



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2015 221 661.6

(51) Int Cl.: **B65H 19/26 (2006.01)**

(22) Anmelddatum: 04.11.2015

B26F 3/00 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: 04.05.2017

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 08.04.2021

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Koenig & Bauer AG, 97080 Würzburg, DE

(72) Erfinder:

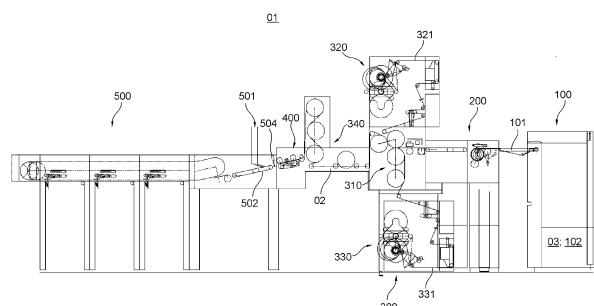
Liebler, Manfred, 97837 Erlenbach, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	197 31 364	A1
DE	10 2009 058 334	A1
DE	20 2005 021 655	U1
DE	692 03 913	T2
DE	697 33 501	T2
WO	2015/ 147 262	A1

(54) Bezeichnung: **Trennvorrichtungen zum Abtrennen von Abschnitten von einer Materialbahn, Bearbeitungsmaschine und ein Verfahren zum Abtrennen zumindest eines Abschnitts von einer Materialbahn**

(57) Hauptanspruch: Trennvorrichtung (400) zum Abtrennen von Abschnitten (04) von einer Materialbahn (02), wobei die Trennvorrichtung (400) zumindest eine vordere Klemmeinrichtung (406) mit zumindest einer vorderen Klemmstelle (401) und zumindest eine hintere Klemmeinrichtung (404) mit zumindest einer hinteren Klemmstelle (402) und zumindest ein erstes Dehnungselement (403) aufweist und wobei durch Bewegung zumindest des zumindest einen ersten Dehnungselementes (403) zwischen zumindest einer ersten Passierlage und zumindest einer ersten Trennlage die Trennvorrichtung (400) zwischen zumindest einem Passierzustand und zumindest einem Trennzustand umschaltbar ist und wobei eine Transportlinie eine vollständig in einer vertikalen Referenzebene liegende Verbindung zwischen der zumindest einen vorderen Klemmstelle (401) einerseits und der zumindest einen hinteren Klemmstelle (402) andererseits ist und wobei die Transportlinie von allen solchen Verbindungen die kürzeste ist, die jegliches Bauteil der Trennvorrichtung (400) jeweils auf derjenigen Seite passiert oder tangiert, auf der auch ein für die Materialbahn (02) und/oder die Abschnitte (04) vorgesehener Transportweg das jeweilige Bauteil passiert oder tangiert, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportlinie in dem zumindest einen Trennzustand um zumindest 2 mm länger ist als in dem zumindest einen Passierzustand und dass die Transportlinie in dem zumindest einen Trennzustand einen kleinsten Krümmungsradius aufweist, der zumindest 0,05 ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Trennvorrichtungen zum Abtrennen von Abschnitten von einer Materialbahn, eine Bearbeitungsmaschine und ein Verfahren zum Abtrennen zumindest eines Abschnitts von einer Materialbahn.

[0002] Durch die WO 2015/147262 A1 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der einzelne Bogen geschuppt angeordnet und gemeinsam mit einer zusätzlichen Schicht versehen werden.

[0003] Durch die DE 697 33 501 T2 ist eine Vorrichtung bekannt, mittels der eine Materialbahn an perforierten Stellen in Abschnitte getrennt wird. Dabei werden Stangen linear oder durch Schwenkbewegungen in einer Ebene bewegt, deren Flächennormale der Transportrichtung der Materialbahn entspricht. Die Stangen bewegen sich also ausschließlich orthogonal zu der Materialbahn.

[0004] Die DE 692 03 913 T2 zeigt eine Trennvorrichtung zum Trennen von perforiertem Papier, wobei das Papier durch Reibung auf einer Mantelfläche einer Walze gehalten wird.

[0005] Die DE 20 2005 021 655 U1 und die DE 197 31 364 A1 zeigen jeweils eine Schneideeinrichtung zum Schneiden von Papierbahnen.

[0006] Die DE 10 2009 058 334 A1 zeigt eine Laminiermaschine mit Trennvorrichtung.

[0007] Der Erfundung liegt die Aufgabe zugrunde, Trennvorrichtungen zum Abtrennen von Abschnitten von einer Materialbahn, eine Bearbeitungsmaschine und ein Verfahren zum Abtrennen zumindest eines Abschnitts von einer Materialbahn zu schaffen.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1, 2, 11, 12 bzw. 13 gelöst.

[0009] Ein Vorteil besteht insbesondere darin, dass in besonders einfacher, präziser und schneller Weise Abschnitte von einer Materialbahn abgetrennt werden können, ohne dass in einem laufenden Betrieb Abfall anfallen würde, der die Gefahr einer Störung der Bearbeitungsmaschine vergrößern würde. Die Präzision wird bevorzugt von zwei Klemmeinrichtungen und gegebenenfalls einer einzelnen Ausrichtung von Bogen unterstützt.

[0010] Ein Vorteil besteht beispielsweise darin, dass ein besonders schneller und störungsarmer Laminierungsbetrieb ermöglicht wird. Dies wird beispielsweise durch bahnförmigen Laminierungsstoff erreicht und weiter bevorzugt durch Rollenwechsler zum Abspulen des Laminierungsstoffs. Insbesondere wird

ein Beginn eines Laminierungsbetriebs vereinfacht, wenn eine Entsorgungseinrichtung für Laminierungsstoff angeordnet ist, beispielsweise weil auf diese Weise einfach und schnell mit der Produktion begonnen werden kann, ohne Laminierungsstoff von Hand aus schwierig zugänglichen Bereich zu entfernen.

[0011] Ein Vorteil besteht beispielsweise darin, dass eine besonders hohe Präzision beim Aufbringen des Laminierungsstoffs erreicht werden kann. Dies wird beispielsweise durch Bahnkantenausrichter und/oder eine Bahnspannungsregelung bei der Zuführung des Laminierungsstoffs erreicht. Alternativ oder zusätzlich erfolgt eine besonders präzise Ausrichtung von zu laminierenden Bogen, beispielsweise durch Vereinzelung und/oder Ausrichtung der Bogen und/oder geschuppte Anordnung der Bogen zueinander.

[0012] Ein Vorteil besteht beispielsweise darin, dass eine Laminierung von Bogen besonders präzise erfolgen kann und dass die Bogen bzw. die Abschnitte bei dem Prozess nicht beschädigt werden, beispielsweise durch angreifende Messer oder unvollständige Laminierung.

[0013] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0014] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Bearbeitungsmaschine mit einem Laminierungs werk und einer Trennvorrichtung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts aus **Fig. 1**;

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Verbindung von Bogen und Laminierungsstoffen zu einer Materialbahn;

Fig. 4a eine schematische Darstellung einer Materialbahn nach deren Verbindung und vor deren Trennung;

Fig. 4b eine schematische Darstellung eines vorlaufenden Endes einer Materialbahn und eines nachlaufenden Endes eines abgetrennten Abschnitts;

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform einer Trennvorrichtung;

Fig. 6 eine schematische Darstellung gemäß **Fig. 5** in einer schrägen Perspektive;

Fig. 7 eine schematische Darstellung einer Zugwalze und einer Anpresswalze gemäß **Fig. 5**;

Fig. 8 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer Trennvorrichtung.

[0015] Eine Bearbeitungsmaschine **01** weist bevorzugt zumindest eine Trennvorrichtung **400** auf. Die

Bearbeitungsmaschine **01** ist bevorzugt als Laminierungsmaschine **01** ausgebildet. Die Bearbeitungsmaschine **01** ist insbesondere eine Bearbeitungsmaschine **01** für flaches Material **02; 03**, beispielsweise bogenförmiges flaches Material **03** und/oder bahnförmiges flaches Material **02**. Bevorzugt ist die Bearbeitungsmaschine **01** eine Laminierungsmaschine **01** für bogenförmiges Material **03**. Das flache Material **02; 03** ist beispielsweise während einer Bearbeitung mittels der Bearbeitungsmaschine **01** nicht die gesamte Zeit über und/oder nicht an jedem Ort bahnförmig und nicht die gesamte Zeit über und/oder nicht an jedem Ort bogenförmig. Bevorzugt wird das flache Material **02; 03** in zumindest einem Trennvorhang aus einem bahnförmigen Zustand in einen bogenförmigen Zustand überführt. Dies geschieht beispielsweise in einer Trennvorrichtung **400**. Die Bearbeitungsmaschine **01** weist bevorzugt zumindest eine solche Trennvorrichtung **400** auf. Weiter bevorzugt wird zuvor flaches Material **03** aus einem bogenförmigen Zustand in eine Materialbahn **02**, also in flaches Material **02** im bahnförmigen Zustand überführt. Dies geschieht beispielsweise in einer Verbinduneinrichtung **310**, die bevorzugt als Laminierungswerk **310** ausgebildet ist. Die Bearbeitungsmaschine **01** weist bevorzugt zumindest eine solche Verbinduneinrichtung **310** auf, die weiter bevorzugt als zumindest eine Laminierungswerk **310** ausgebildet ist. Das zumindest eine Laminierungswerk **310** ist bevorzugt ein Laminierungswerk **310** zum Erzeugen einer laminierten Materialbahn **02**.

[0016] Das unlaminierte Material **02**, insbesondere die unlaminierten Bogen **03** sind bevorzugt bedruckt und/oder geprägt und/oder lackiert. Das unlaminierte Material **02**, insbesondere die unlaminierten Bogen **03** weisen als Bestandteile bevorzugt Papier und/oder Pappe und/oder Karton und/oder textile Gewebe und/oder Baumwolle und/oder kohlenstoffbasierten Kunststoff auf.

[0017] Unter einer Materialbahn **02** soll dabei bevorzugt eine bereits laminierte Materialbahn **02** zu verstehen sein. Bahnförmiges, aber dennoch nicht laminiertes Material wird als unlaminierte Materialbahn **02** bezeichnet. Sofern das Material bereits vor einer Laminierung bahnförmig ist, weist es bevorzugt Solltrennstellen auf. Diese können in der Bearbeitungsmaschine **01** oder in einer vorausgehenden Bearbeitung eingebracht werden. Von der Materialbahn **02** abgetrenntes Material wird als Abschnitt **04** bezeichnet. Bogenförmiges, aber noch nicht laminiertes Material wird als unlaminierte Bogen oder einfach Bogen bezeichnet. Werden zunächst Bogen **03** zu einer Materialbahn **02** verbunden, so ergeben sich Solltrennstellen in den dabei entstehenden Verbindungsberichen. Die Bearbeitungsmaschine **01** dient bevorzugt dazu, Bogen **03** zu laminieren, also mit zumindest einer Schicht zumindest eines Laminierungsstoffs **321; 331** zu überziehen. Dies geschieht bevorzugt zumin-

dest einseitig und weiter bevorzugt beidseitig. Der Laminierungsstoff **321; 331** und/oder die den Laminierungsstoff tragenden Rollen weisen in einer axialen Richtung **A** bevorzugt eine Ausdehnung oder Breite auf, die der Breite des Materials **02** und/oder der Bogen **03** und/oder der Materialbahn **02** entspricht und/oder die bevorzugt zumindest 500 mm, weiter bevorzugt zumindest 700 mm und noch weiter bevorzugt zumindest 800 mm beträgt.

[0018] Die axiale Richtung **A** ist bevorzugt eine Richtung, die horizontal orientiert ist. Die axiale Richtung **A** ist bevorzugt orthogonal zu jeder Transportrichtung der Materialbahn **02** orientiert. Die axiale Richtung **A** ist bevorzugt parallel zu einer Rotationsachse eines Bauteils der Bearbeitungsmaschine **01** orientiert, beispielsweise einer Rotationsachse **421; 423** einer Anpresswalze **407; 409** und/oder einer Rotationsachse **422; 424** einer Zugwalze **406; 408**.

[0019] Die Bearbeitungsmaschine **01** weist bevorzugt zumindest eine Materialquelle **100** auf, die insbesondere als zumindest eine Materialquelle **100** für zu laminierendes Material **02** ausgebildet ist. Bevorzugt ist die zumindest eine Materialquelle **100** als zumindest ein Bogenanleger **100** ausgebildet und/oder dient die zumindest eine Materialquelle **100** einer Zuführung von bogenförmigem Material **02**, insbesondere unlaminierten Bogen **03**, in die Bearbeitungsmaschine **01**. Alternativ kann bei entsprechender Bauweise der Bearbeitungsmaschine **01** unlaminertes oder bereist laminiertes bahnförmiges Material **02** zur Bearbeitung zugeführt werden. Dann ist die zumindest eine Materialquelle **100** beispielsweise als zumindest eine Rollenabspuleinrichtung **100** zum Abspulen zumindest einer Materialrolle ausgebildet.

