufrollen des Längsrandstreifens von dem Mittelbereich weg erschwert, wodurch das Verpackungserzeugnis als solches formstabiler ist und selbst bei längeren Lagerungszeiten seine puffernde Gestalt behält. Selbst bei weiterer Deformation des Verpackungserzeugnisses ist ein Auffalten aufgrund der Befestigungszone an den freien Längsrändern des Längsrandstreifens erreicht. Vorzugsweise wird die Befestigungszone ohne zusätzliche Befestigungsmittel, wie Klebstoffe, versehen, sondern dadurch gebildet, dass der Mittelbereich längs der Befestigungszone plastisch deformiert wird, beispielsweise durch Abrollen von ineinandergreifenden Prägerädern.

[0011] Bei einem alternativen Erfindungskonzept, das mit dem oben genannten Erfindungsaspekt kombiniert werden kann, ist ein Verpackungserzeugnis der gattungsgemäßen Art derart gestaltet, dass zumindest ein Längsrandstreifen des Papierbahnabschnitts derart zumindest teilweise über den Mittelbereich ragend umgeschlagen oder eingerollt ist, dass sich überlappende Papierbahnabschnittsbereiche wenigstens einen sich in Bahnrichtung erstreckenden Knautsch-Hohlraum oder ein Hohlraumpolster bilden. Zumindest ein Teil des Mittelbereichs des Papierbahnabschnitts ist längs einer sich in Bahnrichtung erstreckenden Deformationszone plastisch verformt, vorzugsweise geprägt, um insbesondere das Verpackungserzeugnis in dessen Längsrichtung zu versteifen. Erfindungsgemäß hat das Verpackungserzeugnis außerhalb der Deformationszone im Bereich des Hohlraumpolsters wenigstens eine Prägestelle oder wenigstens eine Perforation. Die Perforation erstreckt sich fluchtend durch wenigstens zwei aufgrund des Umschlagens oder Einrollens des Längsrandstreifens überlappende Papierbahnabschnittslagen.

[0012] Die Erfindung stellt sicher, dass die Polsterform des Verpackungserzeugnisses nicht aufgrund elastischer Rückstellkräfte nach dessen Umschlagen oder Einrollen allmählich verloren geht. Vielmehr erreicht die wenigstens eine Prägestelle oder Perforation, dass die den Knautsch-Hohlraum bildenden Papierlagen in dem Bereich der wenigstens einen Prägestelle und/oder Perforation aneinander verhaken, wodurch ein Teil der elastischen Rückstellkräfte vor allem aus Polster-Hohlraum gehalten werden. Es sei klar, dass bei einer bevorzugten Ausführung eine Kombination aus Prägestellen und Perforationen eingesetzt werden können. Eine Perforationsstelle stellt eine starke Haltekraft bereit, weil sich gegenüber liegende Perforationsränder unterschiedlicher Papierbahnabschnittslagen hakend ineinander greifen können.

[0013] Die wenigstens eine Prägestelle und/oder Perforation wird ausschließlich durch Deformation und/oder eine Stanzung realisiert, ohne zusätzliche Befestigungsmittel, wie einen Klebstoff, zu verwenden.

[0014] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist wenigstens eine Reihe von miteinander angeordneten Perforationen und/oder Prägestellen eingebracht, um ein Auffalten zu verhindern. Vorzugsweise ist die Reihe derart positioniert, dass mehrere Perforationen und/oder Prägestellen auf einer im Wesentlichen geraden Linie liegen. Die Linie kann sich im Wesentlichen senkrecht zur Bahnrichtung erstrecken, so dass insbesondere mehrere Perforationen/Prägestellen in der Reihe in einem gleichen Abstand zu den sich gegenüber liegenden Endrändern liegen. Dabei können die Perforationen/Prägestellen der Reihe in einem gleichen Abstand zueinander liegen.

[0015] Bei einer Weiterbildung der Erfindung sind mehrere Prägestellen und/oder Perforationen über die gesamte Breite des Verpackungserzeugnisses verteilt und können auch innerhalb der Befestigungs- und/oder Deformationszone liegen. Vorzugsweise ist die Befestigungs- und/oder Deformationszone frei von den zusätzlichen Prägestellen und/oder Perforationen.

[0016] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die wenigstens eine Prägestelle und/oder Perforation benachbart einem kurzen Endrand des Verpackungserzeugnisses angeordnet. Vorzugsweise können jeweils eine Prägestelle und/oder Perforation benachbart beider Endränder angeordnet sein. Ein kleinster Abstand der wenigstens einen Prägestelle und/oder Perforation benachbart dem jeweiligen Endrand ist kleiner als 10 % der Gesamtlängsabmessung des Verpackungserzeugnisses und/oder zumindest kleiner als 10 cm oder 5 cm. Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die wenigstens eine Prägestelle und/oder Perforation in einem Verhältnis des einen Endrandabstands zum anderen Endrandabstand von größer oder gleich etwa 10, 3 und/oder 1 angeordnet. Bei einem "1"-Verhältnis liegt die wenigstens eine Perforation und/oder Prägestelle in der in Längsrichtung betrachteten Mitte des Verpackungserzeugnisses.

[0017] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung liegen sämtliche Perforationen ausschließlich außerhalb der Befestigungs- oder Deformationszone. Auf diese Weise wird erreicht, dass die Steifigkeit des Verpackungserzeugnisses aufgrund der Deformationszone nicht aufgrund von zusätzlichen Perforationen geschwächt ist. Lediglich im Bereich des Knautsch-Hohlraums sind Perforationen vorgesehen, um einen zusätzlichen Haltewiderstand gegen die elastischen Rückstellkräfte des verformten Papierbahnabschnitts bereitzustellen.

[0018] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die wenigstens eine Perforation geschlitzt oder gestanzt, wobei insbesondere sich der Schlitzrand im Wesentlichen in Bahnrichtung erstreckt. Ein Schlitz als Perforation ist insofern von Vorteil, als ein Verhakungseffekt sich besonders bei sich unmittelbar gegenüber liegenden Schlitzrändern der Schlitz-

perforation verwirklicht ist.

[0019] Bei einer Weiterbildung der Erfindung sind beide Längsrandstreifen des Papierbahnabschnitts derart zumindest teilweise über den Mittelbereich ragend umgeschlagen und mit zumindest einem Teil des Mittelbereichs längs der Befestigungszone fest verbunden, dass das Verpackungserzeugnis zwei sich insbesondere parallel in Bahnrichtung erstreckende Knautsch-Hohlräume bildet. Die seitlichen Knautsch-Hohlräume oder Hohlräumpolster sind zu einer sich in Bahnrichtung erstreckenden Längsachse, die sich längs des Mittelbereichs erstreckt, im Wesentlichen symmetrisch ausgebildet. Beide Längsstreifen überlappen sich längs der Befestigungszone, um zumindest bereichsweise drei übereinander geschlagene Lagen des Papierbahnabschnitts zu bilden. In beiden die Knautsch-Hohlräume begrenzenden Papierbahnabschnittsbereichen ist wenigstens eine Perforation und/oder Prägestelle vorgesehen, um ein Auffalten des Verpackungserzeugnisses insbesondere an dessen sich gegenüber liegenden Kurzrändern zu vermeiden.

[0020] Vorzugsweise ist der zumindest eine Längsrandstreifen des Papierbahnabschnitts ohne das Bilden einer durchgängigen ortsdefinierten Längsfalte in dem Papierbahnabschnitt umgeschlagen. Vielmehr soll eine sich geradlinig längs des Verpackungserzeugnisses erstreckende Falte vermieden sein. Nicht vermieden werden können willkürliche, sich beispielsweise zackenartig erstreckende Falten, wenn das Papierbahnmateriale umgeschlagen wird. Dies liegt an der Inhomogenität des Papiermaterials, insbesondere Altpapiermaterials, dessen Umschlagverhalten auch von den Umgebungsbedingungen, wie Luftfeuchtigkeit, abhängt. Sowohl im Bereich des Knautsch-Hohlraums als auch im Bereich der Befestigungs- und Deformationszone können Zufallsverformungsfalten vorliegen.

[0021] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Befestigungs- oder Deformationszone durch Prägung wenigstens zweier übereinander liegender Papierbahnabschnittlagen realisiert, insbesondere ohne die Verwendung eines Klebstoffs. Die Befestigungs- oder Deformationszone kann sich kontinuierlich längs des Mittelbereichs zwischen den sich gegenüber liegenden kurzen Endrändern erstrecken. Vorzugsweise ist die Prägung durch eine sich wiederholende Abfolge von Prägebergen und -tälern gebildet.

[0022] Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum maschinellen Fertigen eines dreidimensionalen Verpackungserzeugnisses, das auf eine vorbestimmte Weise durch Umformung eines Abschnitts einer ein- oder mehrlagigen Papierbahn gebildet wird, wobei sich der Papierbahnabschnitt zumindest bereichsweise überlappt und sich überlappende Papierbahnabschnittsbereiche längs einer sich in Bahnrichtung erstreckenden Befestigungszone aneinander angebonden sind, so dass zumindest längs einer Seite, vorzugsweise beider Seiten, in der Befestigungszone ein sich in Bahnrichtung erstreckender Knautsch-Hohlraum gebildet wird. Die

[0023] Überlappung der Papierbahnabschnittsbereich kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass die Papierbahn von einer Innenseite einer Papierbahnrolle abgezogen wird, wodurch sich spiralförmig zueinander liegende, teilweise überlappende spiralförmige Wendelabschnitte bilden. Alternativ kann die Überlappung durch Umschlagen der Längsrandstreifen des Papierbahnabschnitts über dessen Mittelbereich ragend realisiert werden. Erfindungsgemäß werden im Bereich des Knautsch-Hohlraums außerhalb der Befestigungszone wenigstens eine Prägestelle und/oder wenigstens eine durch beide sich überlappende Papierabschnittsbereiche fluchtende Perforation eingebracht, insbesondere gestanzt.

[0024] Bei einer alternativen Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, das mit dem oben genannten Verfahren kombiniert werden kann, ist vorgesehen, dass zumindest ein Längsrandstreifen des Papierbahnabschnitts längs dessen gesamter Länge über einen Mittelbereich des Papierbahnabschnitts ragend umgeschlagen wird und ein freier Längsrand des Längsrandstreifens mit dem Mittelbereich längs einer Befestigungszone, insbesondere Deformationszone, fest verbunden wird, so dass das Verpackungserzeugnis wenigstens einen sich in Bahnrichtung erstreckenden Knautsch-Hohlraum bildet.

[0025] Die erfindungsgemäßen Verfahren ermöglichen eine Fertigung des erfindungsgemäßen Verpackungserzeugnisses. Es sei klar, dass die erfindungsgemäßen Verfahren derart ausgelegt sein können, dass das Verpackungserzeugnis, wie es oben beschrieben ist, gefertigt werden kann.

[0026] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung erfolgt die wenigstens eine Perforation und/oder Prägestellenbildung mittels einer gegenüber dem Einbringen der Befestigungs- oder Deformationszone getrennten Kinematik, insbesondere einer unterschiedlichen Bewegungskinematik. Beispielsweise kann zur Bildung der Befestigungszone ein Paar Prägeräder vorgesehen sein, welche ausschließlich dazu dienen, längs des Mittelbereichs des Papierbahnabschnitts die geprägte Deformationszone zu realisieren. Die Kinematik zur Bildung der Perforation ist hiervon strukturell getrennt und beispielsweise durch eine reine Drehbewegung des Perforations- oder Prägewerkzeugs realisiert. Es sei klar, dass die Kinematik zu Bildung der zusätzlichen Perforation sowie die Kinematik zur Bildung der Deformations- und/oder Befestigungszone zwar strukturell getrennt, allerdings bewegungstechnisch derart gekoppelt sein kann, dass deren Bewegungen aufeinander abgestimmt sind.