[0020] Die Materialquelle **100** und insbesondere der Bogenanleger **100** ist beispielsweise wie üblich ausgebildet. Der Bogenanleger **100** weist beispielsweise eine als Bändertisch **101** ausgebildeten Förderstrecke **101** und ein beispielsweise als Bogenstapel **102** ausgebildetes Bedruckstoffgebinde **102** auf, das insbesondere auf einer Aufnahmeeinrichtung angeordnet ist, beispielsweise einer Stapelplatte. Die Stapelplatte ist bevorzugt mit Transportmitteln verbunden, welche sichern, dass die Oberseite des Bogenstapels **102** in einer definierten Position gehalten wird. Der Bogenanleger **100** weist bevorzugt Bogenvereinzelungsorgane und Bogentransportorgane auf. Die Bogenvereinzelungsorgane sind beispielsweise als Trennsauger und die Bogentransportorgane beispielsweise als Transportsauger ausgebildet und sind vorzugsweise gemeinsam Teil eines Bogentrenners. Der Antrieb des Bogentrenners ist bevorzugt so gestaltet, dass die Trennsauger eine vorwiegend vertikale Bewegung und die Transportsauger eine in oder entgegen der Bogentransportrichtung vorwiegend horizontale Bewegung ausführen. Dabei sind für die Trennsauger und die Transportsauger

bevorzugt jeweils Einzelantriebe vorgesehen. Unter Einzelantrieben werden hier ansteuerbare Antriebe verstanden, die einem oder einer Gruppe von Arbeitsorganen zu deren Antrieb zugeordnet sind, insbesondere zu deren Antrieb unabhängig vom Antrieb anderer Arbeitsorgane oder Gruppen von Arbeitsorganen, insbesondere ohne über eine mechanische und/oder formschlüssige Antriebsverbindung zu Antrieben anderer, einzeln oder ebenfalls in einer oder mehreren Gruppen angetriebener Arbeitsorgane gekoppelt zu sein.

[0021] Um bei einem Wechsel des Bogenstapels **102** das Anhalten der Bearbeitungsmaschine **01** zu vermeiden, ist der Bogenanleger **100** bevorzugt mit einer Nonstop-Einrichtung ausgerüstet. Diese Nonstop-Einrichtung verfügt insbesondere über einen in den Bereich des Bogenstapels **102** einfahrbaren, an einer Einschubeinheit angeordneten Hilfsstapelträger, der insbesondere als Rechen, Rollo oder Platte ausgebildet ist. Der Hilfsstapelträger übernimmt bevorzugt den auf einer Transportunterlage, insbesondere einer Palette ruhenden Reststapel und hebt diesen vorzugsweise kontinuierlich an, um ein störungsfreies Vereinzen und Abtransportieren des jeweils obersten Bogens **03** des Reststapels zu sichern. In dieser Zeit wird bevorzugt der neue, beispielsweise auf einer weiteren Palette angeordnete Stapel eingefahren und nachfolgend der Reststapel mit dem neuen Stapel vereinigt.

[0022] Der dem Bogenstapel **102** nachgeordnete Bändertisch **101** ist beispielsweise als Saugbändertisch **101** ausgebildet. Er weist vorzugsweise zumindest zwei Walzen auf, beispielsweise eine Antriebswalze und zumindest eine Umlenkwalze, zwischen denen eine beispielsweise ein- oder mehrteilige Förderfläche vorgesehen sein kann, welche beispielsweise durch ein ein- oder mehrteiliges Tischblech oder durch einen das Tischblech ausbildenden Saugkasten gebildet ist. Die Antriebswalze und die Umlenkwalze sind bevorzugt von mindestens einem Transportband umschlungen, welches beim Saugbändertisch **101** als Saugband ausgebildet ist. Das Band wird bevorzugt mit Hilfe einer Spannwalze gespannt und bevorzugt durch einen beispielsweise an der Antriebswalze angreifenden Bandeinzelantrieb innerhalb eines Arbeitstaktes einem Geschwindigkeitsprofil folgend angetrieben. Mit der Antriebswalze korrespondieren bevorzugt Taktrollen, die innerhalb eines Arbeitstaktes gegen die Antriebswalze gesteuert werden.

[0023] Die Bearbeitungsmaschine **01** weist bevorzugt zumindest eine Vorbereitungseinrichtung **200** auf. Die Vorbereitungseinrichtung **200** ist beispielsweise als Vereinzelungseinrichtung **200; 202** und/oder als Ausrichtungseinrichtung **200** und/oder als Schuppungseinrichtung **200; 206; 207; 208**, insbesondere Unterschuppungseinrichtung **200** ausgebil-

det oder weist zumindest eine Vereinzelungseinrichtung **200; 202** und/oder zumindest eine Ausrichtungseinrichtung **200** und/oder zumindest eine Schuppungseinrichtung **200; 206; 207; 208** auf. Die Vorbereitungseinrichtung **200** wird auch als Bogenanlage **200** bezeichnet. Eine Vereinzelungseinrichtung **200** dient insbesondere einer Vereinzelung von Bogen **03**, insbesondere soweit, dass jeder Bogen **03** zu seinen direkt benachbarten Bogen **03** einen Abstand aufweist. Bevorzugt ist demnach zumindest eine Vereinzelungseinrichtung **200; 202** zum räumlichen Trennen unlaminierter Bogen **03** voneinander angeordnet. Unter einer räumlichen Trennung ist insbesondere ein Zustand zu verstehen, indem kein direkter körperlicher Kontakt besteht. Die Bearbeitungsmaschine **01** weist also bevorzugt zumindest eine Vereinzelungseinrichtung **200; 202** zum räumlichen Trennen unlaminierter Bogen **03** voneinander und zumindest eine insbesondere entlang eines vorgesehenen Transportwegs des Materials **02** nach der zumindest einen Vereinzelungseinrichtung **200; 202** angeordnete Schuppungseinrichtung **200; 206; 207; 208** zum geschuppten Anordnen unlaminierter Bogen **03** zueinander auf. Eine Schuppungseinrichtung **200** kann entfallen, wenn eine unlamierte Materialbahn **02** laminiert und danach in Abschnitte **04** getrennt wird. Im Folgenden soll jedoch davon ausgegangen werden, dass unlamierte Bogen **03** zu einer Materialbahn **02** vereint werden und diese Materialbahn **02** danach in einzelne Abschnitte **04** geteilt wird. Bevorzugt entsprechen dabei die einzelnen Abschnitte **04** den zuvor zugeführten Bogen **03** mit zusätzlicher Laminierung.

[0024] Die Vorbereitungseinrichtung **200** weist beispielsweise zumindest eine als Stopptrommel **201** ausgebildete erste Saugtrommel **201** auf. Die Vorbereitungseinrichtung **200** weist weiterhin bevorzugt Seitenmarken und/oder Deckmarken und/oder Vorderanschläge auf, insbesondere um die Bogen **03** kontrolliert und präzise in eine gewünschte Lage zu bringen. Die Vorbereitungseinrichtung **200** weist bevorzugt zumindest eine weitere, insbesondere zweite Saugtrommel **202** auf, die beispielsweise als Beschleunigungstrommel **202** ausgebildet ist und/oder einer Übergabe der Bogen **03** an zumindest ein Saugband **204** dient. Zumindest das zumindest eine Saugband **204** dient bevorzugt einem Transport von vereinzelten, insbesondere räumlich voneinander getrennten Bogen **03**. Diese Bogen **03** sind bevorzugt vereinzelt, um jeden einzelnen Bogen **03** präzise und unabhängig von anderen Bogen **03** ausrichten zu können. Die Vereinzelung erfolgt bevorzugt durch positive Beschleunigung und nachfolgendes Abbremsen eines vorlaufenden Bogens **03** und/oder durch abbremsen und nachfolgende positive Beschleunigung eines nachlaufenden Bogens **03**. Deshalb weist die Vereinzelungseinrichtung **200** bevorzugt zumindest zwei unabhängig voneinander betreibbare Antriebe auf. Beispielsweise ist die als Stopptrommel

201 ausgebildete erste Saugtrommel **201** mittels eines einem anderen Antriebs angetrieben und/oder antreibbar als die zumindest eine beispielsweise als Beschleunigungstrommel **202** ausgebildete zweite Saugtrommel **202** und/oder als das zumindest eine Saugband **204**.

[0025] Die Vorbereitungseinrichtung **200** weist bevorzugt zumindest eine Unterschubtrommel **206** auf. Die zumindest eine Unterschubtrommel **206** ist beispielsweise Bestandteil der Schuppungseinrichtung **200**. Die zumindest eine Unterschubtrommel **206** dient bevorzugt dazu, Bogen **03** kurzzeitig auf eine erhöhte Geschwindigkeit zu beschleunigen und danach wieder abzubremsen, um eine Lücke zu vorauslaufenden Bogen **03** zu verringern und/oder zu verschließen und/oder um einen hinteren Bogen **03** so weit nach vorne zu bringen, dass er mit einem vorauslaufenden Bogen **03** überlappt. Um ein gezieltes Überlappen zu erreichen, ist bevorzugt zumindest eine Hubvorrichtung **208** angeordnet, die beispielsweise als von unten anhebendes mechanisches Bauteil und/oder als zumindest eine Blasdüse **208** und/oder als zumindest eine Saugdüse **208** ausgebildet ist. Die zumindest eine Hubvorrichtung **208** dient bevorzugt dazu, ein nachlaufendes Ende eines vorauslaufenden Bogens **03** anzuheben, insbesondere so, dass ein vorauslaufendes Ende eines nachfolgenden Bogens **03** unter dieses nachlaufende Ende des vorauslaufenden Bogens **03** geschoben werden kann. Zur Unterstützung der Hubbewegung und/oder zur Verlängerung einer Zeit, in der das nachlaufende Ende des Bogens **03** angehoben ist, ist beispielsweise zumindest eine obere Saugvorrichtung **208** angeordnet.

[0026] Bevorzugt weist die zumindest eine Schuppungseinrichtung **200** die zumindest eine Hubvorrichtung **208** auf. Die zumindest eine Hubvorrichtung **208** weist bevorzugt zumindest eine Saugdüse **208** auf, deren zumindest eine Öffnung zumindest eine nach unten gerichtete Komponente aufweist. Die zumindest eine Saugdüse **208** ist bevorzugt von zumindest einer Leitfläche umgeben, die weiter bevorzugt noch weitere Saugöffnungen **208** aufweist, die noch weiter bevorzugt ebenfalls Öffnungen mit jeweils zumindest einer nach unten gerichteten Komponente aufweisen. Der zumindest einen Saugdüse **208** gegenüberliegend ist bevorzugt zumindest eine Transportfläche angeordnet, insbesondere um die Bogen **03** zu unterstützen, solange und dort wo die Saugdüse **208** die Bogen **03** nicht anhebt. Diese Transportfläche weist bevorzugt Öffnungen auf, um einen Druckausgleich zu ermöglichen und dadurch ein Anheben von zumindest Teilen der Bogen **03** zu erleichtern. Alternativ oder zusätzlich ist der zumindest einen Hubvorrichtung **208** gegenüberliegend beispielsweise zumindest eine Saugwalze **207** mit variabler Geschwindigkeit angeordnet. Dadurch können nachfolgende Bogen **03** kurzzeitig mit erhöhter Geschwindigkeit befördert und dadurch unter angehobene Be-

reiche von vorauslaufenden Bogen **03** transportiert werden. Die Saugwalze **207** ist beispielsweise Bestandteil der Schuppungseinrichtung **200**.

[0027] Insbesondere ermöglicht dies zumindest einen Verfahrensvorgang zum Laminieren von Bogen **03** eines Materials **02**, wobei die Bogen **03** zunächst mittels einer Vereinzelungseinrichtung **200**; **202** räumlich voneinander getrennt werden und wobei die Bogen **03** ausgerichtet werden und wobei die Bogen **03** nach deren räumlichen Trennung mittels einer Schuppungseinrichtung **200**; **206**; **207**; **208** insbesondere paarweise in eine nur teilweise miteinander überlappende Lage zueinander gebracht werden und wobei die Bogen **03** einem Laminierungswerk **310** einer Laminierungsmaschine **01** zugeführt und dort in der zueinander überlappenden Lage durch Verbindung mit zumindest einem Laminierungsstoff **321**; **331** laminiert und zu einer Materialbahn **02** verbunden werden. Die Bogen **03** werden insbesondere paarweise bevorzugt in die nur teilweise miteinander überlappende Lage zueinander gebracht, indem hintere Enden von jeweiligen vorauslaufenden Bogen **03** angehoben werden und im Anschluss durch eine im Vergleich zu einer Transportgeschwindigkeit des jeweiligen vorauslaufenden Bogens **03** erhöhte Transportgeschwindigkeit eines jeweiligen nachlaufenden Bogens **03** das jeweilige vorauslaufende Ende des jeweiligen nachlaufenden Bogens **03** unter das jeweilige nachlaufende Ende des jeweiligen vorauslaufenden Bogens **03** befördert wird und dabei oder bevorzugt dann das jeweilige nachlaufende Ende des jeweiligen vorauslaufenden Bogens **03** mit dem jeweiligen vorauslaufenden Ende des jeweiligen nachlaufenden Bogens **03** in Kontakt gebracht wird. Bevorzugt ist spätestens dann die Transportgeschwindigkeit des jeweiligen vorauslaufenden Bogens **03** wieder identisch mit der Transportgeschwindigkeit des jeweiligen nachlaufenden Bogens **03**. Das Anheben des jeweiligen nachlaufenden Endes eines Bogens **03** erfolgt bevorzugt durch Ansaugen mittels einer zumindest einer Saugdüse **208**, weiter bevorzugt ausschließlich durch Ansaugen mittels einer zumindest einer Saugdüse **208**.

[0028] Die Bearbeitungsmaschine **01** weist bevorzugt zumindest eine Laminierungsvorrichtung **300** auf. Die Laminierungsvorrichtung **300** stellt bevorzugt diejenige Vorrichtung **300** dar, die dazu dient, das flache Material **02** mit zumindest einer zusätzlichen Stoffschicht anzureichern und insbesondere eine laminierte Materialbahn **02** zu erzeugen, die weiter bevorzugt vorgesehene Solltrennstellen aufweist. Eine solche Solltrennstelle ergibt sich beispielsweise dort, wo zwei benachbarte Bogen **03** einander gegenüberliegen, sei es mit Abstand, sei es mit einer stirnseitigen Berührungen oder sei es wie bevorzugt mit einer Überlappung. Die Vorbereitungseinrichtung **200** übergibt der Laminierungsvorrichtung **300** bevorzugt einen kontinuierlichen Strom von leicht überlappt angeordneten unlaminierten Bogen **03**. Dieser Strom

wird in der Laminierungsvorrichtung **300** zumindest einseitig und bevorzugt beidseitig mit zumindest einer Schicht eines Laminierungsstoffs **321; 331** überzogen. Dadurch ergibt sich insbesondere ein Überlappungsbereich **06**, in dem zwei Bogen **03** einander berühren. In diesem Bereich sind diese beiden Bogen **03** nur jeweils an einer Seite mit der zumindest einem Laminierungsstoff **321; 331** in Kontakt. Der zumindest eine Laminierungsstoff **321; 331** bildet die Verbindung zwischen den Bogen **03**. Eine Durchtrennung der zumindest einen Schicht des Laminierungsstoffs **321; 331** trennt die Abschnitte **04** voneinander. Da die Schicht des Laminierungsstoffs **321; 331** bevorzugt relativ dünn ausgebildet ist, stellt dieser Überlappungsbereich **06** bevorzugt eine Solltrennstelle dar. Eine Überdehnung der Materialbahn **02** bewirkt insbesondere eine Überdehnung der Schicht des Laminierungsstoffs **321; 331** im Überlappungsbereich.

[0029] Die Laminierungsvorrichtung **300** selbst weist bevorzugt zumindest ein Laminierungswerk **310** auf. Das zumindest eine Laminierungswerk **310** dient bevorzugt dem Aufbringen von Laminierungsstoff **321; 331** auf das flache Material **02**. Wenn im Vorangegangen und/oder im Folgenden von flachem Material **02** die Rede ist, so ist darunter insbesondere dasjenige Material **02** zu verstehen, das aus der Materialquelle **100** stammt und in dem zumindest einen Laminierungswerk **310** mit zumindest einer weiteren Schicht aus Laminierungsstoff **321; 331** versehen wird und danach bevorzugt in einzelne Abschnitte **04** getrennt wird. Das flache Material **02** ist insbesondere dasjenige Material **02**, das durch die Bearbeitungsmaschine **01** veredelt wird, während der Laminierungsstoff **321; 331** derjenige Stoff ist, der die Veredelung des flachen Materials **02** bewirkt. Laminierungsstoff **321; 331** stammt insbesondere aus einer Laminierungsquelle **320; 330** und wird bevorzugt dem flachen Materials **02** zugeführt. Der Laminierungsstoff **321; 331** wird beispielsweise in Form zumindest einer Bahn, insbesondere zumindest einer Folie zugeführt und durch Pressung und/oder Erhitzung mit dem Material verbunden **02**.

[0030] Die Laminierungsvorrichtung **300** selbst weist bevorzugt zumindest eine erste Laminierungsquelle **320** für Laminierungsstoff **321** und/oder zumindest eine zweite Laminierungsquelle **330** für Laminierungsstoff **331** auf. Bevorzugt ist die zumindest eine erste Laminierungsquelle **320** als zumindest eine obere Laminierungsquelle **320** ausgebildet und/oder dient die zumindest eine erste Laminierungsquelle **320** einem Auftragen eines ersten Laminierungsstoffs **321** auf eine erste Seite der Materialbahn **02** und/oder der Bogen **03**. Bevorzugt ist die zumindest eine zweite Laminierungsquelle **330** als zumindest eine untere Laminierungsquelle **330** ausgebildet und/oder dient die zumindest eine zweite Laminierungsquelle **330** einem Auftragen eines zweiten Laminierungsstoffs **331**

auf eine insbesondere der ersten Seite der Materialbahn **02** und/oder der Bogen **03** gegenüberliegende zweite Seite der Materialbahn **02** und/oder der Bogen **03**. Die Laminierungsvorrichtung **300** selbst weist bevorzugt zumindest eine Kühleinrichtung **340** auf.

[0031] Die zumindest eine erste Laminierungsquelle **320** ist bevorzugt als erste Rollenabspulvvorrichtung **320** ausgebildet und/oder weist bevorzugt zumindest einen ersten Rollenhalteplatz **322** auf. Die erste Laminierungsquelle **320** ist weiter bevorzugt als zumindest ein erster Rollenwechsler **320** ausgebildet und/oder weist bevorzugt zumindest zwei erste Rollenhalteplätze **322** auf, insbesondere zum gleichzeitigen Tragen zumindest zweier Rollen von erstem Laminierungsstoff **321**. Diese ersten Rollenhalteplätze **322** sind bevorzugt um eine gemeinsame erste Schwenkkachse **323** schwenkbar angeordnet, insbesondere gemeinsam. Die als erster Rollenwechsler **320** ausgebildete erste Rollenabspulvvorrichtung **320** ermöglicht beispielsweise einen fliegenden Rollenwechsel, also ein Verbinden einer neuen Bahn von Laminierungsstoff **321** mit einer bereits weitgehend abgespulten Bahn von Laminierungsstoff **321**, ohne diese anzuhalten. Bevorzugt wird jedoch die Bearbeitungsmaschine **01** angehalten, um die Zuführung des Laminierungsstoffs **321** auf eine neue Rolle umzustellen. Dies geschieht wegen der Ausbildung als erster Rollenwechsler **320** dennoch besonders schnell.

[0032] Die zumindest eine erste Laminierungsquelle **320** weist bevorzugt zumindest einen ersten Bahnkantenausrichter **327** auf, der insbesondere einer Ausrichtung des Laminierungsstoffs **321** in einer axialen Richtung **A** dient. Der zumindest eine erste Bahnkantenausrichter **327** ist bevorzugt ein erster Bahnkantenausrichter **327** für eine Ausrichtung ausschließlich von Laminierungsstoff **321**. Der zumindest eine erste Bahnkantenausrichter **327** weist beispielsweise zumindest zwei bevorzugt in einem bewegbaren Rahmen angeordnete Ausrichtewalze auf, durch deren Lage im Raum die axiale Lage des Laminierungsstoffs **321** eingestellt werden kann. Die zumindest eine erste Laminierungsquelle **320** weist bevorzugt zumindest eine erste Bahnhaltungsregelung **324** auf, die beispielsweise zumindest eine erste Tänzerwalze **326** und/oder zumindest einen ersten Tänzerhebel **328** aufweist. Beispielsweise ist zumindest eine erste Rollenzufuhreinrichtung angeordnet, mittels der Rollen des Laminierungsstoffs **321** der ersten Rollenabspulvvorrichtung **320** zuführbar sind. Die zumindest eine erste Rollenzufuhreinrichtung ist beispielsweise als zumindest ein Kran und/oder zumindest eine Hubeinrichtung und/oder als zumindest ein Transportwagen und/oder als zumindest ein Schienensystem ausgebildet.

[0033] Die zumindest eine erste Rollenabspulvvorrichtung **320** weist beispielsweise je Rollenhalteplatz **322** zwei Tragarme auf, von denen weiter bevorzugt

jeder jeweils ein bevorzugt als Klapplager ausgebildetes Spannwellenlager aufweist. Die zumindest eine erste Rollenabspulvorrichtung **320** weist beispielsweise zumindest eine Spannwelle auf, auf denen Rollen des Laminierungsstoffs **321** aufgenommen und mittels als Spannbacken ausgebildeten Mitnehmerelementen gehalten werden können. Zumindest ein Spannwellenlager weist bevorzugt ein Verschluessellement auf, das im Fall eines Klapplagers bevorzugt um eine Verschlussachse schwenkbar ist. Die Spannwelle wird zusammen mit der Rolle des Laminierungsstoffs **321** mit ihren beiden Enden in die beiden Spannwellenlager eingesetzt. Im Anschluss werden die beiden Spannwellenlager jeweils geschlossen, bevorzugt indem die Verschlusselemente in eine geschlossene Stellung geschwenkt werden. Nur, wenn sich das jeweilige Spannwellenlager in einer Drehwinkellage befindet, die innerhalb dieses zulässigen Winkellagebereichs liegt, kann das jeweilige Spannwellenlager geöffnet werden.

[0034] Die zumindest eine zweite Laminierungsquelle **330** ist bevorzugt als zweite Rollenabspulvorrichtung **330** ausgebildet und/oder weist bevorzugt zumindest einen zweiten Rollenhalteplatz **332** auf. Die zweite Laminierungsquelle **330** ist weiter bevorzugt als zumindest ein zweiter Rollenwechsler **330** ausgebildet und/oder weist bevorzugt zumindest zwei zweite Rollenhalteplätze **332** auf, insbesondere zum gleichzeitigen Tragen zumindest zweier Rollen von zweitem Laminierungsstoff **331**. Diese zweiten Rollenhalteplätze **332** sind bevorzugt um eine gemeinsame zweite Schwenkachse **333** schwenkbar angeordnet, insbesondere gemeinsam. Die als zweiter Rollenwechsler **330** ausgebildete zweite Rollenabspulvorrichtung **330** ermöglicht bevorzugt einen fliegenden Rollenwechsel, also ein Verbinden einer neuen Bahn von Laminierungsstoff **331** mit einer bereits weitgehend abgespulten Bahn von Laminierungsstoff **331**, ohne diese anzuhalten. Bevorzugt wird jedoch die Bearbeitungsmaschine **01** angehalten, um die Zuführung des Laminierungsstoffs **331** auf eine neue Rolle umzustellen. Dies geschieht wegen der Ausbildung als zweiter Rollenwechsler **330** dennoch besonders schnell.

[0035] Die zumindest eine zweite Laminierungsquelle **330** weist bevorzugt zumindest einen zweiten Bahnkantenausrichter **337** auf, der insbesondere einer Ausrichtung des Laminierungsstoffs **331** in der axialen Richtung **A** dient. Der zumindest eine zweite Bahnkantenausrichter **337** ist bevorzugt ein zweiter Bahnkantenausrichter **337** für eine Ausrichtung ausschließlich von Laminierungsstoff **331**. Der zumindest eine zweite Bahnkantenausrichter **337** weist beispielsweise zumindest zwei bevorzugt in einem bewegbaren Rahmen angeordnete Ausrichtewalze auf, durch deren Lage im Raum die axiale Lage des Laminierungsstoffs **331** eingestellt werden kann. Die zumindest eine zweite Laminierungsquelle **330** weist

bevorzugt zumindest eine zweite Bahnspannungsregelung **334** auf, die beispielsweise zumindest eine zweite Tänzerwalze **336** und/oder zumindest einen zweiten Tänzerhebel **338** aufweist. Beispielsweise ist zumindest eine zweite Rollenzufuhreinrichtung angeordnet, mittels der Rollen des Laminierungsstoffs **331** der zweiten Rollenabspulvorrichtung **330** zuführbar sind. Die zumindest eine zweite Rollenzufuhreinrichtung ist beispielsweise als zumindest ein Kran und/oder zumindest eine Hubeinrichtung und/oder als zumindest ein Transportwagen und/oder als zumindest ein Schienensystem ausgebildet.

[0036] Die zumindest eine zweite Rollenabspulvorrichtung **330** weist beispielsweise je Rollenhalteplatz **332** zwei Tragarme auf, von denen weiter bevorzugt jeder jeweils ein bevorzugt als Klapplager ausgebildetes Spannwellenlager aufweist. Bezüglich Spannwellen und/oder Spannwellenlagern ist die zumindest eine zweite Rollenabspulvorrichtung **330** bevorzugt analog zu der zumindest einen ersten Rollenabspulvorrichtung **320** ausgebildet.

[0037] Von der zumindest einen ersten Rollenabspulvorrichtung **320** wird der Laminierungsstoff **321** bevorzugt einer ersten Laminierungswalze **311** eines Laminierungswerks **310** zugeführt. Von der zumindest einen zweiten Rollenabspulvorrichtung **330** wird der Laminierungsstoff **331** bevorzugt einer zweiten Laminierungswalze **312** des Laminierungswerks **310** zugeführt. Die erste Laminierungswalze **311** bildet bevorzugt gemeinsam mit der zweiten Laminierungswalze **312** in ihrem gemeinsamen Anpressbereich einen ersten Laminierungsbereich **313**. In dem ersten Laminierungsbereich **313** findet bevorzugt die Laminierung der insbesondere überlappend ankommenden Bogen **03** statt. Dabei entsteht bevorzugt die Materialbahn **02**. Die zumindest eine erste Laminierungswalze **311** ist bevorzugt eine bevorzugt intern, beispielsweise durch Induktion, insbesondere auf zumindest 100°C beheizbare erste Laminierungswalze **311**. Beispielsweise ist ein innerer Stator mit Induktionsspule und ein im Wesentlichen als Hohlzylinder ausgebildeter Rotor mit Induktionsspule angeordnet. Bevorzugt weist die zumindest eine erste Laminierungswalze **311** eine Mantelfläche aus einem verschleißfesten Material auf, beispielsweise Stahl und/oder Chrom und/oder Keramik und/oder einer verschleißfesten Hartmetalllegierung wie beispielsweise WC/Co, Cr₃C₂/NiCr, NiCrBSi, WC/Ni, TiC/Ni, Molybdän oder ähnlichem, die weiter bevorzugt in einem thermischen Spritzverfahren aufgetragen wurde.