[0027] Bei einer Weiterbildung der Erfindung wird das Einbringen der wenigstens einen Perforation und/oder Prägestelle im Wesentlichen beim Abschneiden des Verpackungserzeugnisses von der Papierbahn realisiert. Dabei kann das Verpackungserzeugnis während einer Vorschubbewegung der Papierbahn in deren Längsrichtung abgeschnitten werden, ohne die Vorschubbewegung zu unterbrechen. Hierzu kann beispielsweise eine Rotationsschneide eingesetzt werden, wobei in Drehrichtung vor und nach der Rotationsschneide ein Perforations- und/oder Prägewerkzeug vorge-

sehen sein kann. Just in dem Augenblick des Eingriffs der Rotationsschneide in das zu schneidende Papierbahnmaterial wird die Papierbahn festgehalten, so dass eine Gegenkraft für das Schneiden zur Verfügung gestellt ist.

5 **[0028]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung werden die wenigstens eine Perforation und/oder Prägestelle am in Förderrichtung der Papierbahn vorlaufenden Ende des Verpackungserzeugnisses und gegebenenfalls wenigstens eine zweite Perforation und/oder Prägestelle am in Förderrichtung der Papierbahn nachlaufenden Ende eines nachfolgenden Verpackungserzeugnisses eingebracht. Vorzugsweise werden mehrere erste und gegebenenfalls mehrere zweite Perforationen und/oder Prägestellen vorzugsweise in einer sich insbesondere senkrecht zur Vorschubrichtung der Papierbahn erstreckenden Reihe gleichzeitig eingebracht, wobei insbesondere Abstände mehrerer in Bahnrichtung in einem Abstand angeordneter Prägestellen und/oder Perforationen gleich groß sind.

10 **[0029]** Es sei klar, dass das erfindungsgemäße Verpackungserzeugnis gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren gefertigt und strukturiert sein kann.

15 **[0030]** Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum maschinellen Fertigen eines dreidimensionalen Verpackungserzeugnisses aus einem auf eine vorbestimmte Weise umgeformten Abschnitt einer ein- oder mehrlagigen Papierbahn. Die erfindungsgemäße Fertigungsvorrichtung umfasst eine Deformationsstation, die sich überlappende Papierbahnabschnittsbereiche längs einer sich in Bahnrichtung erstreckenden Befestigungszone aneinander bindet, so dass das Verpackungserzeugnis wenigstens einen sich in Bahnrichtung erstreckenden Knautsch-Hohlraum bildet. Erfindungsgemäß ist förderflussabwärts der Deformationsstation eine von der Befestigungs- oder Deformationsstation funktional getrennte Perforations- und/oder Prägestellenstation angeordnet, die im Bereich des Knautsch-Hohlraums außerhalb der Befestigungszone wenigstens eine durch beide sich überlappende Papierbahnabschnittsbereiche fluchtende Perforation oder Prägestelle einbringt. Die Perforationsstation kann als Stanzstation ausgebildet sein.

20 **[0031]** Des Weiteren betrifft die Erfindung eine alternative Fertigungsvorrichtung, die allerdings mit den Aspekten der oben genannten erfindungsgemäßen Fertigungsvorrichtung kombiniert werden kann. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst eine Umschlagstation, die zumindest einen sich in Bahnrichtung erstreckenden Längsrandstreifen des Papierbahnabschnitts zumindest teilweise über einen sich in Bahnrichtung erstreckenden Mittelbereich des Papierbahnabschnitts überlappend umlegt. Beispielsweise kann die Umschlagstation durch einen flachen Trichter gebildet sein, in dem die zweidimensionale Papierbahn eingeführt wird, wobei im Verlauf der Förderung die flache Trichterinnenwand das Umschlagen der beiden seitlichen Längsrandstreifen hin zum Mittelbereich bewirkt. Des Weiteren hat die erfindungsgemäße Fertigungsvorrichtung eine an die Umschlagstation in Förderrichtung der Papierbahn anschließende Deformationsstation, die derart relativ zu dem umgeschlagenen Längsrandstreifen angeordnet ist, dass der freie Längsrand des Längsrandstreifens mit dem Mittelbereich längs einer Deformationszone fest verbunden ist, so dass das Verpackungserzeugnis wenigstens einen sich in Bahnrichtung erstreckenden Knautsch-Hohlraum bildet. Die Deformationsstation kann beispielsweise eine Prägestation sein, die vorzugsweise durch ein Paar sich gegenüber liegende Prägeräder gebildet sein kann, deren Prägezähne zahnradartig ineinander greifen. Gleichzeitig kann die Deformationsstation den Gesamtförderantrieb der Fertigungsvorrichtung bilden, um das Papierbahnmaterial von der Bahnrolle abzuführen und der Umschlagstation zuzuführen.

25 **[0032]** Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Perforationsstation eine Stanzstation. Alternativ oder zusätzlich kann die Perforationsstation einen oder mehrere Stanzstempel sowie einen oder mehrere Stanzaufnahmen umfassen. Der Stanzstempel ist einer jeweiligen Stanzaufnahme zugeordnet. Vorzugsweise ist der Stanzstempel und die jeweilige Stanzaufnahme derart drehgelagert, dass der Stanzstempel zahnradartig in die jeweilige Stanzaufnahme eindreht und die Stanzaufnahme ausdrehend verlässt, um die jeweilige Perforation in den Bereich des Knautsch-Hohlraums zu bilden.

30 **[0033]** Vorzugsweise sind mehrere Paare eines Stanzstempels und einer zugeordneten Stanzaufnahme an zwei Wellen gelagert. Eine Welle ist für das Tragen des Stanzstempels vorgesehen, während die andere Welle die Stanzaufnahme trägt. Die Wellen können von einem gemeinsamen Antrieb betätigt werden oder jeweils einen eigenen Antrieb aufweisen. Vorzugsweise sind die Wellenantriebe derart aufeinander abgestimmt, dass der Stanzstempel in die zugeordnete Stanzaufnahme ein- und ausdrehen kann. Vorzugsweise sind die axialen Abstände benachbarter Paare gleich groß und/oder mehrere Paare derart aufeinander abgestimmt angeordnet, dass mehrere Perforationen simultan durchgeführt werden.

35 **[0034]** Vorzugsweise hat die Perforationsstation eine Rotationsschneide zum Abtrennen des Papierabschnitts von der Papierbahn, welche den letzten Verfahrensschritt zur Erzeugung des erfindungsgemäßen Verpackungsmaterialerzeugnisses darstellt. Die Rotationsschneide wird mit derselben Wickelgeschwindigkeit gedreht wie die Perforation- und/oder Prägestellenstation gedreht wird. Die Rotationsschneide kann an einer der oben genannten Wellen fest montiert sein, um mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit gedreht zu werden, wie die jeweiligen Bauteile der Perforationsstation.

40 **[0035]** Vorzugsweise ist in Drehrichtung der Rotationsschneide vor- und nachlaufend jeweils wenigstens ein Stanzstempel oder wenigstens eine Stanzaufnahme angeordnet, um wenigstens eine erste Perforation in Förderrichtung der Papierbahn vorlaufenden Schnittende des Verpackungserzeugnisses und gegebenenfalls wenigstens eine zweite Perforation am in Förderrichtung der Papierbahn nachlaufenden Schnittende eines nachlaufenden Verpackungserzeugnis-

ses einzubringen. Die Perforations- und/oder Prägestellenstation hat die gleiche Rotationsachse wie die Rotations-
schneide. Insbesondere fallen beide Achsen zusammen.

[0036] Des Weiteren kann die erfindungsgemäße Fertigungsvorrichtung eine Steuerung und/oder Regelung aufwei-
sen, gemäß der die Bewegungen der Kinematiken der Deformationsstation und der Prägestellen und/oder Perforati-
onsstation und gegebenenfalls des Rotationsschneiders aufeinander abgestimmt sind. Vorzugsweise ist die Förderge-
schwindigkeit der Deformationsstation, insbesondere die Umfangsgeschwindigkeit der Prägeräder der Deformations-
station, geringfügig kleiner als die Umfangsgeschwindigkeit der Perforationsstation insbesondere des Stanzstempels
oder der Stanzaufnahme der Perforationsstation. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass zum einen das Verpackung-
erzeugnis vor dem Abtrennen gespannt wird, wodurch ein sicheres Abschneiden gewährleistet ist. Zudem wird das
abgeschnittene Verpackungserzeugnis schneller aus dem Bereich der Abschnittsstelle weg transportiert, als das an-
schließende Verpackungserzeugnis in die Abschnittsstelle gelangt.

[0037] Es sei klar, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung derart strukturiert sein kann, dass das erfindungsgemäße
Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Verpackungserzeugnisses ausgeführt werden kann. Auch das er-
findungsgemäße Verfahren soll derart definiert sein, dass es gemäß der Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vor-
richtung ablaufen kann.

[0038] Weitere Ausführungen und Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0039] Weitere Eigenschaften, Vorteile und Merkmale der Erfindung sind in der folgenden Beschreibung von Ausführ-
ungen der Erfindungen anhand der beiliegenden Zeichnungen erläutert, in denen zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Draufsicht einer ersten Ausführung eines erfindungsgemäßen vorkonfektionier-
ten Verpackungserzeugnisses;

Figur 2 eine perspektivische Draufsicht einer zweiten Ausführung des erfindungsgemäßen Verpackungser-
zeugnisses;

Figur 3 eine perspektivische Seitenansicht eines Endteilbereichs des Verpackungserzeugnisses gemäß den
Figuren 1 und 2;

Figur 4 eine Querschnittsansicht des erfindungsgemäßen Verpackungserzeugnisses längs der Schnittlinie
V-V nach Figur 1;

Figur 5 eine Querschnittsansicht des Verpackungserzeugnisses entlang der Schnittlinie IV-IV gemäß Figur 2;

Figur 6 eine perspektivische Ansicht eines Teils einer erfindungsgemäßen Fertigungsvorrichtung;

Figur 7 eine Draufsicht auf das Teil der erfindungsgemäße Fertigungsvorrichtung nach Figur 6;

Figur 8 eine teilweise aufgebrochene Seitenansicht des Teils der erfindungsgemäßen Fertigungsvorrichtung
nach den Figuren 6 und 7; und

Figur 9a bis 9e mehrere vergrößerte Seitenansichten einer Stanz- und Abschneidstation der erfindungsgemäßen
Fertigungsvorrichtung nach den Figuren 6 bis 8 in unterschiedlichen Betriebspositionen.

[0040] In Figur 1 ist eine Ausführung des erfindungsgemäßen vorkonfektionierten Verpackungserzeugnisses im All-
gemeinen mit der Bezugsziffer 1 versehen. Das Verpackungserzeugnis 1 besteht ausschließlich aus Papier, insbeson-
dere Altpapier, und ist auf eine vorbestimmte Polsterform konfektioniert. Das Verpackungserzeugnis 1 hat zwei sich
gegenüber liegende, mehr oder weniger geradlinige, längs der Bahn- oder Längsrichtung L erstreckende Langseiten 3,
5 und zwei sich diametral gegenüber liegende Kurzseiten 7, 11, die im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung L
liegen. Zum Fertigen des erfindungsgemäßen Verpackungserzeugnisses wird in einem ersten Umformschritt ein Längs-
randstreifen 13, 15 hin zu einem sich in Längsrichtung L erstreckenden Mittelbereich 17 umgeschlagen, wodurch in der
Nähe der Langseite 3, 5 zufällige Faltungen entstehen.