[0038] Die zumindest eine zweite Laminierungswalze **312** ist bevorzugt eine insbesondere intern, beispielsweise durch Induktion, bevorzugt auf zumindest 100°C beheizbare zweite Laminierungswalze **312**. Beispielsweise ist ein innerer Stator mit Induktionsspule und ein im Wesentlichen als Hohlzylinder ausgebildeter Rotor mit Induktionsspule angeordnet.

Bevorzugt weist die zumindest eine zweite Laminierungswalze **312** eine Mantelfläche aus einem relativ weichen Material auf, beispielsweise Gummi. Bevorzugt weist das Laminierungswerk entlang eines Transportwegs des Laminierungsstoffs **331** vor der zweiten Laminierungswalze **312** zumindest eine insbesondere intern, beispielsweise durch Induktion, bevorzugt auf zumindest 100°C beheizbare Heizwalze **316** auf. Beispielsweise ist ein innerer Stator mit Induktionsspule und ein im Wesentlichen als Hohlzylinder ausgebildeter Rotor mit Induktionsspule angeordnet. Die zumindest eine Heizwalze **316** dient bevorzugt dazu, den Laminierungsstoff **331** aufzuheizen. Die zumindest eine zweite Laminierungswalze **312** dient hingegen bevorzugt der Aufrechterhaltung dieser Temperatur des Laminierungsstoffs **331** und der Pressung des Laminierungsstoff **331** an die Bogen **03**. Die zumindest eine erste Laminierungswalze **311** dient bevorzugt sowohl der Aufheizung des Laminierungsstoffs **321** als auch der Pressung des Laminierungsstoff **321** an die Bogen **03**.

[0039] Durch die Aufheizung des Laminierungsstoff **321; 331** wird dieser bevorzugt in einen Zustand überführt, in dem eine besonders effektive Verbindung mit den Bogen **03** erreichbar ist. Beispielsweise wird dadurch ein Klebstoff aktiviert und/oder durch einen zumindest teilweisen Phasenübergang der Laminierungsstoff **321; 331** selbst haftend gemacht. Die Pressung im ersten Laminierungsbereich **313** führt zu einer besonders effektiven Verbindung zwischen Laminierungsstoff **321; 331** einerseits und Bogen **03** andererseits. Bevorzugt ist eine zusätzliche Presswalze **317** angeordnet, die insbesondere gemeinsam mit der ersten Laminierungswalze **311** einen zweiten in ihrem gemeinsamen Anpressbereich einen zweiten Laminierungsbereich **314** bildet. Dort wird die im ersten Laminierungsbereich **313** eingeleitete Verbindung zwischen Laminierungsstoff **321; 331** und Bogen **03** weiter intensiviert. Die Presswalze **317** ist insbesondere an die erste Laminierungswalze **311** angepresst angeordnet. Die Presswalze **317** ist bevorzugt intern insbesondere auf zumindest 100°C beheizbar ausgebildet. Bevorzugt weist die zumindest eine Presswalze **317** eine Mantelfläche aus einem relativ weichen Material auf, beispielsweise Gummi.

[0040] Beispielsweise weist die Bearbeitungsmaschine **01** zumindest eine Vorheizeinrichtung **209** auf, die entlang des Transportwegs des Materials **02** vor dem ersten Laminierungsbereich **313** auf das Material **02**, insbesondere die Bogen **03** einwirkt oder einzuwirken fähig ist. Dadurch kann der Prozess der Verbindung zwischen Material **02** und Laminierungsstoff **321; 331** bevorzugt verbessert werden. Entlang des Transportwegs der Materialbahn **02** nach dem Laminierungswerk **310** ist bevorzugt zumindest eine Kühleinrichtung **340** angeordnet. Die zumindest eine Kühleinrichtung **340** weist bevorzugt zumindest eine Kühlwalze **341**, weiter bevorzugt zumindest eine

Kühlwalze **341** je Seite der Materialbahn **02** und noch weiter bevorzugt zumindest drei Kühlwalzen **341** auf. Die Kühleinrichtung **340** dient bevorzugt einer Abkühlung der in dem Laminierungswerk **310** erzeugten und/oder laminierten Materialbahn **02**.

[0041] Die Laminierungsmaschine **01** erlaubt bevorzugt einen Verfahrensvorgang zum Laminieren eines Materials **02** und insbesondere zum Wechseln zumindest einer Rolle von Laminierungsstoff **321; 331**, wobei das Material **02** bevorzugt einem Laminierungswerk **310** der Laminierungsmaschine **01** zugeführt und dort bevorzugt durch Verbindung mit zumindest einem Laminierungsstoff **321; 331** laminiert wird und wobei der zumindest eine Laminierungsstoff **321; 331** dazu bevorzugt in einer als Rollenwechsler **320; 330** ausgebildeten Laminierungsquelle **320; 330** von zumindest einer Rolle abgespult wird und wobei bevorzugt zwei Rollen des zumindest einen Laminierungsstoffs **321; 331** gemeinsam um eine gemeinsame Schwenkachse **323; 333** des zumindest einen Rollenwechslers **320; 330** geschwenkt werden und zumindest eine von einer bis dahin abgespulten der zumindest zwei Rollen stammende Bahn des zumindest einen Laminierungsstoffs **321; 331** mit einer von einer ab dann abzuspulenden anderen der zumindest zwei Rollen stammenden Bahn des zumindest einen Laminierungsstoffs **321; 331** verbunden wird.

[0042] Alternativ oder zusätzlich kommt zumindest ein Verfahrensvorgang zum Laminieren eines Materials **02** zum Einsatz, wobei der zumindest eine Laminierungsstoff **321; 331** dazu bevorzugt in einer zumindest als Rollenabspulvorrichtung **320; 330** ausgebildeten Laminierungsquelle **320; 330** von zumindest einer Rolle abgespult wird und wobei der von der zumindest einen Rolle abgespulte Laminierungsstoff **321; 331** bevorzugt durch zumindest einen Bahnkantenausrichter **327** der zumindest einen Rollenabspulvorrichtung **320; 330** zumindest bezüglich einer axialen Richtung **A** ausgerichtet wird und wobei bevorzugt eine Bahndrehung des von der zumindest einen Rolle abgespulten und um zumindest eine Tänzerwalze **326; 336** einer Bahndrehungsregelung **324; 334** der zumindest einen Rollenabspulvorrichtung **320; 330** geleiteten Laminierungsstoffs **321; 331** mittels dieser zumindest einer Tänzerwalze **326; 336** gesteuert und/oder geregelt wird.

[0043] Die Bearbeitungsmaschine weist bevorzugt die zumindest eine Trennvorrichtung **400** auf.

[0044] Die zumindest eine Trennvorrichtung **400** ist wie beschrieben bevorzugt zur Trennung der insbesondere laminierten Materialbahn **02** in einzelne Abschnitte **04** und/oder zum Abtrennen von Abschnitten **04** von der insbesondere laminierten Materialbahn **02** ausgebildet. Die zumindest eine Trennvorrichtung **400** weist bevorzugt zumindest eine vordere Klemmeinrichtung **406** mit zumindest einer vorderen Klemm-

stelle **401** und zumindest eine hintere Klemmeinrichtung **404** mit zumindest einer hinteren Klemmstelle **402** und zumindest ein erstes Dehnungselement **403** auf. Insbesondere ist die zumindest eine vordere Klemmstelle **401** entlang des vorgesehenen Transportwegs vor der zumindest einen hinteren Klemmstelle **402** angeordnet. Durch Einklemmen der Materialbahn **02** in der vorderen Klemmeinrichtung **406** und in der hinteren Klemmeinrichtung **404** und anschließende Dehnung, insbesondere Überdehnung kann ein gezieltes Reißen der Materialbahn **02** und damit ein Abtrennen einzelner Abschnitte **04** erfolgen. Bevorzugt ist durch Bewegung zumindest des zumindest einen ersten Dehnungselements **403** zwischen zumindest einer ersten Passierlage und zumindest einer ersten Trennlage die Trennvorrichtung **400** zwischen zumindest einem Passierzustand und zumindest einem Trennzustand umschaltbar. Der Passierzustand ist dabei bevorzugt ein Zustand, in dem die Dehnungselemente **403; 412; 413** es gestatten, dass die Materialbahn ungehindert durch die Trennvorrichtung **400** geleitet wird, beispielsweise je nach Ausführungsform geradlinig zwischen der vorderen Klemmstelle **401** und der hinteren Klemmstelle **402** oder entlang eines Kreisbogens zwischen der vorderen Klemmstelle **401** und der hinteren Klemmstelle **402**. Bevorzugt geschieht dies nur zeitweise, insbesondere um einen Vorschub zu erreichen, so dass eine nächste vorgesehene Solltrennstelle eine entsprechende Position erreicht.

[0045] Eine vertikale Referenzebene weist bevorzugt einen horizontalen Normalvektor auf. Ein Normalvektor ist insbesondere in Vektor, der orthogonal zu jeder vollständig in der entsprechenden Ebene enthaltenen Geraden orientiert ist. Weiter bevorzugt weist der Normalvektor in eine Richtung, die in oder entgegen der axialen Richtung **A** verläuft. Eine Transportlinie ist bevorzugt eine vollständig in einer vertikalen Referenzebene liegende, kürzeste und jegliches Bauteil der Trennvorrichtung **400** auf einer jeweils gleichen Seite wie ein für die Materialbahn **02** und/oder die Abschnitt **04** vorgesehener Transportweg passierende oder tangierende Verbindung zwischen der zumindest einen vorderen Klemmstelle **401** einerseits und der zumindest einen hinteren Klemmstelle **402** andererseits. Unter einer gleichen Seite ist dabei insbesondere zu verstehen, dass von dem entsprechenden Bauteil aus betrachtet der Transportweg im Wesentlichen in der gleichen Richtung diesem Bau teil am nächsten ist, in der auch die Transportlinie diesem Bauteil am nächsten ist. Bevorzugt ist die Transportlinie in dem zumindest einen Trennzustand länger ist als in dem zumindest einen Passierzustand, insbesondere um zumindest 2 mm, weiter bevorzugt zumindest 4 mm und noch weiter bevorzugt zumindest 6 mm. Durch diese Verlängerung der Transportlinie insbesondere in Verbindung mit einer Klemmung der Materialbahn in der vorderen Klemmeinrichtung **406** und der hinteren Klemmeinrichtung **404**

wird ein entsprechender Bereich der Materialbahn **02** gedehnt und dadurch erfolgt bevorzugt an einer vorgesehenen Solltrennstelle der Materialbahn **02** ein Abtrennen eines entsprechenden Abschnitts **04** von der Materialbahn **02**. Bevorzugt ist ein Einwirkbereich des zumindest einen ersten Dehnungselement **403** entlang der Transportlinie zwischen der zumindest einen vorderen Klemmeinrichtung **406** und der zumindest einen hinteren Klemmeinrichtung **404** angeordnet.

[0046] Die Abtrennung erfolgt bevorzugt durch eine Dehnung und insbesondere Überdehnung der Materialbahn **02** und weiter bevorzugt nicht durch ein Schneiden der Materialbahn **02**. Bevorzugt weist jede in der Referenzebene liegende und für einen Kontakt mit der Materialbahn **02** vorgesehene Kontaktlinie des zumindest einen ersten Dehnungselement **403** im Bereich gegebenenfalls vorhandener konvexer Krümmungen einen insbesondere in der Referenzebene liegenden kleinsten Radius auf, der zumindest 0,05 mm, bevorzugt zumindest 0,1 mm, weiter bevorzugt zumindest 0,5 mm und noch weiter bevorzugt zumindest 2 mm und noch weiter bevorzugt zumindest 10 mm beträgt. Das zumindest eine erste Dehnungselement **403** weist bevorzugt eine Kontaktfläche **462** auf, die für einen Kontakt mit der Materialbahn **02** und/oder den Abschnitten **04** vorgesehen ist. Dabei variiert der Kontaktbereich, in dem tatsächlich ein solcher Kontakt zwischen der Materialbahn **02** und dem ersten Dehnungselement **403** besteht, zyklisch. Die Kontaktlinie ist die Schnittmenge zwischen diesem Kontaktbereich einerseits der Referenzebene andererseits. In einer bevorzugten Ausführungsform weist das zumindest eine erste Dehnungselement **403** und insbesondere dessen Kontaktlinie zumindest im Kontaktbereich ausschließlich eine konvexe Krümmung auf, wobei der Krümmungsradius nicht zwangsläufig überall gleich ist, sondern bevorzugt in Umfangsrichtung variiert. Dieser Krümmungsradius beträgt beispielsweise immer zumindest 0,05 mm, bevorzugt zumindest 0,1 mm, weiter bevorzugt zumindest 0,5 mm und noch weiter bevorzugt zumindest 2 mm und noch weiter bevorzugt zumindest 10 mm. Dadurch ist bevorzugt sichergestellt, dass die Materialbahn **02** durch das zumindest eine erste Dehnungselement **403** gedehnt, insbesondere überdehnt und weiter bevorzugt nicht geschnitten wird. Insbesondere ist bevorzugt das zumindest eine erste Dehnungselement **403** und weiter bevorzugt jedes Dehnungselement **403; 412; 413** nicht als Messer ausgebildet. Möglicherweise vorhandene konkave Krümmungen tragen üblicherweise nicht zur Kontaktfläche und/oder zur Kontaktlinie bei.