[0041] Der Längsrandstreifen 13, 15 kann entweder eingerollt werden oder derart einfach umgeschlagen werden,
dass der Längsrand frei auf dem Mittelbereich 17 liegt. Nach dem Umschlagvorgang gelangt der umgeschlagene Pa-
pierbahnabschnitt in eine Prägestation, in der im Verlauf des Mittelbereichs 17 eine Abfolge von Prägetälern und Prä-
gebergen eingeprägt wird. Auf diese Weise wird einerseits das Verpackungserzeugnis 1 versteift, und andererseits
werden unter Umständen frei liegende uneingerollte Längsränder an dem Mittelbereich befestigend geprägt. Nach der
Prägung längs des Mittelbereichs 17 entstehen seitliche Hohlraumpolster 21, 23, die sich in Längsrichtung L erstrecken.
Die Hohlraumpolster 21, 23 stellen die Dämpfungseigenschaft des Verpackungserzeugnisses 1 bereit.

[0042] Um ein Auffalten des Verpackungserzeugnisses 1 ausgehend von den Kurzseiten 7, 11 zu vermeiden, ist benachbart des jeweiligen Kurzrands 7, 11 im Wesentlichen in einem konstanten Abstand davon eine Reihe 25 von Schlitzperforationen 27 vorgesehen. Die Schlitzperforation 27 bildet Schlitzränder, die sich gegenseitig unter den unterschiedlichen Papierbahnabschnittlagen verhaken.

[0043] In Figur 3 ist eine Schlitzperforation 27 im Detail dargestellt. Es ist ersichtlich, dass die Schlitzperforation 27 einen vorstehenden Schlitzabschnitt 31 aufweist, der sich bogenförmig wie eine Brücke über dem umgeschlagenen Längsrandstreifen 15 erstreckt, wodurch Abschnitte der untersten Lage des Papierbahnabschnitts oberhalb der zuoberst liegenden Lage gelangen. Auf diese Weise ist ein Trennen der sich überlappenden Lagen erschwert, wodurch das erfindungsgemäße Verpackungserzeugnis formstabil ist. Insbesondere an den anfälligen Kurzseiten 7, 11 ist ein Auffalten und Lösen erschwert, weil sich die gegenüber liegenden Schlitzränder unterschiedlicher Lagen verhaken, sollten sie aneinander in Perforationsrichtung vorbei bewegt werden.

[0044] Vor allem die Perforationsschlitzte 27, die im Bereich des Hohlraumpolsters 21, 23 angeordnet sind, sollen das Auffalten des Verpackungserzeugnisses 1 ausgehend von den Kurzseiten 7, 11 insbesondere aufgrund von elastischen Rückstellkräften des Verpackungserzeugnisses 1 vermeiden.

[0045] In der Schnittansicht gemäß Figur 4 ist ersichtlich, wie aufgrund der Stanzwölbung der Perforationsschlitzte 27 eine Verhakung der übereinander liegenden Lagen der Papierbahn erzeugt wird.

[0046] Das erfindungsgemäße Verpackungserzeugnis 1 besitzt längs des geprägten Mittelbereichs 17, der Deformationszone, keine Perforationen. Es sei angemerkt, dass anstatt der Perforation 27 auch Prägestellen realisiert sein können, um ein Auffalten des Verpackungserzeugnisses 1 ausgehend von den Kurzrändern 7, 11 zu vermeiden.

[0047] Aufgrund der mehreren Schlitzperforationen 27 hat das Verpackungserzeugnis 1 an dessen Kurzseiten 7, 11 eine flachere Form, die im Verlauf der Hohlpolster 21, 23 in Längsrichtung L zunimmt.

[0048] Die Ausführung des erfindungsgemäßen Verpackungserzeugnisses 1 gemäß Figur 2 ist mit denselben Bezugsziffern für ähnliche oder identische Bestandteile des Verpackungserzeugnisses gemäß Figur 1 und 4 versehen. Die Ausführung gemäß Figur 2 und 5 unterscheidet sich von der nach Figur 1 und 4 dadurch, dass eine zweilagige Papierbahn als Ausgangsmaterial für die Fertigung des Verpackungserzeugnisses 1 verwendet ist, das ebenfalls von einer Papierbahnrolle von der Außenseite abgewickelt ist.

[0049] Auch bei dem zweilagigen Papierbahnabschnitt werden die Längsrandstreifen 13, 15 umgeschlagen, so dass die nicht näher dargestellten freien Längsränder auf dem Mittelbereich liegen oder in sich eingerollt sind. Anschließend wird der Mittelbereich 17 geprägt, so dass sich eine Abfolge von Prägetälern und Prägebergen eine Befestigungszone 19 bildet, die sich in Längsrichtung 11 zwischen den Kurzrändern 7 und 11 erstreckt. Des Weiteren unterscheidet sich die Ausführung nach Figur 1 und 4 gegenüber der nach Figur 2 und 5 dadurch, dass eine dritte Reihe 31 Schlitzperforationen 27 im Wesentlichen in der Längsrichtungsmitte angeordnet ist, um ein mittiges Auffalten des Verpackungserzeugnisses 1 zu verhindern.

[0050] Auch bei dem zweilagigen Verpackungserzeugnis werden mittels der Schlitzperforation 27 vorstehende Perforationsbrücken 31 gebildet, die durch die Perforationsöffnung der darunter liegenden Lage hindurch gesteckt sind, wodurch die gewünschte Verhakung zum Erschweren eines Lösens der Lagen voneinander erreicht ist. Wie in den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist, verlaufen die jeweiligen Reihen 25, 33 Schlitzperforationen 27 über die gesamte Querstreckung des Verpackungserzeugnisses 1 also auch im Bereich der Befestigungs- oder Deformationszone 19. Es sei klar, dass zur Realisierung der Perforationsmenge vorzugsweise die gesamte, sich über die Längserstreckung L reichende Befestigungszone frei von jeglichen Schlitzperforationen 27 ist, um die durch die Prägung an der Befestigungszone 19 erreichte Versteifung des Verpackungserzeugnisses nicht zu schwächen. In einer solchen (nicht dargestellt) Ausführung wären Schlitzperforationen 27 ausschließlich im Bereich der Hohlraumpolster 21, 23 und zumindest benachbart dem jeweiligen Kurzrand 7 und 11 vorgesehen. Dabei sind die Schlitzperforationen 27 in einem geringen Abstand von vorzugsweise weniger als 5 cm von dem jeweiligen Kurzrand 7, 11 positioniert.

[0051] Zurückkommend auf Figur 3 wird die Verhakungswirkung der Schlitzperforation 27 dadurch erreicht, dass die unteren Papiermateriallagen 35 des Perforationsbogens an den oberen Lagen 37 vorbeigedrückt sind, so dass beim Lösen der übereinander liegenden Lagen die untere Lage 35 wieder an der oberen Lage 37 vorbeibewegt werden muss. Die dann in Kontakt tretenden Schlitzränder der Lagen 35, 37 verhaken ineinander, was ein Lösen der Lagen voneinander erschwert.

[0052] Es sei angemerkt, dass anstatt von Schlitzperforationen andere Perforationstypen oder Stanzungsformen verwendet werden können, um eine Verhakung der übereinander liegenden Papierbahnlagen zu erreichen. Eine weitere Möglichkeit, die übereinander liegenden Papierbahnlagen im Bereich der Hohlraumpolster 21, 23 aneinander zu binden, besteht darin, das Verpackungserzeugnis 1 in Querrichtung an der Stelle der Reihen 25 und 33 zu prägen. Der Vorteil des Einsatzes von Prägestellen anstatt einer Perforation besteht darin, dass die Papierbahnlagen damit nicht verletzt werden und somit eine Schwächung des Verpackungserzeugnisses 1 nicht einhergeht. Allerdings ist der mittels Prägestellen erreichte Widerstand gegen ein unabsichtliches Auffalten und Auflösen der gewünschten Verpackungserzeugnisform geringer als bei dem Einsatz von Perforationen.

[0053] In den Figuren 6 bis 8 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung zum maschinellen Fertigen des in den Figuren 1

bis 5 gezeigten erfindungsgemäßen Verpackungserzeugnisses zum Teil dargestellt. Die erfindungsgemäße Fertigungsvorrichtung ist im allgemeinen mit der Bezugsziffer 101 versehen, wobei eine Umschlagstation nicht dargestellt ist, an der die Längsrandstreifen 13, 15 des von der Papierbahnrolle abgewickelten Papierbahnabschnitts über den sich in Längsrichtung L erstreckenden Mittelbereich 17 umgelegt werden, so dass sich die übereinander liegenden Papierbahnlagen verdoppeln. Es sei klar, dass die Längsrandstreifen 13, 15 entweder eingerollt sind oder der freie Längsrand auf dem Mittelbereich 17 aufliegt. An der nicht dargestellten Umschlagstation, die beispielsweise in Form eines in Förderrichtung (entspricht der Längsrichtung L) sich verjüngenden flachen Trichters gebildet sein kann, schließt eine Befestigungs- und/oder Deformationsstation 103 an, deren Hauptbestandteil durch ein Paar sich gegenüber liegender Prägeräder 105, 107 beispielsweise aus Polyethylen gebildet ist. Die Prägeräder 105, 107 sind derart gelagert, dass deren Zähne zahnradartig ineinander greifen, so dass der dazwischen gelangende Papierbahnabschnitt unter Ausbildung von Prägebergen und Prägetälern deformiert wird.

[0054] Die Prägeräder 105, 107 sind an einem nicht näher dargestellten Gestell gelagert, wobei die Lagerachsen sich senkrecht zur Förderrichtung F erstrecken, so dass die Prägeräder 105, 107 in Förderrichtung F aneinander zahnradartig ablaufen.

[0055] Die nicht dargestellte Umschlagstation verlassend gelangt der umgeformte Papierbahnabschnitt (nicht dargestellt) in die Deformationsstation 103, und zwar über einen Gehäuseschacht 111, der eine rechteckige Zugangsöffnung 113 definiert. Der Gehäuseschacht 111 hat prägeradwandseitig einen entsprechend dimensionierten Durchgang 115, durch den das jeweilige Prägerad 105, 107 greifen kann. Die Abmessung des Durchgangs 115 ist derart an die Abmessung des durchgreifenden Prägerads 105, 107 angepasst, dass ein Spalt von wenigen Millimetern gebildet ist. Auf diese Weise werden ungewollte Papierbahnstaus an der Deformationsstation 103 vermieden.

[0056] Der Gehäuseschacht 111 definiert einen Innenkanal 121, der keine Vorsprünge aufweist, so dass der rechteckige Öffnungsquerschnitt bei 113 sich kontinuierlich fortsetzt bis zu einem Stationsausgang 123, an dem der Gehäuseschacht nach außen gebogene Endränder aufweist.

[0057] In Förderrichtung F anschließend ist eine Perforationsstation 131 angeordnet, die im Wesentlichen aus einer rotierenden Perforationsstempelanzordnung 133 und einer Aufnahmeanordnung 135 gebildet ist.

[0058] Die Perforationsstempelanzordnung 133 und die Aufnahmeanordnung 135 sind an sich parallel zu Lagerachsen der Zahnräder 105, 107 erstreckenden Antriebswellen 137, 141 befestigt. Die Antriebswellen 137, 141 werden unabhängig voneinander über ein Antriebsritzel 143 bzw. 145 angetrieben. Dabei sind die Antriebe derart synchronisiert, dass die Perforationsstempelanzordnung 133 winkelpositionsgenau mit der Aufnahmeanordnung 135 in Eingriff kommt.