[0047] Beispielsweise weist die Transportlinie in dem zumindest einen Trennzustand einen kleinsten Krümmungsradius auf, der zumindest 0,05 mm, bevorzugt zumindest 0,1 mm, weiter bevorzugt zumindest 0,5 mm und noch weiter bevorzugt zumindest 2

mm und noch weiter bevorzugt zumindest 10 mm beträgt. Dann ist sichergestellt, dass auch an keiner anderen Stelle entlang der Transportlinie ein Abschneiden der Materialbahn **02** stattfindet. Insbesondere um ein kontrolliertes Reißen der Materialbahn an einer gewünschten Stelle sicherzustellen, beispielsweise an der vorgesehenen Solltrennstelle, ist das zumindest eine erste Dehnungselement **403** bevorzugt so ausgebildet, dass entlang der axialen Richtung betrachtet ein maximaler Radius des zumindest einen ersten Dehnungselement **403** zunimmt und/oder variiert. Dadurch entsteht zumindest eine Stelle, an der die Materialbahn als erstes besonders stark gedeckt wird und als erstes reißt. Der entstehende Riss breitet sich dann bevorzugt entlang des zumindest einen ersten Dehnungselement **403** und/oder entlang einer vorgesehenen Trennlinie und/oder in der axialen Richtung **A** aus. Bevorzugt zeichnet sich die Trennvorrichtung **400** demnach dadurch aus, dass eine erste Referenzebene und eine zweite Referenzebene in einer axialen Richtung **A** voneinander beabstandet angeordnet sind und dass bei in der zumindest einen ersten Trennlage angeordnetem ersten Dehnungselement **403** eine insbesondere vollständig in der ersten Referenzebene liegende erste Transportlinie und eine insbesondere vollständig in der zweiten Referenzebene liegende zweite Transportlinie unterschiedlich lang sind und/oder dass ein maximaler Bewegungsradius des zumindest einen ersten Dehnungselement **403** in der ersten Referenzebene größer ist als in der zweiten Referenzebene.

[0048] Bevorzugt ist das zumindest eine erste Dehnungselement **403** exzentrisch um eine erste Dehnungssachse **414** schwenkbar und/oder rotierbar angeordnet. Auf diese Weise kann eine periodisch wiederkehrende Vergrößerung und Verkleinerung der Transportlinie auf einfache Weise mittels einer Rotationsbewegung erreicht werden. Bevorzugt weist weder die erste Klemmeinrichtung **406** noch die zweite Klemmeinrichtung **404** einen oder mehrere Greifer auf. Beispielsweise ist in Transportrichtung der Materialbahn **02** nach der zumindest einen zweiten Dehnungseinrichtung **412** und/oder nach der zumindest einen ersten Dehnungseinrichtung **403** und/oder nach der zumindest einen dritten Dehnungseinrichtung **413** zumindest eine Anlegeeinrichtung **461** angeordnet, insbesondere um das sich durch die Abtrennung ergebende vorlaufende Ende der Materialbahn **02** in die hintere Klemmstelle **402** zu leiten. Die zumindest eine Anlegeeinrichtung **461** weist beispielsweise zumindest eine insbesondere auch nach unten ausgerichtete Blasluftdüse auf. Beispielsweise ist die zumindest eine Anlegeeinrichtung **461** als zumindest ein von einer Vielzahl von Gasdüsen durchsetzes Leitblech ausgebildet, wobei diese Gasdüsen bevorzugt über eine gemeinsame Kammer verbunden und/oder weiter an einer Druckluftquelle geschlossen sind.

[0049] In einer ersten Ausführungsform der zumindest einen Trennvorrichtung **400** weist die zumindest eine Trennvorrichtung **400** bevorzugt neben zumindest einem ersten beweglichen Dehnungselement **403** zumindest ein zweites Dehnungselement **412** und weiter bevorzugt zumindest ein drittes Dehnungselement **413** auf. Dadurch kann auch bei kleiner Bewegung der einzelnen Dehnungselemente **403; 41; 413** insgesamt eine große Dehnung der Materialbahn **02** erreicht werden. Bevorzugt zeichnet sich die zumindest eine Trennvorrichtung **400** dadurch aus, dass die zumindest eine Trennvorrichtung **400** zumindest ein zweites Dehnungselement **412** aufweist, das zwischen einer zweiten Passierlage und einer zweiten Trennlage bewegbar ist und dass die zumindest eine Trennvorrichtung **400** zumindest ein drittes Dehnungselement **413** aufweist, das zwischen einer dritten Passierlage und einer dritten Trennlage bewegbar ist. Das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** ist entlang des für die Materialbahn **02** vorgesehenen Transportwegs bevorzugt vor dem zumindest einen ersten Dehnungselement **403** und vor dem zumindest einen dritten Dehnungselement **413** angeordnet. Das zumindest erste Dehnungselement **403** ist entlang des für die Materialbahn **02** vorgesehenen Transportwegs bevorzugt nach dem zumindest einen ersten Dehnungselement **403** und vor dem zumindest einen dritten Dehnungselement **413** angeordnet. Das zumindest dritte Dehnungselement **413** ist entlang des für die Materialbahn **02** vorgesehenen Transportwegs bevorzugt nach dem zumindest einen zweiten Dehnungselement **412** und nach dem zumindest einen ersten Dehnungselement **403** angeordnet.

[0050] Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die unterschiedlichen Dehnungselemente **403; 412; 413** abwechselnd auf einer ersten Seite oder einer zweiten Seite der Materialbahn **02** angreifen zu lassen. Dadurch wird ein wellenförmiger Verlauf der Transportlinie im Trennzustand der zumindest einen Trennvorrichtung **400** erzeugt, der auch bei kleinen individuellen Auslenkungen der einzelnen Dehnungselement **403; 412 413** insgesamt zu einer relativ großen Dehnung der Materialbahn **02** im Bereich der Transportlinie führt. Weiter bevorzugt zeichnet sich die zumindest eine Trennvorrichtung **400** dadurch aus, dass bei in der ersten Trennlage angeordnetem erstem Dehnungselement **403** und in der zweiten Trennlage angeordnetem zweitem Dehnungselement **412** und in der dritten Trennlage angeordnetem dritten Dehnungselement **413** zumindest eine geradlinige Verbindung zwischen dem zumindest einen zweiten Dehnungselement **412** und dem zumindest einen dritten Dehnungselement **413** das zumindest eine erste Dehnungselement **403** schneidet, insbesondere im geometrischen Sinn.

[0051] Bevorzugt zeichnet sich die zumindest eine Trennvorrichtung **400** dadurch aus, dass das zu-

mindest eine erste Dehnungselement **403** exzentrisch um eine erste Dehnungssachse **414** schwenkbar und/oder rotierbar angeordnet ist und/oder dass das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** exzentrisch um eine zweite Dehnungssachse **416** schwenkbar und/oder rotierbar angeordnet ist und/oder dass das zumindest eine dritte Dehnungselement **413** exzentrisch um eine dritte Dehnungssachse **417** schwenkbar und/oder rotierbar angeordnet ist. Auf diese Weise kann eine periodisch wiederkehrende Vergrößerung und Verkleinerung der Transportlinie auf einfache Weise mittels mehrerer Rotationsbewegungen erreicht werden. Bevorzugt sind das zumindest eine erste Dehnungselement **403** und das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** und das zumindest eine dritte Dehnungselement **413** mittels zumindest eines gemeinsamen Antriebs antreibbar und/oder über zumindest ein Getriebe miteinander gekoppelt.

[0052] Bevorzugt weist das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** zumindest in seinem Kontaktbereich und insbesondere dessen Kontaktlinie ausschließlich eine oder mehrere konvexe Krümmungen auf, wobei der Krümmungsradius nicht zwangsläufig überall gleich ist, sondern bevorzugt in Umfangsrichtung variiert. Dieser Krümmungsradius beträgt beispielsweise immer zumindest 0,05 mm, bevorzugt zumindest 0,1 mm, weiter bevorzugt zumindest 0,5 mm und noch weiter bevorzugt zumindest 2 mm und noch weiter bevorzugt zumindest 10 mm. In einer bevorzugten Ausführungsform weist das zumindest eine dritte Dehnungselement **413** zumindest in seinem Kontaktbereich und insbesondere dessen Kontaktlinie ausschließlich eine oder mehrere konvexe Krümmungen auf, wobei der Krümmungsradius nicht zwangsläufig überall gleich ist, sondern bevorzugt in Umfangsrichtung variiert. Dieser Krümmungsradius beträgt beispielsweise immer zumindest 0,05 mm, bevorzugt zumindest 0,1 mm, weiter bevorzugt zumindest 0,5 mm und noch weiter bevorzugt zumindest 2 mm und noch weiter bevorzugt zumindest 10 mm. Dadurch ist sichergestellt, dass die Materialbahn **02** durch das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** und das zumindest eine dritte Dehnungselement **413** jeweils gedehnt und nicht geschnitten wird. Insbesondere ist bevorzugt das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** und das zumindest eine dritte Dehnungselement **413** nicht als Messer ausgebildet. Gegebenenfalls vorhandene konkav-ve Krümmungen tragen üblicherweise nicht zur Kontaktfläche bei.

[0053] Beispielsweise ist für einen sicheren Transport der Materialbahn **02** und/oder der abgetrennten Abschnitte **04** zumindest im Bereich der zumindest einen Trennvorrichtung **400** zumindest eine Leiteinrichtung **418; 419** angeordnet. Die zumindest eine Leiteinrichtung **418; 419** ist beispielsweise als zumindest eine flächige, insbesondere starr angeordne-

te Leiteinrichtung **419**, insbesondere als zumindest ein Leitblech **419** ausgebildet und/oder ist beispielsweise als zumindest ein Bandleitsystem **418** ausgebildet. Bevorzugt ist sowohl zumindest ein Bandleitsystem **418** als auch zumindest eine flächige, insbesondere starr angeordnete Leiteinrichtung **419** angeordnet. Bevorzugt zeichnet sich die zumindest eine Trennvorrichtung **400** alternativ oder zusätzlich dadurch aus, dass die zumindest eine Trennvorrichtung **400** zumindest ein Bandleitsystem **418** aufweist, das mehrere Transportbänder **431** aufweist, die in einer axialen Richtung **A** hintereinander angeordnet sind und die mit in dieser axialen Richtung **A** dazwischen befindlichen Zwischenräumen angeordnet sind. Das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** in seiner zweiten Trennlage und/oder das zumindest eine dritte Dehnungselement **413** in seiner dritten Trennlage ist jeweils bevorzugt zumindest teilweise durch die Zwischenräume hindurchragend angeordnet. Auf diese Weise wird die Transportlinie weiter über die Transportbänder **431** angehoben und dadurch verlängert. Wenn dann das zumindest eine erste Dehnungselement **403** noch zwischen das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** und das zumindest eine dritte Dehnungselement **413** eintaucht, wird die Transportlinie zusätzlich verlängert, ohne dass das zumindest eine erste Dehnungselement **403** unter die Transportbänder **431** reichen müsste. Bevorzugt zeichnet sich die zumindest eine Trennvorrichtung **400** alternativ oder zusätzlich dadurch aus, dass das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** in seiner zweiten Passierlage und/oder das zumindest eine dritte Dehnungselement **413** in seiner dritten Passierlage vollständig außerhalb eines Halbraums angeordnet ist, der von einer durch die Transportbänder **431** festgelegten Transportebene begrenzt wird und in dem das zumindest eine erste Dehnungselement **403** in seiner ersten Trennlage und/oder in seiner ersten Passierlage angeordnet ist. Dieser Halbraum ist bevorzugt oberhalb der Transportbänder **431** angeordnet. Unter einem Halbraum ist insbesondere derjenige Raumbereich zu verstehen, der ausschließlich von einer von einer Ebene begrenzt wird. Jede Ebene teilt also den gesamten Raum in zwei Halbräume.

[0054] Beispielsweise ist zumindest ein Leitblech **419** angeordnet, das die Materialbahn **02** und/oder die Abschnitte **04** zumindest von unten zumindest dort abstützt, wo die Zwischenräume zwischen den Transportbändern **431** angeordnet sind und zugleich kein Raum für Bewegungen irgendeines Dehnungselements **403; 412; 413** notwendig ist.

[0055] Bevorzugt zeichnet sich die zumindest eine Trennvorrichtung **400** dadurch aus, dass die zumindest eine vordere Klemmeinrichtung **406** zumindest eine vordere Zugwalze **408** oder Einlaufzugwalze **408** und zumindest eine daran angestellt und/oder anstellbare vordere Anpresswalze **407** oder Einlaufanpresswalze **407** aufweist und/oder dass die zu-

mindest eine hintere Klemmeinrichtung **404** zumindest eine hintere Zugwalze **411** oder Auslaufzugwalze **411** und zumindest eine daran angestellte und/oder anstellbare hintere Anpresswalze **409** oder Auslaufanpresswalze **409** aufweist.

[0056] Insbesondere im Zusammenhang mit den Transportbändern **431** wird eine spezielle Ausführung der vorderen Klemmeinrichtung **406** und/oder der hinteren Klemmeinrichtung **404** bevorzugt. Diese Ausführung dient insbesondere dazu, sicherzustellen, dass auch nach einem Trennen eines Abschnitts **04** von der Materialbahn **02** ein dabei entstehendes vorlaufendes Ende der Materialbahn **02** sicher in die hintere Klemmstelle und/oder entlang ihres Transportwegs geleitet wird. Bevorzugt zeichnet sich die zumindest eine Trennvorrichtung **400** dadurch aus, dass die vordere Zugwalze **408** eine erste Mehrzahl von in Umfangsrichtung umlaufenden Ausnehmungen **432** aufweist und/oder dass die vordere Anpresswalze **407** eine insbesondere mit der ersten Mehrzahl identische Mehrzahl von in Umfangsrichtung umlaufenden Ausnehmungen **433** aufweist. Durch die Ausnehmungen **432** insbesondere der vorderen Zugwalze **408** verlaufen dann bevorzugt die Transportbänder **431**. Beispielsweise ist eine Tiefe der Ausnehmungen **432** der vorderen Zugwalze **408** größer als eine Dicke oder kleinste Abmessung der Transportbänder **431**. Dadurch können die Transportbänder **431** in den Ausnehmungen **432** angeordnet sein, ohne mit der Materialbahn **02** oder den Abschnitte **04** in Kontakt zu gelangen oder zumindest mit nur schwacher Krafteinwirkung. Dies erlaubt eine minimale oder auch größere Differenz zwischen einer Geschwindigkeit mit der die Transportbänder **431** bewegt werden und einer Geschwindigkeit mit der die Materialbahn **02** oder die Abschnitte **04** bewegt werden und die einer Umfangsgeschwindigkeit der vorderen Zugwalze **408** und/oder der vorderen Anpresswalze **407** und/oder der hinteren Zugwalze **411** und/oder der hinteren Anpresswalze **409** entspricht. Bevorzugt sind die in Umfangsrichtungen umlaufenden Ausnehmungen **432** der vorderen Zugwalze **408** auf die axiale Richtung **A** bezogen schmäler ausgebildet als die in Umfangsrichtung umlaufenden Ausnehmungen **433** der vorderen Anpresswalze **407** und/oder sind die in Umfangsrichtungen umlaufenden Ausnehmungen **432** der vorderen Zugwalze **408** jeweils paarweise den in Umfangsrichtung umlaufenden Ausnehmungen **433** der vorderen Anpresswalze **407** gegenüberliegend angeordnet. Die zumindest eine vordere Zugwalze **408** weist bevorzugt eine Mantelfläche aus einem verschleißfesten Material auf, beispielsweise Stahl und/oder Chrom und/oder Keramik und/oder einer verschließfesten Hartmetalllegierung wie beispielsweise WC/Co, Cr₃C₂/NiCr, Ni-CrBSi, WC/Ni, TiC/Ni, Molybdän oder ähnlichem, die weiter bevorzugt in einem thermischen Spritzverfahren aufgetragen wurde. Die zumindest eine hintere Anpresswalze **409** weist bevorzugt eine Mantelfläche aus einem relativ weichen Material auf, beispielsweise Gummi. Beispielsweise ist eine Tiefe der Ausnehmungen **432** der hinteren Zugwalze **408** größer als die Dicke oder kleinste Abmessung der Transportbänder **431**. Alternativ ist die der Ausnehmungen **432** der hinteren Zugwalze **408** genauso groß wie die Dicke oder kleinste Abmessung der Transportbänder **431**.

aus einem relativ weichen Material auf, beispielsweise Gummi. Dadurch ist sichergestellt, dass die Materialbahn **02** und/oder die Abschnitte **04** zuverlässig vorwärts transportiert und/oder geklemmt werden und dass dennoch keine Prägung durch Kanten der Ausnehmungen **432; 433** erzeugt werden.

[0057] Bevorzugt zeichnet sich die zumindest eine Trennvorrichtung **400** dadurch aus, dass die hintere Zugwalze **411** eine insbesondere mit der ersten Mehrzahl identische Mehrzahl von in Umfangsrichtung umlaufenden Ausnehmungen **432** aufweist, die bevorzugt im Wesentlichen den Ausnehmungen **432** der vorderen Zugwalze **408** entsprechen und/oder dass die hintere Anpresswalze **409** eine insbesondere mit der ersten Mehrzahl identische Mehrzahl von in Umfangsrichtung umlaufenden Ausnehmungen **433** aufweist, die bevorzugt im Wesentlichen den Ausnehmungen **433** der vorderen Anpresswalze **408** entsprechen. Bevorzugt sind die in Umfangsrichtung umlaufenden Ausnehmungen **432** der hinteren Zugwalze **411** auf die axiale Richtung **A** bezogen schmäler ausgebildet als die in Umfangsrichtung umlaufenden Ausnehmungen **433** der hinteren Anpresswalze **409** und/oder sind die in Umfangsrichtungen umlaufenden Ausnehmungen **432** der hinteren Zugwalze **411** jeweils paarweise den in Umfangsrichtung umlaufenden Ausnehmungen **433** der hinteren Anpresswalze **409** gegenüberliegend angeordnet. Die zumindest eine hintere Zugwalze **411** weist bevorzugt eine Mantelfläche aus einem verschleißfesten Material auf, beispielsweise Stahl und/oder Chrom und/oder Keramik und/oder einer verschließfesten Hartmetalllegierung wie beispielsweise WC/Co, Cr₃C₂/NiCr, Ni-CrBSi, WC/Ni, TiC/Ni, Molybdän oder ähnlichem, die weiter bevorzugt in einem thermischen Spritzverfahren aufgetragen wurde. Die zumindest eine hintere Anpresswalze **409** weist bevorzugt eine Mantelfläche aus einem relativ weichen Material auf, beispielsweise Gummi. Beispielsweise ist eine Tiefe der Ausnehmungen **432** der hinteren Zugwalze **408** größer als die Dicke oder kleinste Abmessung der Transportbänder **431**. Alternativ ist die der Ausnehmungen **432** der hinteren Zugwalze **408** genauso groß wie die Dicke oder kleinste Abmessung der Transportbänder **431**.

[0058] Bevorzugt weist die vordere Zugwalze **408** einen eigenen Antriebsmotor auf, der insbesondere einer Regelung der Geschwindigkeit dient, mit der die Materialbahn **02** durch die vordere Klemmstelle **401** transportiert wird. Die vordere Anpresswalze **407** ist bevorzugt über den Kontakt mit der vorderen Zugwalze **408** passiv angetrieben. Bevorzugt weist die hintere Zugwalze **411** einen eigenen Antriebsmotor auf, der insbesondere einer Regelung der Geschwindigkeit dient, mit der die Materialbahn **02** und/oder der jeweilige Abschnitt **04** durch die hintere Klemmstelle **402** transportiert wird. Die hintere Anpresswalze **409** ist bevorzugt über den Kontakt mit der hinteren

Zugwalze **411** passiv angetrieben. Bevorzugt zeichnet sich die zumindest eine Trennvorrichtung **400** alternativ oder zusätzlich dadurch aus, dass das zumindest eine erste Dehnungselement **403** und/oder das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** und/oder das zumindest eine dritte Dehnungselement **413** über einen gemeinsamen Antrieb und/oder unabhängig von der vorderen Klemmeinrichtung **406** und/oder der hinteren Klemmeinrichtung **404** antreibbar sind.

[0059] Beispielsweise ist zumindest eine Trenneinlaufwalze **429** angeordnet, die eine korrekte Zufuhr der Materialbahn **02** zu der Trennvorrichtung **400** gewährleistet. Bevorzugt sind die Transportbänder **431** auf einem Winkel von zumindest 90° mit der hinteren Zugwalze **411** in Kontakt und werden von dieser angetrieben. Alternativ ist eine andere Walze für einen Antrieb der Transportbänder **431** zuständig, beispielsweise eine entlang des Transportwegs der Abschnitte **04** nach der hinteren Zugwalze **411** angeordnete Walze. Bevorzugt sind eine oder mehrere Umlenkwalzen **426; 427** angeordnet, die die Transportbänder **431** um die vordere Zugwalze **408** herumleiten. Dann haben die Transportbänder **431** nur wenig Kontakt mit der vorderen Zugwalze **408** und können unabhängig von dieser angetrieben werden. Bevorzugt ist zumindest eine Spannwalze **428** angeordnet, die einer Einstellbarkeit einer Spannung der Transportbänder **431** dient.

[0060] In einer alternativen zweiten Ausführungsform weist die Trennvorrichtung **400** insbesondere an Stelle der zweiten und dritten Dehnungselemente **412; 413** zumindest einen Stützzyylinder **451** auf, der zumindest einen ersten Zylinderkanal **452** aufweist. Diese Trennvorrichtung **400** weist dann bevorzugt zumindest einen mit dem Stützzyylinder **451** zusammenwirkenden Dehnungszylinder **453** auf, der das zumindest eine erste Dehnungselement **403** trägt und zumindest einen zweiten Zylinderkanal **454** aufweist. Der zweite Zylinderkanal **454** erstreckt sich bevorzugt in Umfangsrichtung um zumindest 30° und weiter bevorzugt zumindest 90° und höchstens 270° und weiter bevorzugt höchstens 180° um den zumindest einen Dehnungszylinder **453**. Bevorzugt weist dann die Trennvorrichtung **400** zumindest einen ersten Klemmzyylinder **456** auf, der zumindest eine erste Klemmerhebung **457** aufweist, die bevorzugt in zumindest einer Klemmstellung mit dem Stützzyylinder **451** die vordere Klemmeinrichtung **406** bildet. Die zumindest eine erste Klemmerhebung **457** erstreckt sich bevorzugt in Umfangsrichtung um zumindest 90° und weiter bevorzugt zumindest 180° und bevorzugt höchstens 30° und weiter bevorzugt höchstens 90° um den zumindest einen ersten Klemmzyylinder **456**. Bevorzugt weist dann die Trennvorrichtung **400** zumindest einen zweiten Klemmzyylinder **458** auf, der zumindest eine zweite Klemmerhebung **459** aufweist, die bevorzugt in zumindest einer Klemmstellung mit dem Stützzyylinder **451** die hintere Klemmeinrichtung

404 bildet. Die zumindest eine zweite Klemmerhebung **459** erstreckt sich bevorzugt in Umfangsrichtung um zumindest 90° und weiter bevorzugt zumindest 180° und bevorzugt höchstens 30° und weiter bevorzugt höchstens 90° um den zumindest einen zweiten Klemmzyylinder **458**. Bevorzugt sind zumindest der zumindest eine Stützzyylinder **451** und der zumindest eine Dehnungszylinder **453** gemeinsam und/oder mittels eines gemeinsamen Antriebs antreibbar und/oder unabhängig von dem zumindest einen ersten Klemmzyylinder **456** und/oder unabhängig von dem zumindest einen zweiten Klemmzyylinder **458** antreibbar.

[0061] Der zumindest eine Stützzyylinder **451** weist bevorzugt eine Mantelfläche aus einem verschleißfesten Material auf, beispielsweise Stahl und/oder Chrom und/oder Keramik und/oder einer verschleißfesten Hartmetalllegierung wie beispielsweise WC/Co, Cr₃C₂/NiCr, NiCrBSi, WC/Ni, TiC/Ni, Molybdän oder ähnlichem, die weiter bevorzugt in einem thermischen Spritzverfahren aufgetragen wurde. Bevorzugt weist der Dehnungszylinder **453** und/oder der erste Klemmzyylinder **456** und/oder der zweite Klemmzyylinder **458** jeweils eine Mantelfläche aus einem relativ weichen Material auf, beispielsweise Gummi.

[0062] Unabhängig davon, ob die zumindest eine Trennvorrichtung **400** in der ersten oder der zweiten Ausführungsform ausgebildet ist, erlaubt sie bevorzugt ein Verfahren zum Abtrennen zumindest eines Abschnitts **04** von einer Materialbahn **02**. Beispielsweise werden zunächst Bogen **03** von einem Bogenstapel **102** abgenommen und vereinzelt, insbesondere soweit, dass jeder Bogen **03** zu seinen direkt benachbarten Bogen **03** einen Abstand aufweist. Danach werden die vereinzelten Bogen **03** bevorzugt einzeln ausgerichtet. Danach werden die ausgerichteten Bogen **03** bevorzugt in eine geschuppte Lage relativ zueinander gebracht. Insbesondere wird jeweils ein nachfolgender Bogen **03** teilweise unter einen vorlaufenden Bogen **03** platziert. Diese Anordnung wird Unterschuppung genannt. Danach werden die geschuppt angeordneten, aber insbesondere dennoch relativ zueinander unabhängigen Bogen **03** mittels zumindest eines Laminierungsstoffs **321; 331** zu einer Materialbahn **02** verbunden. Die Materialbahn **02** wird, insbesondere unabhängig von ihrer Entstehung, bevorzugt in zumindest einer vorderen Klemmstelle **401** zumindest einer vorderen Klemmeinrichtung **406** festgeklemmt und in zumindest einer hinteren Klemmstelle **402** zumindest einer hinteren Klemmeinrichtung **404** festgeklemmt. Eine Transportlinie ist bevorzugt eine vollständig in einer vertikalen Referenzebene liegende kürzeste jegliches Bauteil der Trennvorrichtung **400** auf einer jeweils gleichen Seite wie die Materialbahn **02** und/oder der zumindest eine Abschnitt **04** passierende oder tangierende Verbindung zwischen der zumindest einen vorderen Klemmstelle **401** einerseits und

der zumindest einen hinteren Klemmstelle **402** anderseits. Zumindest ein erstes Dehnungselement **403** wird aus einer ersten Passierlage in eine erste Trennlage bewegt und dadurch wird die Transportlinie so weit gedehnt, dass der zumindest eine Abschnitt **04** von der Materialbahn **02** abreißt. Insbesondere reißt die der zumindest eine Abschnitt **04** von der Materialbahn **02** ab, indem der zumindest eine Laminierungsstoff **321; 331** reißt. Bevorzugt reißt die Materialbahn **02** an einer jeweiligen vorgesehenen Solltrennstelle. Bevorzugt ist nach dem Reißen der abgetrennte Abschnitt **04** zunächst noch an der hinteren Klemmstelle **402** geklemmt und kann daher von der hinteren Klemmeinrichtung **402** weiter geführt und transportiert werden. Bevorzugt ist nach dem Reißen die Materialbahn **02** zumindest zunächst noch an der vorderen Klemmstelle **401** geklemmt und kann daher von der vorderen Klemmeinrichtung **401** weiter geführt und transportiert werden.