[0059] Sowohl die Perforationsstempelanzordnung 133 als auch die Aufnahmeanordnung 135 weisen jeweils fünf Arbeitsscheiben 151 bzw. 153 auf, die in zur Förderrichtung F senkrecht liegenden Querrichtung Q versetzt liegen, so dass jeweils eine Stempelscheibe (151) zwischen zwei Aufnahmescheiben (153) und umgekehrt liegt.

[0060] Die in Figur 8 gegen den Uhrzeiger drehende Stempelscheibe (151) der Perforationsstempelanzordnung 133 umfasst zwei in einem Umfangsabstand angeordnete, radial außen abgerundete Perforationsnasen 155, 157, die in Umfangsrichtung verlaufende Schneidkanten aufweisen.

[0061] Die Aufnahmescheiben (153) der Aufnahmeanordnung 135 tragen zwei sich in Querrichtung erstreckende Aufnahmeplatten 161 und 163, deren in Querrichtung Q verlaufender radialer Außenrand 165 und 167 mit Aussparungen 179 (Figur 6) versehen ist, in die zum Perforieren des Papierbahnabschnitts (nicht dargestellt) die Perforationsnasen 155 bzw. 157 eingreifen.

[0062] In der Perforationsstation 131 integriert ist ein Rotationsschneider 173, wobei klar sei, dass der Rotationsschneider 173 auch separat ohne die jeweiligen Bauteile der Perforationsstation 131 realisiert sein kann. Der Rotationsschneider 173 dient dazu, den Papierbahnabschnitt von der Papierbahn abzuschneiden und dessen nachlaufenden Kurzrand 7, 11 zu bilden. Der Rotationsschneider 173 umfasst ein an der Antriebswelle 137 befestigtes Schneidmesser, das eine zwischen den Perforationsnasen 155, 157 vorstehende Schneide 175 mit geradliniger Schneidkante aufweist. Vorzugsweise steht die Schneide 175 in Radialrichtung etwa genauso weit wie die Perforationsnasen 155, 157 vor.

[0063] Des Weiteren hat der Rotationsschneider 173 ein weiches Schneidkissen 177, das den Raum zwischen den Aufnahmeplatten 161, 163 vollständig ausfüllt. Die radiale Außenseite des Schneidkissens 177 endet im Wesentlichen an der radialen Außenseite der radialen Außenränder 165, 167 der Perforationsaufnahmeplatten 161, 163.

[0064] Die Perforationsstation 131 sowie der Rotationsschneider 173 haben die folgende Funktion:

[0065] Wie in der Zeichnungsfolge der Figur 9a bis e ersichtlich ist, dreht sich die Perforationsstempelanzordnung 133 im Uhrzeigersinn, während die Aufnahmeanordnung 135 entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht wird. Wie in Figur 9a ersichtlich ist, sind die Arbeitsscheiben 151, 153, die zur Gewichtsreduzierung Aussparungen aufweisen, radial innen-seitig zur Bildung eines Durchgangskanals 181 geradlinig ausgeführt. In der Figur 9a ist der Durchgangskanal 181 mit seiner größten lichten Weite gezeigt.

[0066] Der in Figur 9a radial innenseitig liegende geradlinige Scheibenrand 183, 185 liegt einem gekrümmten Scheibenrand 187, 191 gegenüber, wobei bei Weiterdrehung der jeweiligen Anordnung (ausgehend von Figur 9a) die lichte Weite des Durchlasskanals 181 stetig abnimmt. In Figur 9b ist die bis dahin kleinste lichte Weite des Durchgangskanals 181 erkennbar, wenn sich die gekrümmten Randabschnitte 187, 191 das erste Mal bei der Drehbewegung gegenüber

liegen.

[0067] Die Verengung des Durchgangskanals 181 bewirkt ein Eingreifen der Scheiben 153, 156 mit dem Papierbahnabschnitt, wobei bei Weiterdrehung zur Position gemäß Figur 9c dem Papierbahnabschnitt in Förderrichtung F Mitnahmekräfte mitgeteilt werden.

5 **[0068]** Die Umfangsgeschwindigkeit der Scheiben 153, 156 am Scheibenrand 187, 191 ist derart gewählt, dass die Mitnahmegeschwindigkeit geringfügig größer oder gleich der Fördergeschwindigkeit der durch die Zahnräder 105, 107 ermittelten Fördergeschwindigkeit des Papierbahnabschnitts ist.

[0069] Wie in den Figuren 9c ersichtlich ist, greift zuerst die vorlaufende Perforationsnase 155 in die Aussparung 171 der Perforationsaufnahmeplatte 161. Somit wird in dem gerade durchgelaufenen Papierbahnabschnitt die Reihe 25 von Perforationsschlitz 27 eingearbeitet. Gleichzeitig wird der Papierbahnabschnitt aufgrund des Eingriffs der Perforationsnase 155 in der Perforationsaufnahme 171 mitgenommen, so dass der Papierbahnabschnitt unter eine Zugspannung gesetzt wird, bevor die Schneide 175 in Eingriff mit dem Papierabschnitt gelangt.

10 **[0070]** Bei Weiterdrehung der jeweiligen Anordnungen 133, 135 greift die Schneide 175 in das Schneidkissen 177 ein und schließt vollständig kurzzeitig den Durchlasskanal 181, wodurch der den Rotationsschneider 173 gerade passierte Papierbahnabschnitt von der Papierbahn getrennt wird. Unmittelbar gelangt die nacheilende Perforationsnase 157 in die jeweilige Aussparung 179 der Aufnahmeplatte 161, 163, wodurch bereits in dem Bereich im vorlaufenden Kurstrand 7, 11 des Verpackungserzeugnisses 1 die Reihe 25 Perforationen 27 eingearbeitet ist.

15 **[0071]** Aufgrund des Eingriffs der Perforationsnasen 155, 157 in die jeweilige Aufnahme 171 der Perforationsaufnahmeplatte 161 und des Eingriffs der Schneide 175 in dem Schneidkissen 177 wird der gerade abgeschnittene Papierbahnabschnitt mittels einer höheren Umfangsgeschwindigkeit der Perforationsstation sowie des Rotationsschneiders gegenüber der Fördergeschwindigkeit der Prägezahnräder 105, 107 aus dem Durchgangskanal 181 ausgeworfen.

20 **[0072]** Wie in Figur 9e ersichtlich ist, nimmt der Radius der Scheiben 153, 156 von dem Perforationsnasen bzw. den Perforationsaufnahmen kontinuierlich ab, so dass bei der Drehbewegung der Arbeitsscheiben 151 der Abstand zwischen einem in Förderrichtung F in Anschluss an die Perforationsstation sowie des Rotationsschneiders 173 anschließenden Führungstrichter 193 abnimmt. Der sich in Förderrichtung F verjüngende Führungstrichter 193 dient dazu, den abgeschnittenen Papierbahnabschnitt, der nun das fertig hergestellte Verpackungserzeugnis bildet, sicher hin zum Ausgang 195 der Fertigungsvorrichtung 101 zu führen.

25 **[0073]** Die Fertigungsvorrichtung 101 kann eine nicht dargestellte Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung aufweisen, welche die Drehbewegungen der Deformationsstation 103 und der Perforationsstation synchronisiert. Hierzu kann beispielsweise ein Geschwindigkeitssensor sowohl an der Deformationsstation als auch an der Perforationsstation vorgesehen sein. Die Fördergeschwindigkeit soll während des gesamten Förder-, Deformations- und Abtrennprozesses konstant sein. Die Umfangsgeschwindigkeit der Perforationstempelanordnung 133 und der Aufnahmeanordnung 135 kann variieren, allerdings während des Schneidvorgangs geringfügig größer als die Fördergeschwindigkeit sein.

30 **[0074]** 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.

Bezugszeichenliste

40 **[0075]**

1	Verpackungserzeugnis
3,5	Langseiten
7, 11	Kurzseiten
45 13, 15	Längsrandstreifen
17	Mittelbereich
19	Befestigungs- oder Deformationszone
21, 23	Hohlraumpolster
25, 33	Reihe
50 27	Schlitzperforationen
31	Schlitzabschnitt
35, 37	Lage
101	Fertigungsvorrichtung
103	Befestigungs- und/oder Deformationsstation
55 105, 107	Prägeräder
111	Gehäuseschacht
113	Zugangsöffnung
115	Durchgang

	121	Innenkanal
	131	Perforationsstation
	133	Perforationsstempelanordnung
	135	Aufnahmeanordnung
5	137, 141	Antriebswellen
	143, 145	Antriebsritzel
	151, 153	Arbeitscheiben
	155, 157	Perforationsnasen
	161, 163	Aufnahmeplatten
10	165, 167	radialer Außenrand
	173	Rotationsschneider
	175	Schneide
	177	Schneidkissen
	179	Aussparungen
15	181	Durchgangskanal
	183, 185, 187, 191	Scheibenrand
	193	Führungstrichter
	195	Ausgang
20	F	Förderrichtung
	L	Bahn- oder Längsrichtung
	Q	Querrichtung

25 **Patentansprüche**

1. Maschinell gefertigtes dreidimensionales Verpackungserzeugnis (1) bestehend aus einem auf eine vorbestimmte Weise umgeformten Abschnitt einer ein- oder mehrlagigen Papierbahn, der zwei sich in Bahnrichtung erstreckende Längsränder, zwei den Papierbahnabschnitt in Bahnrichtung begrenzende Endränder und einen sich parallel zu den Längsrändern, in Bahnrichtung erstreckenden Mittelbereich (17) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Längsrandstreifen des Papierbahnabschnitts längs dessen gesamter Länge über den Mittelbereich (17) ragend umgeschlagen ist und ein freier Längsrand des Längsrandstreifens mit dem Mittelbereich (17) längs einer Befestigungszone (19) fest verbunden ist, so dass das Verpackungserzeugnis (1) wenigstens einen sich in Bahnrichtung erstreckenden Knautsch-Hohlraum bildet.
2. Verpackungserzeugnis (1) nach Anspruch 1 oder nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Längsrandstreifen des Papierbahnabschnitts derart zumindest teilweise über den Mittelbereich (17) ragend umgeschlagen oder eingerollt ist, dass sich überlappende Papierbahnabschnittsbereiche wenigstens einen sich in Bahnrichtung erstreckenden Knautsch-Hohlraum bilden, wobei zumindest ein Teil des Mittelbereichs (17) längs einer sich in Bahnrichtung erstreckenden Deformationszone (19) befestigt ist, wobei das Verpackungserzeugnis (1) außerhalb der Deformationszone (19) im Bereich des Knautsch-Hohlraums wenigstens eine Prägestelle und/oder Perforation aufweist, die sich durch wenigstens zwei sich überlappende Papierbahnabschnittsbereiche fluchtend erstreckt.
3. Verpackungserzeugnis (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Reihe von hintereinander angeordneten Perforationen und/oder Prägestellen derart positioniert ist, dass mehrere auf einer im wesentlichen geraden Linie liegen, die sich im wesentlichen senkrecht zur Bahnrichtung erstreckt, so dass insbesondere mehrere Perforationen der Reihe in einem gleichen Abstand zu den Endrändern liegen.
4. Verpackungserzeugnis (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Perforation und/oder Prägestelle benachbart einem Endrand angeordnet ist, wobei insbesondere ein kleinster Randabstand der wenigstens einen Perforation und/oder Prägestelle benachbart dem Endrand kleiner als 10 % der Gesamtlängsabmessung des Verpackungserzeugnisses (1) und/oder zumindest kleiner als 10 cm oder 5 cm ist.
5. Verpackungserzeugnis (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Perforation und/oder Prägestelle in einem Verhältnis des einen Endrandabstands zum anderen Endrandabstand von größer oder gleich 10 (zehn), 3 (drei) und/oder 1 (eins) angeordnet ist und/oder dass die wenigstens

eine Perforation und/oder Prägestelle ausschließlich außerhalb der Befestigungs- oder Deformationszone (19) eingebracht sind und/oder dass die wenigstens eine Perforation geschlitzt ist, wobei insbesondere sich der Schlitzrand im Wesentlichen in Bahnrichtung erstreckt.