[0063] Insbesondere erfolgt die Bewegung des zumindest einen ersten Dehnungselement **403** aus der ersten Passierlage in die erste Trennlage während die Materialbahn **02** und gegebenenfalls bereits abgetrennte Abschnitte **04** entlang des Transportwegs vorwärts transportiert werden. Ein Transport der Materialbahn **02** und der abgetrennten Abschnitte **04** braucht also nicht unterbrochen zu werden. Dies wird bevorzugt dadurch ermöglicht, dass die Klemmstellen **401; 402** durch rotierende Bauteile gebildet werden.

[0064] Im Folgenden wird zunächst ein Teil eines Verfahrens beschrieben, bei dem die erste Ausführungsform der Trennvorrichtung **400** zum Einsatz kommt. Zunächst ist die Materialbahn **02** sowohl an der vorderen Klemmstelle **401** als auch an der hinteren Klemmstelle **402** geklemmt und wird wegen der Rotation der vorderen Zugwalze **408** um deren Rotationsachse **422** und der vorderen Anpresswalze **407** um deren Rotationsachse **421** und der hinteren Zugwalze **411** um deren Rotationsachse **424** und der hinteren Anpresswalze **409** um deren Rotationsachse **423** dennoch durch beide Klemmstellen **401; 402** transportiert. Während des Transports der Materialbahn **02** wird das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** um seine zweite Dehnungssachse **416** geschwenkt und dadurch in einen Raumbereich gebracht, den zuvor die Materialbahn **02** einnimmt. Das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** erhebt sich dadurch beispielsweise über eine von den Transportbändern **431** gebildete Ebene. Dadurch wird die Transportlinie ausgelenkt, insbesondere angehoben, und dadurch gedehnt bzw. verlängert. Bevorzugt ist eine Rotationsrichtung des zumindest einen zweiten Dehnungselement **412** so gewählt, dass das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** in den Lagen, insbesondere Trennlagen, in denen es die Transportlinie verlängert, eine Bewegungskomponente aufweist, die parallel zu einer Transportrichtung der Materialbahn **02** verläuft.

Transportrichtung der Materialbahn **02** verläuft. Dadurch ergibt sich bevorzugt möglichst wenig relative Bewegung zwischen der Materialbahn **02** und dem zumindest einen zweiten Dehnungselement **412**. Ungewollte Beschädigungen der Materialbahn **02** werden dadurch verringert oder vermieden. Ein Winkelbereich der Bewegung des zumindest einen zweiten Dehnungselement **412**, in dem das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** zumindest teilweise über die von den Transportbändern **431** gebildete Ebene herausragt, beträgt bevorzugt zumindest 100° und weiter bevorzugt zumindest 120° und bevorzugt höchstens 150° und weiter bevorzugt höchstens 130° .

[0065] Ebenfalls während des Transports der Materialbahn **02** wird das zumindest eine dritte Dehnungselement **413** um seine dritte Dehnungssachse **417** geschwenkt und dadurch in einen Raumbereich gebracht, den zuvor die Materialbahn **02** einnimmt. Das zumindest eine dritte Dehnungselement **413** erhebt sich dadurch beispielsweise über die von den Transportbändern **431** gebildete Ebene. Dadurch wird die Transportlinie ausgelenkt, insbesondere angehoben, und dadurch gedehnt bzw. verlängert. Bevorzugt ist eine Rotationsrichtung des zumindest einen dritten Dehnungselement **413** so gewählt, dass das zumindest eine dritte Dehnungselement **413** in den Lagen, insbesondere Trennlagen, in denen es die Transportlinie verlängert, eine Bewegungskomponente aufweist, die parallel zu einer Transportrichtung der Materialbahn **02** verläuft. Dadurch ergibt sich bevorzugt möglichst wenig relative Bewegung zwischen der Materialbahn **02** und dem zumindest einen dritten Dehnungselement **413**. Ungewollte Beschädigungen der Materialbahn **02** werden dadurch verringert oder vermieden. Ein Winkelbereich der Bewegung des zumindest einen dritten Dehnungselement **413**, in dem das zumindest eine dritte Dehnungselement **413** zumindest teilweise über die von den Transportbändern **431** gebildete Ebene herausragt, beträgt bevorzugt zumindest 100° und weiter bevorzugt zumindest 120° und bevorzugt höchstens 150° und weiter bevorzugt höchstens 130° .

[0066] Ebenfalls während des Transports der Materialbahn **02** wird das zumindest eine erste Dehnungselement **403** um seine erste Dehnungssachse **414** geschwenkt und dadurch zumindest teilweise in einen Raumbereich gebracht, der zu dieser Zeit zwischen Teilen des zumindest einen zweiten Dehnungselement **412** und Teilen des zumindest einen dritten Dehnungselement **413** angeordnet ist. Das zumindest eine erste Dehnungselement **403** senkt sich dadurch beispielsweise zwischen das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** und das zumindest eine dritte Dehnungselement **413**. Dadurch wird die Transportlinie weiter verlängert, insbesondere indem sie in diesem Bereich an einem Anheben gehindert und/oder abgesenkt wird, und dadurch gedehnt bzw.

verlängert. Bevorzugt ist eine Rotationsrichtung des zumindest einen ersten Dehnungselementes **403** so gewählt, dass das zumindest eine erste Dehnungselement **403** in den Lagen, insbesondere Trennlagen, in denen es die Transportlinie verlängert, eine Bewegungskomponente aufweist, die parallel zu einer Transportrichtung der Materialbahn **02** verläuft. Dadurch ergibt sich bevorzugt möglichst wenig relative Bewegung zwischen der Materialbahn **02** und dem zumindest einen ersten Dehnungselement **403**. Ungewollte Beschädigungen der Materialbahn **02** werden dadurch verringert oder vermieden. Dann zeichnet sich das Verfahren bevorzugt dadurch aus, dass zum Dehnen der Transportlinie zumindest ein zweites Dehnungselement **412** aus einer zweiten Passierlage in eine zweite Trennlage bewegt wird und/oder zumindest ein drittes Dehnungselement **413** aus einer dritten Passierlage in eine dritte Trennlage bewegt wird und die Transportlinie bezüglich ihrer Krümmung zumindest einen zusätzlichen Wendepunkt bekommt, insbesondere dadurch. Ein Wendepunkt ist dabei insbesondere ein Punkt, an dem eine Krümmung ihre Richtung und/oder ihr Vorzeichen ändert.

[0067] Durch die Verlängerung der Transportlinie wird der Abschnitt **04** von der Materialbahn **02** getrennt. Bevorzugt befindet sich die Solltrennstelle dabei bezüglich des Transportwegs der Materialbahn **02** im Bereich des zumindest einen ersten Dehnungselementes **403**. Der abgetrennte Abschnitt **04** wird durch die hintere Klemmeinrichtung **404** weiter transportiert. Das vorlaufende Ende der Materialbahn **02** liegt bevorzugt spätestens nach einer weiteren Bewegung der Dehnungselemente **403; 412; 413** auf den Transportbändern **431** auf und wird von diesen in die hintere Klemmeinrichtung **404** geleitet. Danach beginnt der Zyklus erneut. Während die Dehnungselemente **403; 412; 413** in ihren jeweiligen Passierlagen angeordnet sind, stehen sie bevorzugt außer Kontakt mit der Materialbahn **02**. Insbesondere auf Grund des bevorzugt von den Antrieben der Klemmeinrichtungen **404; 406** unabhängigen Antriebs der Dehnungselemente **403; 412; 413** können diese nun mit erhöhter oder verringelter Geschwindigkeit betrieben werden und danach wieder entgegengesetzt beschleunigt werden. Dadurch kann die Trennvorrichtung **400** an unterschiedliche Längen zwischen Solltrennstellen und damit an unterschiedliche Längen der Bogen **03** und/oder Abschnitte **04** angepasst werden.

[0068] Bevorzugt zeichnet sich das Verfahren alternativ oder zusätzlich dadurch aus, dass das zumindest eine erste Dehnungselement **403** und/oder das zumindest eine zweite Dehnungselement **412** und/oder das zumindest eine dritte Dehnungselement **413** unabhängig von der vorderen Klemmeinrichtung **406** und/oder unabhängig von der hinteren Klemmeinrichtung **404** und/oder mit einer insbesondere jeweiligen periodisch schwankenden Winkelgeschwindig-

keit angetrieben wird. Dadurch kann einerseits eine Anpassung an unterschiedliche Abschnittslängen, also unterschiedliche Sollängen der Abschnitte **03**, erfolgen. Andererseits kann dadurch eine Relativgeschwindigkeit zwischen Materialbahn **02** einerseits und erstem Dehnungselement **403** und/oder zweitem Dehnungselement **412** und/oder drittem Dehnungselement **413** andererseits möglichst gering gehalten werden, insbesondere obwohl sich die Geschwindigkeit des jeweiligen Dehnungselements **403; 412; 413** wegen dessen Rotation die erste Zeit über in eine Komponente parallel zu der Transportrichtung der Materialbahn **02** und eine dazu orthogonale Komponente aufteilt.

[0069] Bevorzugt zeichnet sich das Verfahren alternativ oder zusätzlich dadurch aus, dass eine Winkelgeschwindigkeit des zumindest einen zweiten Dehnungselementes **412** während dessen Kontakt mit der Materialbahn **02** zunächst verringert und im Anschluss wieder erhöht wird und/oder bei Abstand zu der Materialbahn **02** mit in Abhängigkeit von einer vorgesehenen Abschnittslänge variierender Winkelgeschwindigkeit angetrieben wird und/oder dass eine Winkelgeschwindigkeit des zumindest einen dritten Dehnungselementes **413** während dessen Kontakt mit der Materialbahn **02** zunächst verringert und im Anschluss wieder erhöht wird und/oder bei Abstand zu der Materialbahn **02** mit in Abhängigkeit von einer vorgesehenen Abschnittslänge variierender Winkelgeschwindigkeit angetrieben wird. Bevorzugt zeichnet sich das Verfahren alternativ oder zusätzlich dadurch aus, dass eine Winkelgeschwindigkeit des zumindest einen zweiten Dehnungselementes **412** immer mit einer Winkelgeschwindigkeit des zumindest einen dritten Dehnungselementes **413** übereinstimmt.

[0070] Im Folgenden wird ein Teil eines Verfahrens beschrieben, bei dem die zweite Ausführungsform der Trennvorrichtung **400** zum Einsatz kommt. Dabei zeichnet sich das Verfahren bevorzugt dadurch aus, dass das zumindest eine erste Dehnungselement **403** in seiner Trennlage eine Position einnimmt, in der es von einer geradlinigen Verbindung zwischen zwei den ersten Zylinderkanal **452** begrenzenden Kanalkanten geschnitten wird und dadurch die Transportlinie bezüglich ihrer Krümmung zumindest einen zusätzlichen Wendepunkt bekommt.

[0071] Zunächst verläuft die Materialbahn **02** zwischen der vorderen Klemmstelle **401** und der hinteren Klemmstelle **402**. Die vordere Klemmstelle **401** wird durch eine vordere Klemmvorrichtung **406** festgelegt, die in diesem Fall von dem Stützzyylinder **451** einerseits und dem zumindest einen ersten Klemmzyylinder **456** und insbesondere dessen erster Klemmerhebung **457** andererseits gebildet wird. Die hintere Klemmstelle **402** wird durch eine hintere Klemmvorrichtung **404** festgelegt, die in diesem Fall von dem Stützzyylinder **451** einerseits und dem zumin-

dest einen zweiten Klemmzylinder **458** und insbesondere dessen zweiter Klemmerhebung **458** andererseits gebildet wird. Durch Rotation des Stützzyliners **451** und des ersten Klemmzylinders **456** und des zweiten Klemmzylinders **458** wird die Materialbahn **02** vorwärts transportiert. Bei einer entsprechenden Drehlage des zumindest einen Dehnungszylinders **453** taucht das daran befestigte erste Dehnungselement **403** in den ersten Zylinderkanal **452** des dann dem zumindest einen Dehnungszylinder **453** gegenüberliegenden Stützzyliners **451** ein. Dadurch erfolgt die Verlängerung oder Dehnung der Transportlinie und damit das Reißen der Materialbahn **02** analog zu dem Verfahren mittels der ersten Ausführungsform der zumindest einen Trennvorrichtung **400**.