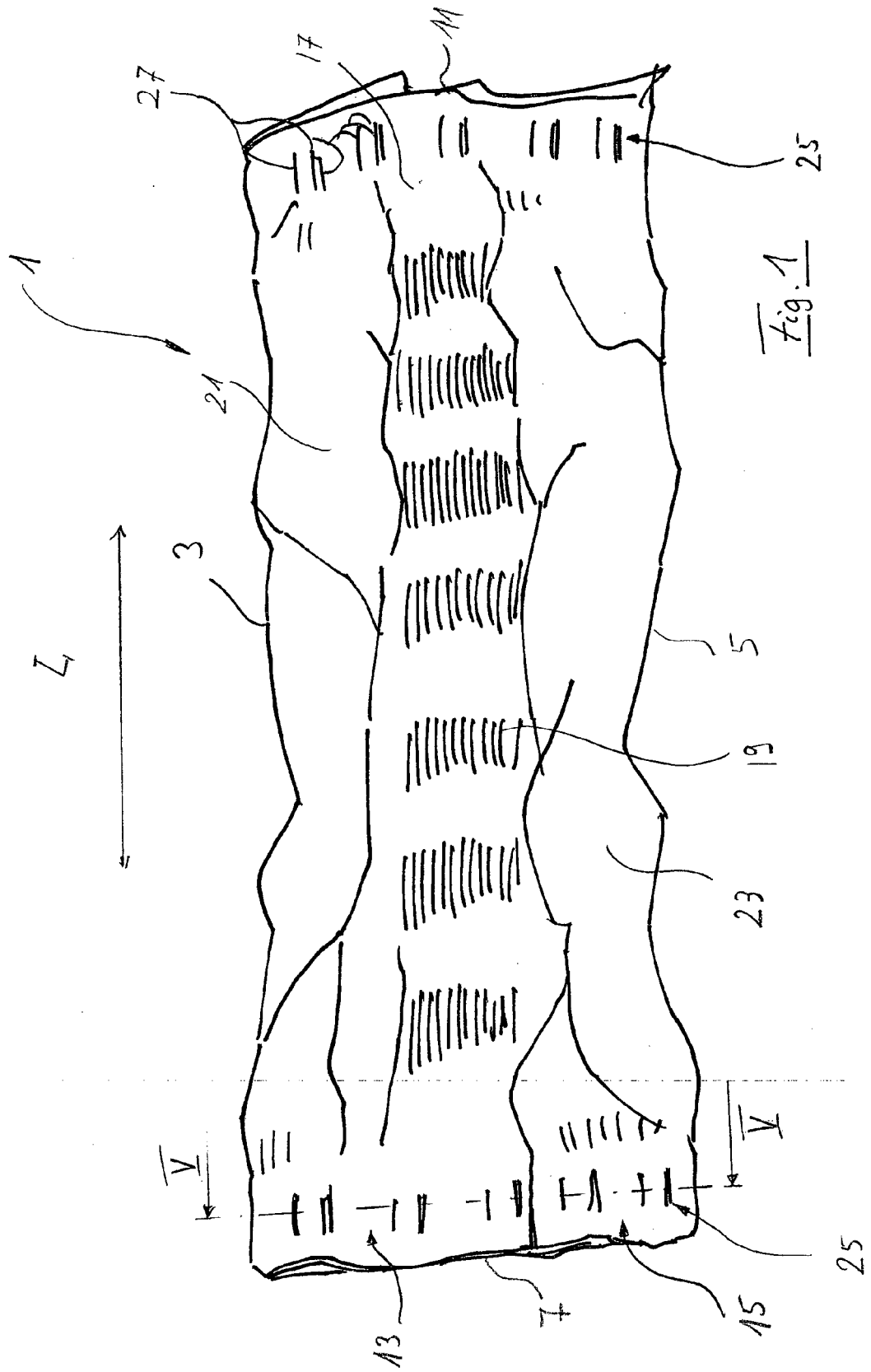
- 5 6. Verpackungserzeugnis (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch **ge** - **kennzeichnet**, dass beide Längsrandstreifen des Papierbahnabschnitts zumindest teilweise über den Mittelbereich (17) ragend umgeschlagen sind und mit dem Mittelbereich (17) längs der Befestigungszone (19) fest verbunden sind, so dass das Verpackungserzeugnis (1) zwei sich in Bahnrichtung erstreckende Knautsch-Hohlräume bildet, die insbesondere zu einer sich in Bahnrichtung erstreckenden Längsachse symmetrisch ausgebildet sind, wobei insbesondere sich beide Längsrandstreifen längs der Befestigungs- oder Deformationszone (19) überlappen, um zumindest bereichsweise drei übereinander geschlagene Lagen des Papierbahnabschnitts zu bilden.
- 10
7. Verpackungserzeugnis (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch **ge** - **kennzeichnet**, dass der zumindest eine Längsrandstreifen des Papierbahnabschnitts ohne das Bilden einer ortsdefinierten Längsfalte in dem Papierbahnabschnitt umgeschlagen ist, wobei insbesondere der Papierbahnabschnitt am Knautsch-Hohlraum Zufallsdeformationsfalten aufweist, und/oder dass die Befestigungs- oder Deformationszone (19) durch Prägung von übereinander liegenden Papierbahnabschnittlagen realisiert ist, insbesondere ohne Verwendung eines Klebstoffs, und/oder sich kontinuierlich zwischen den Endrändern erstreckt, wobei insbesondere die Prägung durch eine sich wiederholende Abfolge von Prägebergen und -tälern gebildet ist.
- 15
8. Verfahren zum maschinellen Fertigen eines dreidimensionalen Verpackungserzeugnisses (1), das auf eine vorbestimmte Weise durch Umformen eines Abschnitts einer ein- oder mehrlagigen Papierbahn gebildet wird, wobei zumindest ein Längsrandstreifen des Papierbahnabschnitts längs dessen gesamter Länge über einen Mittelbereich (17) des Papierbahnabschnitts ragend umgeschlagen wird und ein freier Längsrand des Längsrandstreifens mit dem Mittelbereich (17) längs einer Befestigungszone (19), insbesondere einer Deformationszone, fest verbunden wird, so dass das Verpackungserzeugnis (1) wenigstens einen sich in Bahnrichtung erstreckenden Knautsch-Hohlraum oder Polster-Hohlraum bildet.
- 20
9. Verfahren, insbesondere nach Anspruch 8, zum maschinellen Fertigen eines dreidimensionalen Verpackungserzeugnisses (1), das auf eine vorbestimmte Weise durch Umformung eines Abschnitts einer ein- oder mehrlagigen Papierbahn gebildet wird, wobei sich der Papierbahnabschnitt zumindest bereichsweise überlappt und sich überlappende Papierbahnabschnittsbereiche längs einer sich in Bahnrichtung erstreckenden Befestigungs- und/oder Deformationszone (19) miteinander fest verbunden sind, so dass zumindest längs einer Längsrichtungsseite, vorzugsweise beider Längsrichtungsseiten, der Befestigungs- und/oder Deformationszone (19) ein sich in Bahnrichtung erstreckender Knautsch-Hohlraum gebildet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des Knautsch-Hohlraums außerhalb der Befestigungs- und/oder Deformationszone (19) wenigstens eine Prägestelle und/oder wenigstens eine durch beide sich überlappende Papierbahnabschnittsbereiche fluchtende Perforation eingebracht, insbesondere gestanzt, wird.
- 25
- 30
- 35
- 40 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Perforation und/oder Prägestellenbildung mittels einer gegenüber dem Einbringen der Befestigungszone (19) getrennten Kinematik, insbesondere Drehbewegungskinematik, erfolgt und/oder dass das Einbringen der wenigstens einen Perforation und/oder Prägestelle im wesentlichen beim Abschneiden des Verpackungserzeugnisses (1) von der Papierbahn realisiert wird, wobei das Verpackungserzeugnis (1) während einer Vorschubbewegung der Papierbahn in deren Längsrichtung (L) abgeschnitten wird, ohne die Vorschubbewegung zu unterbrechen,
- 45
11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Perforation und/oder Prägestelle am in Förderrichtung (F) der Papierbahn vorlaufenden Ende des Verpackungserzeugnisses (1) und gegebenenfalls wenigstens eine zweite Perforation und/oder Prägestelle am in Förderrichtung (F) der Papierbahn nachlaufenden Ende eines nachfolgenden Verpackungserzeugnisses (1) eingebracht werden, wobei insbesondere mehrere erste und gegebenenfalls mehrere zweite Perforationen und/oder Prägestellen vorzugsweise in einer sich insbesondere senkrecht zur Vorschubrichtung der Papierbahn erstreckenden Reihe jeweils gleichzeitig eingebracht werden, wobei insbesondere Abstände zwischen mehreren in Bahnrichtung in einem Abstand angeordnete Reihen gleich groß sind.
- 50
- 55
12. Vorrichtung zum maschinellen Fertigen eines dreidimensionalen Verpackungserzeugnisses (1) aus einem auf eine vorbestimmte Weise umgeformten Abschnitt einer ein- oder mehrlagigen Papierbahn, umfassend eine Deformationsstation (103), die sich überlappende Papierbahnabschnittsbereiche längs einer sich in Bahnrichtung erstrecken-

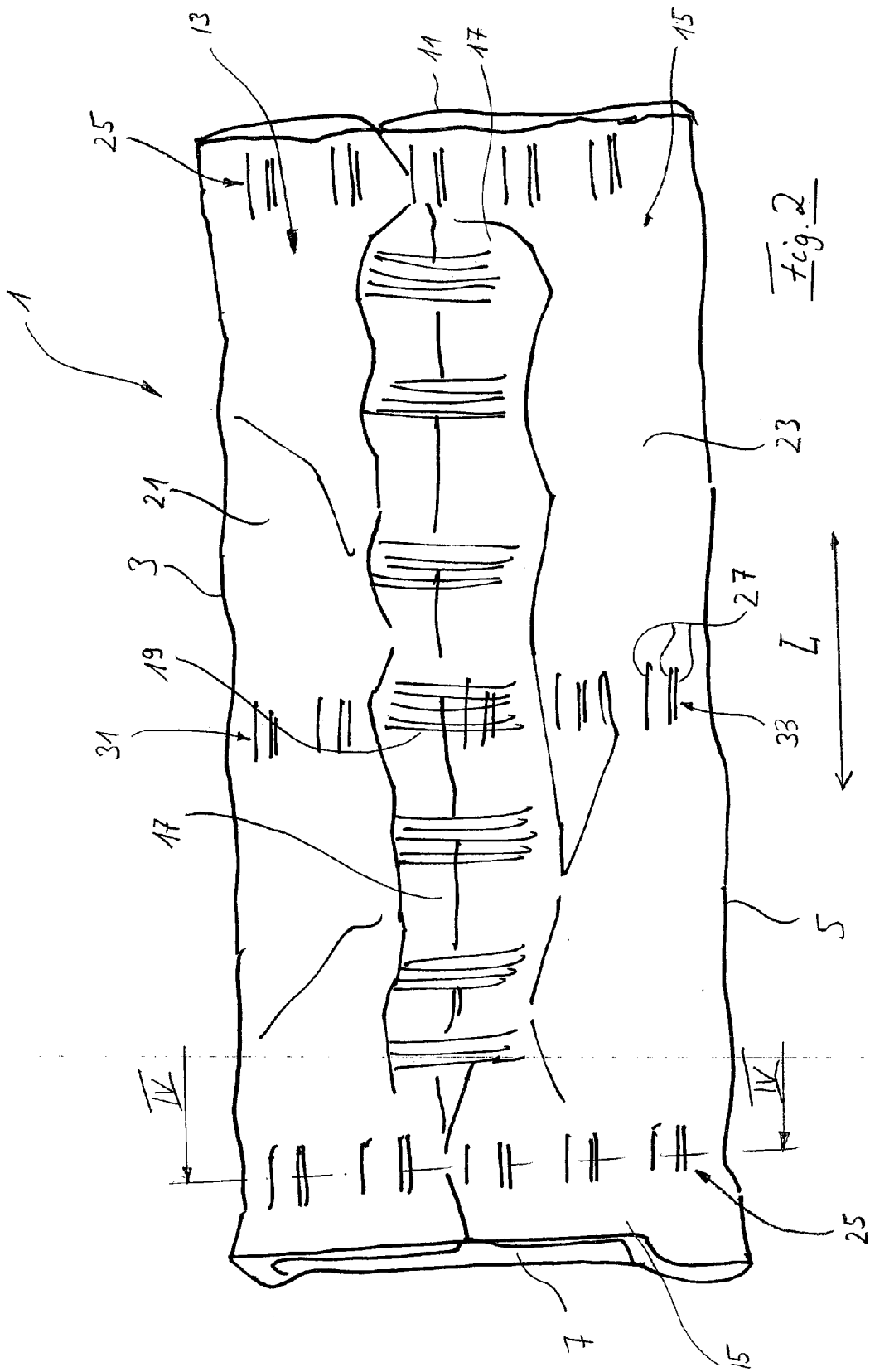
den Befestigungs- und/oder Deformationszone (19) aneinander bindet, so dass das Verpackungserzeugnis (1) wenigstens einen sich in Bahnrichtung erstreckenden Knautsch-Hohlraum bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** förderflußabwärts der Deformationsstation (103) eine von der Deformationsstation (103) funktional getrennte Perforation- und/oder Prägestellenstation (131) angeordnet ist, die im Bereich des Knautsch-Hohlraums außerhalb der Befestigungszone (19) wenigstens eine Prägestelle und/oder wenigstens eine durch beide sich überlappende Papierbahnabschnittsbereiche fluchtende Perforation einbringt.

13. Vorrichtung, insbesondere nach Anspruch 12, zum maschinellen Fertigen eines dreidimensionalen Verpackungserzeugnisses (1) aus einem auf eine vorbestimmte Weise umgeformten Abschnitt einer ein- oder mehrlagigen Papierbahn, umfassend eine Umschlagstation, die zumindest einen sich in Bahnrichtung erstreckenden Längsrandstreifen des Papierbahnabschnitts zumindest teilweise über einen sich in Bahnrichtung erstreckenden Mittelbereich (17) des Papierbahnabschnitts überlappend umlegt, **ge- kennzeichnet durch** eine Deformationsstation (103), die derart bezüglich des zumindest einen Längsrandstreifens angeordnet ist, dass ein freier Längsrand des Längsrandstreifens mit dem Mittelbereich (17) längs einer Befestigungszone (19) fest verbunden ist, so dass das Verpackungserzeugnis (1) wenigstens einen sich in Bahnrichtung erstreckenden Knautsch-Hohlraum bildet.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Perforations- und/oder Prägestellenstation (131) eine Stanzstation ist und/oder einen oder mehrere Stanzstempel sowie eine oder mehrere Stanzaufnahmen umfasst, wobei der Stanzstempel einer jeweiligen Stanzaufnahme zugeordnet ist und/oder wobei der Stanzstempel und die jeweilige Stanzaufnahme derart drehgelagert sind, dass der Stanzstempel zahnradartig in die jeweilige Stanzaufnahme eindreht und die Stanzaufnahme ausdrehend verlässt, um die jeweilige wenigstens eine Perforation zu bilden, wobei insbesondere mehrere Paare eines Stanzstempels und einer zugeordneten Stanzaufnahme an zwei Wellen gelagert sind, wobei insbesondere die axialen Abstände der Paare gleich groß sind und/oder mehrere Paare gleichzeitig perforieren.

15. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Perforation- und/oder Prägestellenstation (131) einen Rotationsschneider (173) zum Abtrennen des Papierbahnabschnitts von der Papierbahn umfasst, wobei insbesondere der Rotationsschneider (173) mit der selben Winkelgeschwindigkeit gedreht wird wie die Perforation- und/oder Prägestellenstation (131), wobei insbesondere in Drehrichtung der Rotationsschneider (173) vor- und nachlaufend jeweils wenigstens ein Stanzstempel oder wenigstens eine Stanzaufnahme angeordnet ist, um wenigstens eine erste Perforation am in Förderrichtung (F) der Papierbahn vorlaufenden Schnittende des Verpackungserzeugnisses (1) und gegebenenfalls wenigstens eine zweite Perforation am in Förderrichtung (F) der Papierbahn nachlaufenden Schnittende eines nachfolgenden Verpackungserzeugnisses (1) einzubringen.





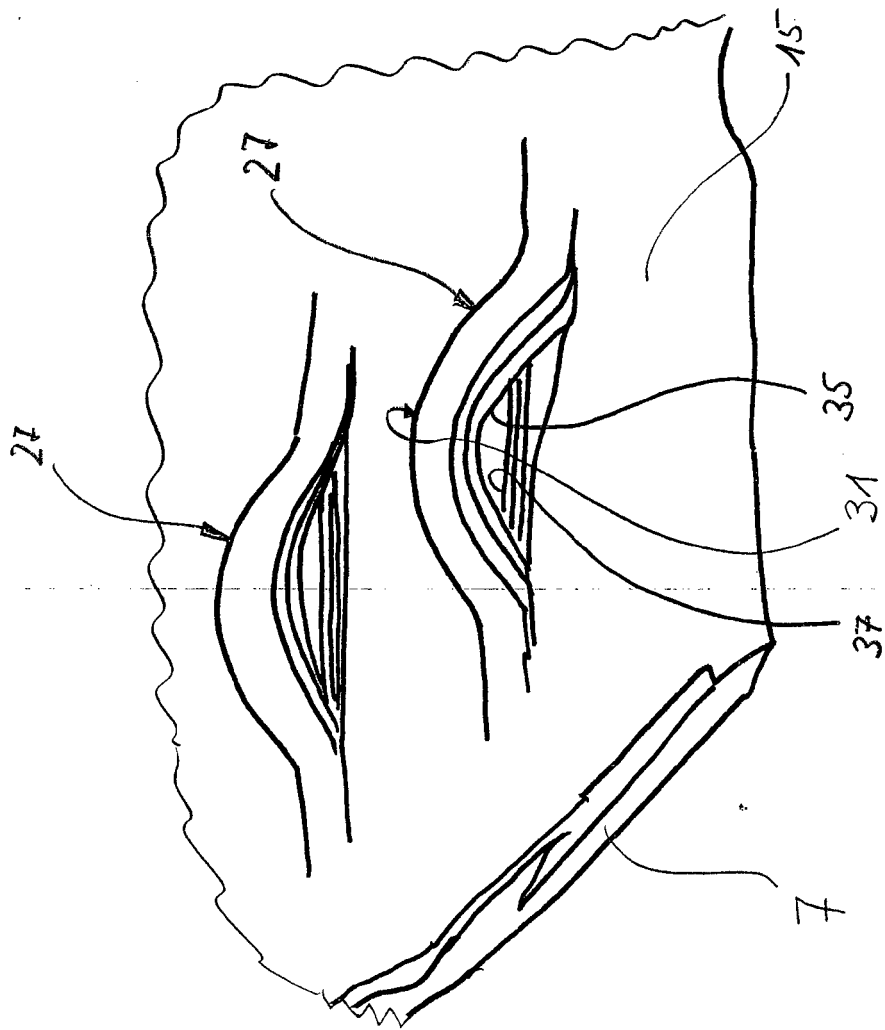
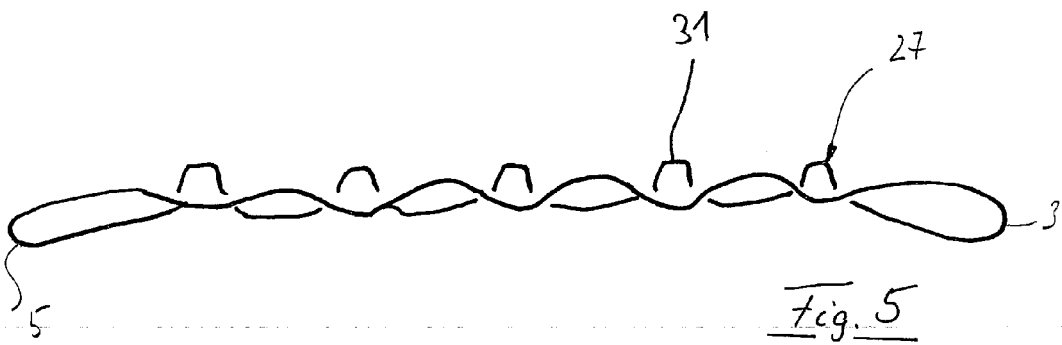
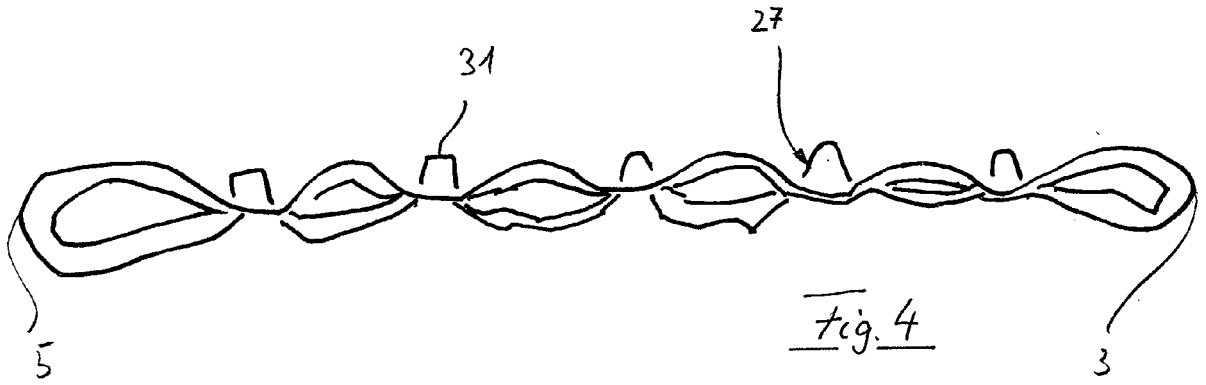
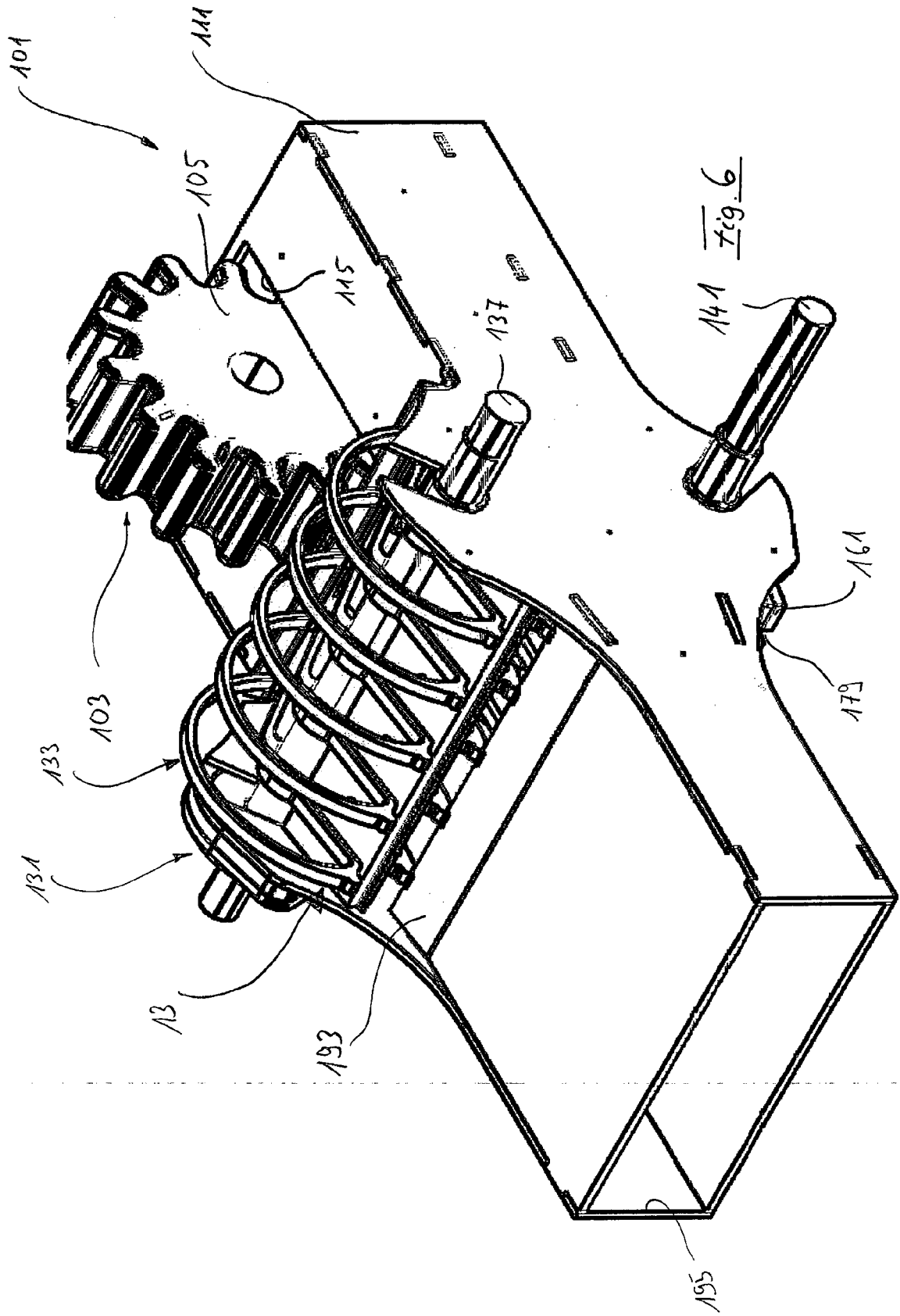
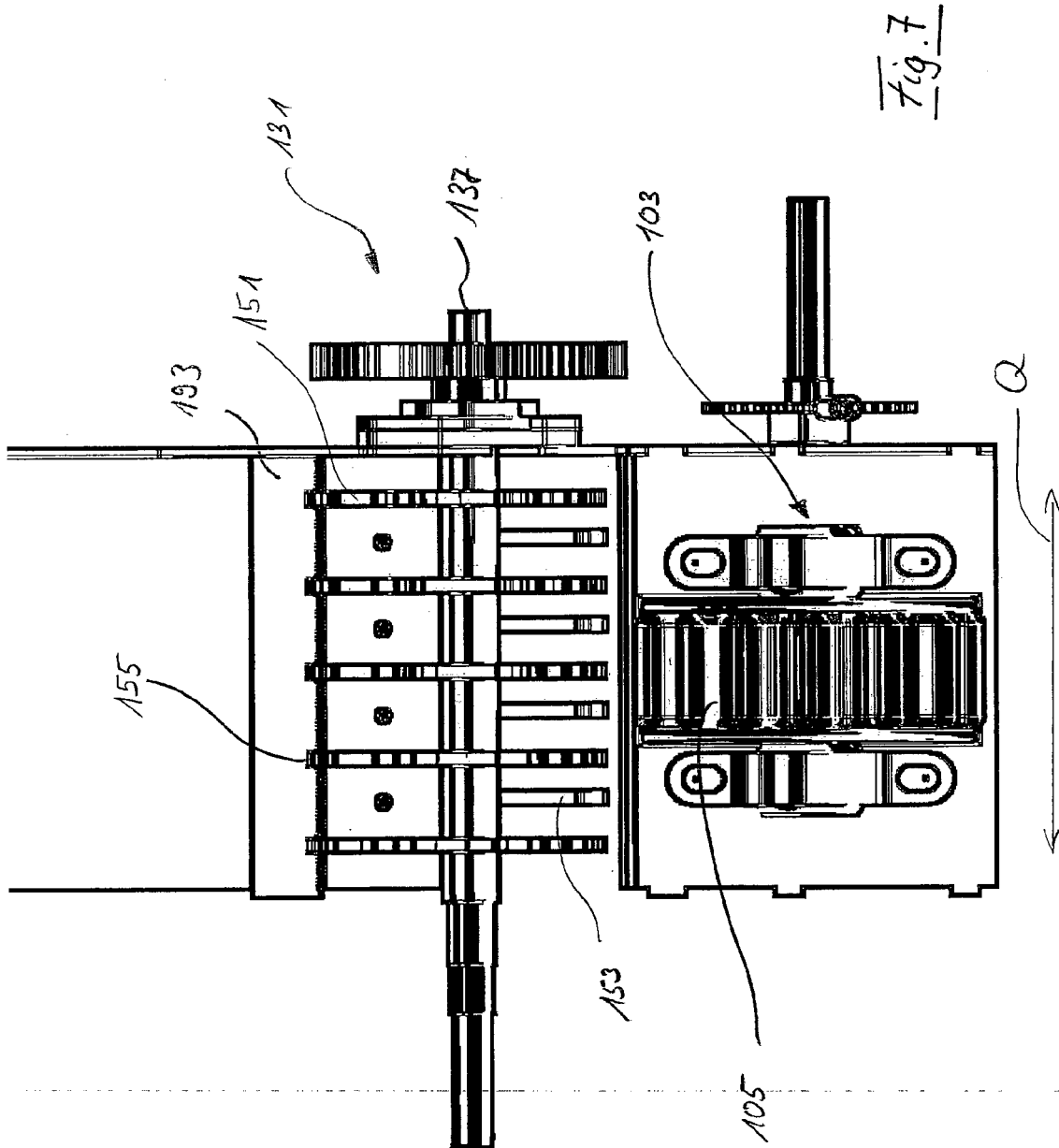
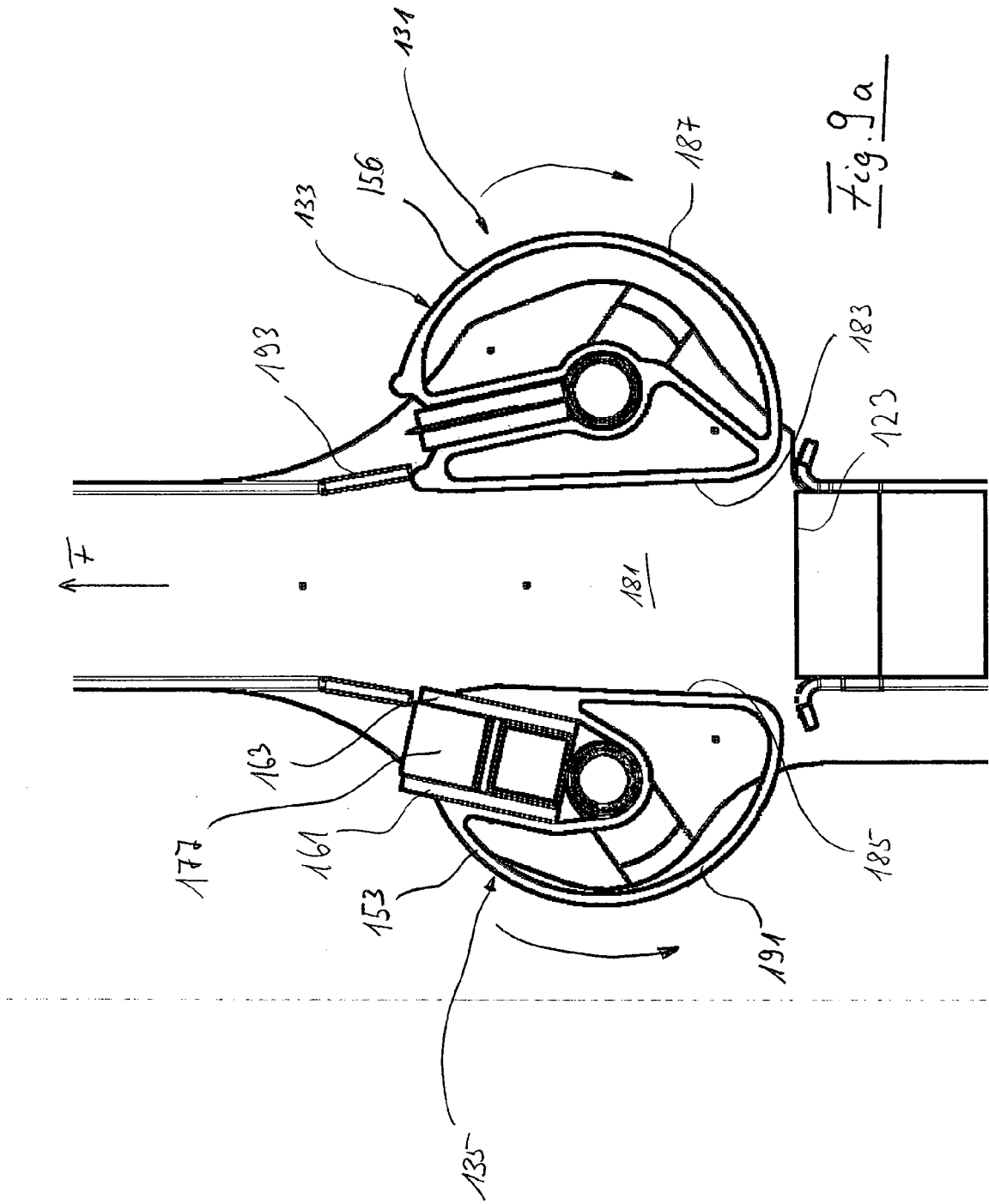


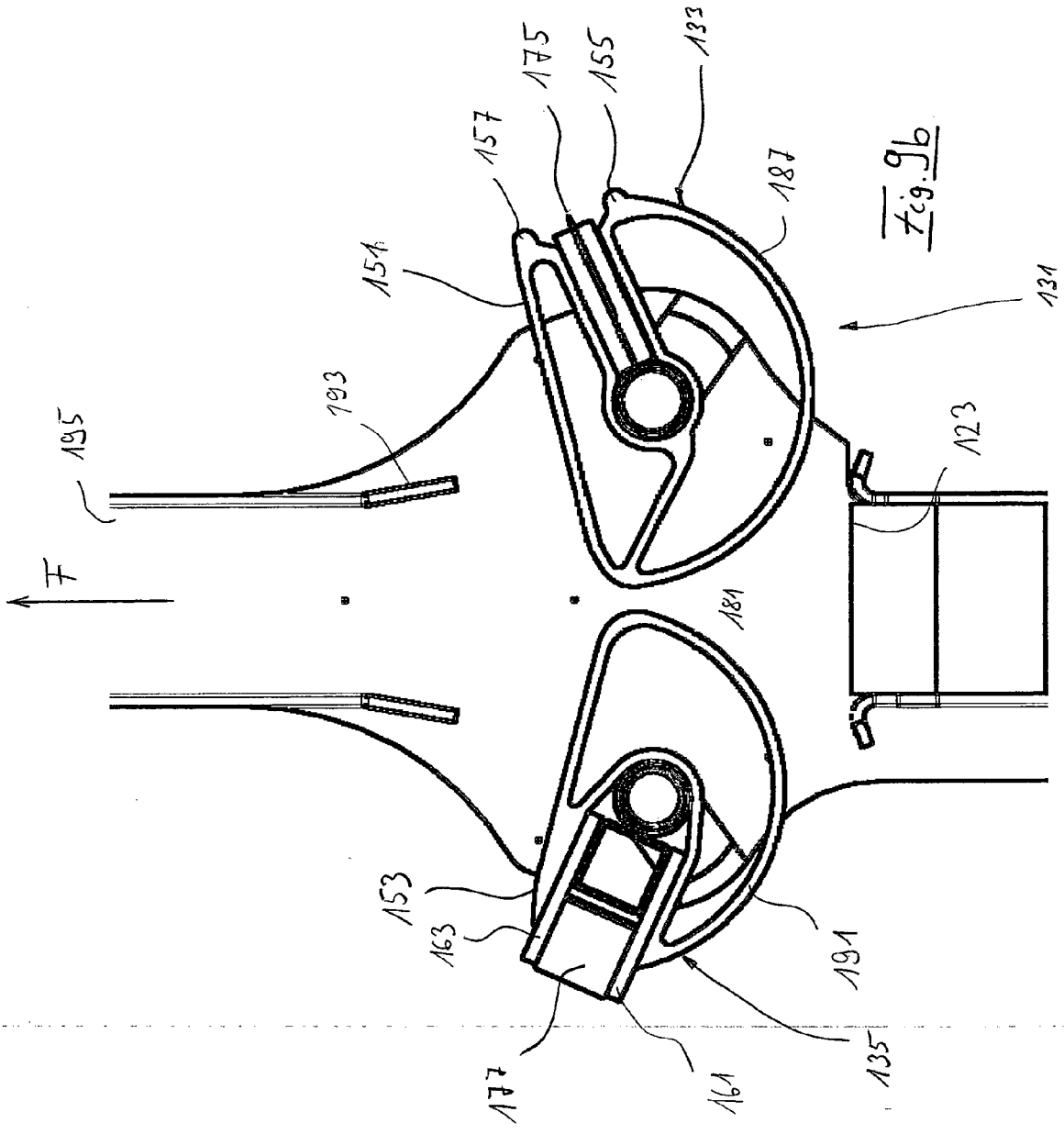
Fig. 3











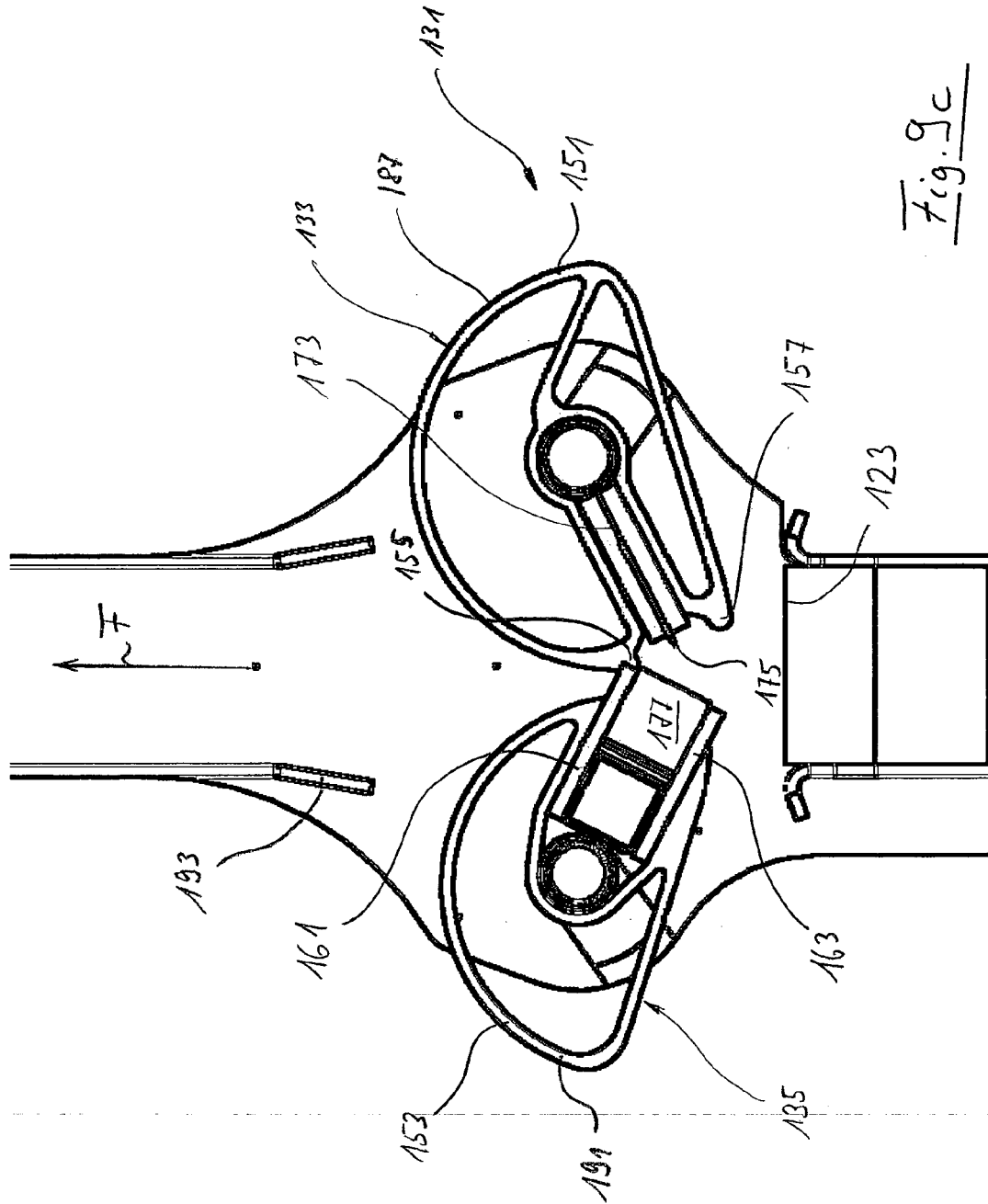


Fig. 9c

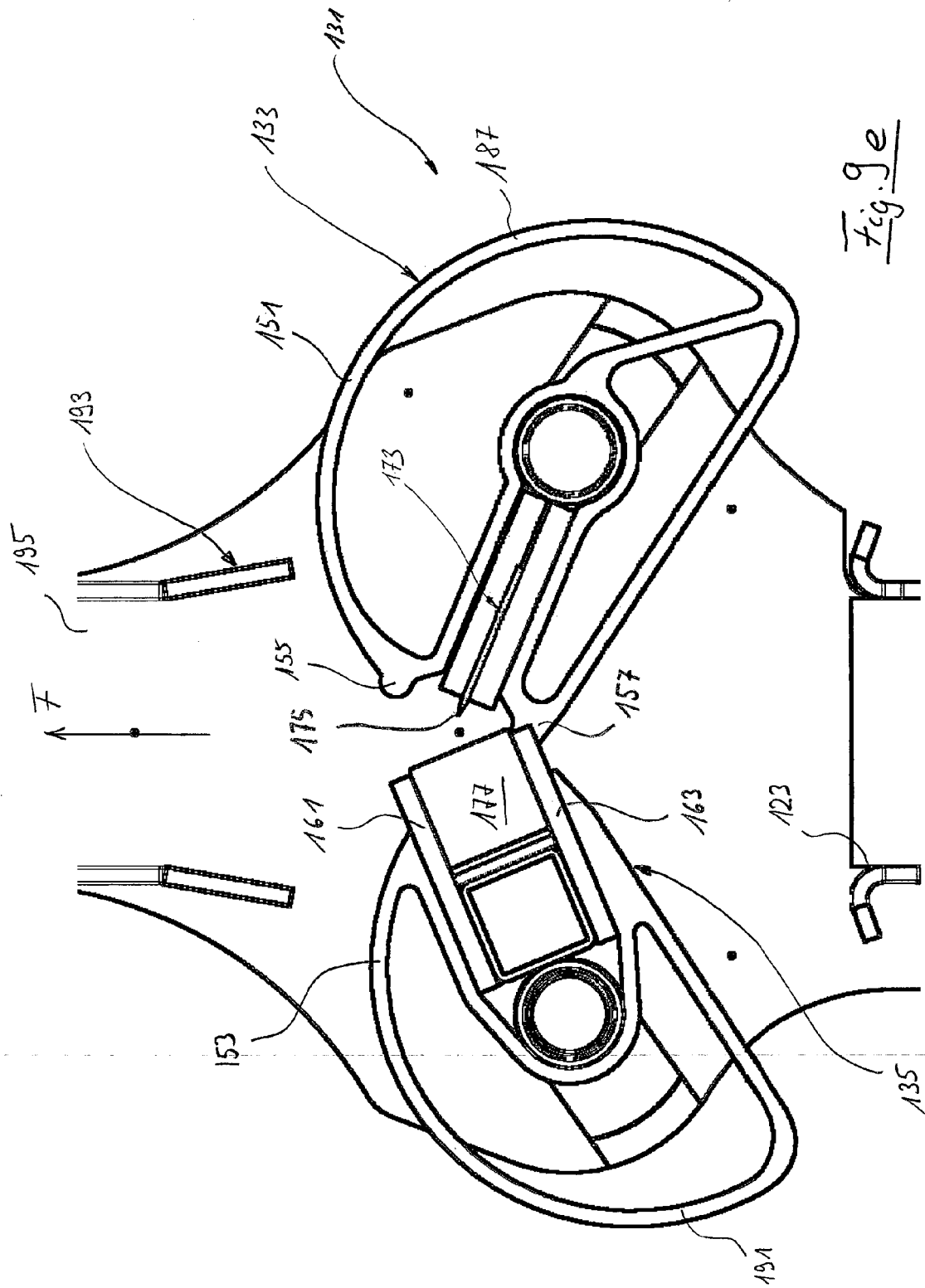


Fig. 9e



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 00 4664

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 207 249 B1 (LENCOSKI MICHAEL J [US] ET AL) 27. März 2001 (2001-03-27)	1	INV. B31D5/00
Y	* Spalte 11, Zeile 48 - Spalte 12, Zeile 6; Abbildung 10 *	2-15	
Y	US 2003/087741 A1 (TOTH ZSOLT [US]) 8. Mai 2003 (2003-05-08) * Absätze [0054] - [0057]; Abbildung 7 *	2-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
			B31D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		13. Dezember 2013	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 00 4664

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.

13-12-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6207249 B1	27-03-2001	KEINE	

US 2003087741 A1	08-05-2003	AU 2003293520 A1	29-07-2004
		CA 2511312 A1	22-07-2004
		EP 1581384 A1	05-10-2005
		JP 4355292 B2	28-10-2009
		JP 2006510514 A	30-03-2006
		US 2003087741 A1	08-05-2003
		US 2006135336 A1	22-06-2006
		WO 2004060645 A1	22-07-2004

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

- EP 0414849 B1 [0004]
- EP 0414849 A [0005]
- DE 2005053319 A1 [0006]