[0072] Der abgetrennte Abschnitt **04** wird von der hinteren Klemmstelle **402** aus weiter geleitet und an eine Einrichtung **502; 503** übergeben, die dessen sicheren Weitertransport gewährleistet, beispielsweise eine weitere Klemmstelle **503** oder ein Transportband **502** oder ein Saugband **502**. Nachdem dies geschehen ist, wird beispielsweise eine Anpassung an Abschnittslängen vorgenommen, indem der zumindest eine Stützzyliner **451** und der zumindest eine Dehnungszylinder **453** kurzzeitig mit einer anderen Umfangsgeschwindigkeit rotiert werden als der erste Klemmzylinder **456** und der zweite Klemmzylinder **453**. Um dies zu ermöglichen, ist bevorzugt der Umfang des ersten Klemmzylinders **456** so in die erste Klemmerhebung **457** einerseits und einen dazu abgesenkten Abschnitt **04** andererseits aufgeteilt, dass der erste Klemmzylinder **456** zeitweise außer Kontakt mit dem Stützzyliner **451** gerät. Weiterhin ist bevorzugt der Umfang des zweiten Klemmzylinders **458** so in die zweite Klemmerhebung **459** einerseits und einen dazu abgesenkten Abschnitt **04** andererseits aufgeteilt, dass der zweite Klemmzylinder **458** zeitweise, insbesondere gleichzeitig mit dem ersten Klemmzylinder **456**, außer Kontakt mit dem Stützzyliner **451** gerät. Der zweite Zylinderkanal **454** des zumindest einen Dehnungszylinders **453** ist bevorzugt ebenfalls in seiner Lage und Ausdehnung in Umfangsrichtung so gewählt, dass zeitgleich auch der zumindest eine Stützzyliner **451** mit dem zumindest einen Dehnungszylinder **453** außer Kontakt gerät. Dadurch kann der Stützzyliner **451** gedreht werden ohne die Materialbahn **02** zu beeinflussen. Stattdessen findet in dieser Zeit ein Gleiten der Materialbahn auf dem Stützzyliner **451** statt. Der Stützzyliner **451** weist bevorzugt eine Öffnung oder mehrere Öffnungen zum Ansaugen und/oder Ausstoßen von Gas, insbesondere Luft auf, beispielsweise um die darauf angeordnete Materialbahn **02** und/oder den darauf angeordneten Teil des entsprechenden Abschnitts **04** gezielt festhalten und/oder lösen zu können.

[0073] Der zweite Zylinderkanal **454** des zumindest einen Dehnungszylinders **453** sowie die zweite Klem-

merhebung **459** des zweiten Klemmzylinders **458** sind bevorzugt in ihrer jeweiligen Lage und Ausdehnung in Umfangsrichtung so gewählt, dass nach einem Trennen des Abschnitts **04** von der Materialbahn **02** ein vorlaufendes Ende der Materialbahn **02** sicher in die hintere Klemmstelle **402** und noch weiter bevorzugt in die nachfolgende Einrichtung **502; 503** geleitet wird, bevor der Dehnungszylinder **453** und der zweite Klemmzylinder **458** erneut mit dem Stützzyliner **451** außer Kontakt geraten.

[0074] Unabhängig von der Ausführungsform der zumindest einen Trennvorrichtung **400** erfolgt danach ein weiterer Transport der abgetrennten Abschnitte **04**, insbesondere mittels einer entsprechenden Einrichtung **502**, beispielsweise einem Transportband **502** und/oder einem Saugband **502**. Bevorzugt werden die Abschnitte **04** nach der Trennvorrichtung **400** zumindest kurzzeitig auf eine erhöhte Geschwindigkeit gebracht, um eine Vereinzelung der Abschnitte zu erzielen. Dadurch wird ein Ablegen auf zumindest einem Auslagestapel erleichtert. Die Bearbeitungsmaschine **01** weist bevorzugt zumindest eine Bogenauslage **500** auf. Die Bogenauslage **500** ist beispielsweise als Mehrfachbogenauslage **500** ausgebildet. Die Abschnitte **04** werden bevorzugt in der Bogenauslage **500** auf einen oder mehrere Stapel abgelegt. Beispielsweise weist die Bogenauslage **500** drei Auslagestapel auf, von denen bevorzugt zwei für eine ununterbrochene Verarbeitung von Bogen **03** und/oder Abschnitten **04** vorgesehen sind und einer als Abfallstapel ausgebildet ist. Vor einem Ablegen auf einem der Stapel werden die Abschnitte **04** bevorzugt erneut abgebremst.

[0075] Die Bearbeitungsmaschine **01** weist beispielsweise zumindest eine Entsorgungseinrichtung **501** auf, insbesondere für Laminierungsstoff **321; 331** und weiter bevorzugt ausschließlich für Laminierungsstoff **321; 331**. Die zumindest eine Entsorgungseinrichtung **501** weist beispielsweise zumindest eine Absaugeeinrichtung **501** und/oder zumindest eine Zerkleinerungseinrichtung **501** und/oder zumindest eine Schneideeinrichtung **504** zum Querschneiden von Laminierungsstoff **321; 331** auf. Die zumindest eine Schneideeinrichtung **504** ist bevorzugt als Laserschneideeinrichtung **504** ausgebildet und/oder als Heißschneideeinrichtung **504** und/oder als Schneideeinrichtung **504** ausschließlich für Laminierungsstoff **321; 331** ausgebildet. Eine Heißschneideeinrichtung **504** ist insbesondere eine Einrichtung, die ein beheiztes Element aufweist, das durch thermische Energie bei Kontakt mit dem Laminierungsstoff **321; 331** diesen durchtrennt. Beispielsweise weist die Schneideeinrichtung **504** zumindest einen Antrieb auf, insbesondere zumindest einen elektrischen und/oder pneumatischen und/oder hydraulischen und/oder magnetischen Antrieb. Beispielsweise werden bei Betriebsbeginn der Bearbeitungsmaschine **01** zunächst zwei Bahnen von Laminierungsstoff **321; 331** in das

Laminierungswerk **310** geleitet und dort zusammengefügt und durch die Trennvorrichtung **400** bis zu der Entsorgungsvorrichtung **501** geführt. Erst später wird damit begonnen, das zu laminierende Material **02**, insbesondere die Bogen **03** zuzuführen und die eigentliche Materialbahn **02** zu erzeugen. Derjenige Teil der Bahnen des Laminierungsstoffs **321; 331**, in den noch keine Bogen **03** eingearbeitet sind, wird bevorzugt in der Entsorgungsvorrichtung **501** entsorgt, beispielsweise mittels der Absaugeinrichtung **501** abgesaugt und/oder mittels der Zerkleinerungseinrichtung **501** zerkleinert. Sobald derjenige Bereich der Materialbahn **02**, der den ersten Bogen **03** enthält, im Bereich der Entsorgungseinrichtung **501** ankommt, wird eine Durchtrennung zwischen dem nur aus Laminierungsstoff **321; 331** bestehenden Bereich und dem ersten auch aus Bogen **03** bestehenden Bereich vorgenommen. Bevorzugt wird dazu mittels der Schneideeinrichtung **504**, insbesondere Laserschneideeinrichtung **504**, ein Schnitt in der axialen Richtung **A** vorgenommen. Danach arbeitet die Bearbeitungsmaschine **01** im Dauerbetrieb wie bereits beschrieben.

[0076] Bevorzugt wird ein Verfahrensvorgang zum Laminieren eines Materials **02**, insbesondere von Bogen **03**. Dabei wird bevorzugt zunächst zumindest ein Laminierungsstoff **321; 331** aus einer Laminierungsquelle **320; 330** durch das zumindest eine Laminierungswerk **310** und weiter bevorzugt durch die zumindest eine Kühlseinrichtung **340** und/oder die zumindest eine Trenneinrichtung **400** geleitet, wobei der zumindest eine Laminierungsstoff **321; 331** zumindest teilweise entlang eines zumindest für das laminierte Material **02** vorgesehenen Transportwegs geleitet wird. Danach beginnt bevorzugt ein Transport des zu laminierenden Materials **02** in das Laminierungswerk **310**, wo eine laminierte Materialbahn **02** erzeugt wird. Das schließt nicht aus, dass das Material **02** zuvor schon in anderen Bereich der Bearbeitungsmaschine **01** bewegt wird, eine Laminierung beginnt aber bevorzugt erst dann. Bevorzugt wird ein vorlaufender Bereich des zumindest einen Laminierungsstoffs **321; 331** der Entsorgungseinrichtung **501** zugeführt, beispielsweise manuell und/oder durch Ansaugen des vorlaufenden Endes des Laminierungsstoffs **321; 331**. Bevorzugt handelt es sich dabei um zwei Lagen von Laminierungsstoff **321; 331**, insbesondere eine aus der oberen Laminierungsquelle **320** und eine aus der unteren Laminierungsquelle **330**. Der vorlaufende Bereich des zumindest einen Laminierungsstoffs **321; 331** wird bevorzugt von dem restlichen Laminierungsstoff **321; 331** und/oder von der laminierten Materialbahn **02** abgetrennt, insbesondere abgeschnitten, beispielsweise mittels der bevorzugt als Laserschneideeinrichtung **504** ausgebildeten Schneideeinrichtung **504**. Die laminierte Materialbahn **02** wird bevorzugt entlang eines anderen Transportpfads transportiert als der vorlaufende Bereich des zumindest einen Laminierungsstoffs **321; 331**. Bei-

spielsweise wird der vorlaufende Bereich des zumindest einen Laminierungsstoffs **321; 331** nach oben abgesaugt, während die laminierte Materialbahn **02** im Wesentlichen horizontal weiter transportiert wird. Auf diese Weise kann ein Betriebsbeginn der Laminierungsmaschine **01** besonders einfach gestaltet werden, weil in nachfolgenden Bereichen, beispielsweise in der Bogenauslage **500** oder Mehrfachbogenauslage **500** keine Handhabung von blankem Laminierungsstoff **321; 331** notwendig ist, sondern nur gut oder schlecht laminierte Abschnitte **04** behandelt werden müssen, die insbesondere andere Materialeigenschaften aufweisen als blanker Laminierungsstoff **321; 331**, beispielsweise eine größere Stabilität.

[0077] Bevorzugt weist die Bearbeitungsmaschine **01** zumindest eine übergeordnete Maschinensteuerung auf. Die übergeordnete Maschinensteuerung verfügt bevorzugt über eine elektronische Leitachse und insbesondere zu jedem Zeitpunkt über Informationen, an welcher Stelle sich gerade Bogen **03** und/oder Abschnitte **04** befinden und/oder zu welchem Zeitpunkt Bogen **03** und/oder Abschnitte **04** an einer bestimmten Stelle ankommen sollen. Bevorzugt ist zumindest ein Sensor angeordnet, der eine Ankunft eines Bogens **03** und/oder Abschnitts **04** an einer Referenzstelle erfasst. Bei Abweichungen von sich aus den berechneten Daten der Maschinensteuerung ergebenden Szenarien wird bevorzugt zumindest eine Fehlermeldung erzeugt und/oder die Bearbeitungsmaschine **01** zumindest teilweise und bevorzugt vollständig angehalten.

[0078] Beispielsweise ist zumindest ein Inspektionssystem angeordnet, das eingehende Bogen **03** auf deren vorausgehende Bearbeitung überprüft und/oder das ausgehende Abschnitte **04** auf deren Bearbeitung hin überprüft.

[0079] Die Bogen **03** sind bevorzugt Wertpapierbogen **03** und/oder Banknotenbogen **03**. Die Abschnitte **04** sind bevorzugt Wertpapierabschnitte **04** und/oder Banknotenabschnitte **04**. Bevorzugt tragen die Bogen **03** jeweils mehrere Nutzen von Druckgütern, insbesondere mehrere Nutzen von Wertpapieren und/oder mehrere Nutzen von Banknoten. Bevorzugt tragen die Abschnitte **04** jeweils mehrere Nutzen von Druckgütern, insbesondere mehrere Nutzen von Wertpapieren und/oder mehrere Nutzen von Banknoten. Bevorzugt trägt die Materialbahn **02** jeweils mehrere Nutzen von Druckgütern, insbesondere mehrere Nutzen von Wertpapieren und/oder mehrere Nutzen von Banknoten.

Bezugszeichenliste

- | | |
|-----------|--------------------------------------------|
| 01 | Bearbeitungsmaschine, Laminierungsmaschine |
| 02 | Material, Flachmaterial, Materialbahn |

03	Material, Bogen, Wertpapierbogen, Banknotenbogen	328	Tänzerhebel, erster
04	Abschnitt	329	-
05	-	330	Laminierungsquelle, Rollenabspulvorientierung, Rollenwechsler, zweite, untere
06	Überlappungsbereich	331	Laminierungsstoff, zweiter
100	Bogenanleger	332	Rollenhalteplatz, zweiter
101	Förderstrecke, Bändertisch	333	Schwenkachse, zweite
102	Bedruckstoffgebinde, Bogenstapel	334	Bahnspannungsregelung, zweite
200	Vorbereitungseinrichtung, Vereinzelungseinrichtung, Ausrichtungseinrichtung, Schuppungseinrichtung, Unterschuppungseinrichtung, Bogenanlage	335	-
201	Stopptrommel, Saugtrommel	336	Tänzerwalze, zweite
202	Saugtrommel, Beschleunigungstrommel	337	Bahnkantenausrichter, zweiter
203	-	338	Tänzerhebel, zweiter
204	Saugband	339	-
205	-	340	Kühleinrichtung
206	Unterschubtrommel	341	Kühlwalze
207	Saugwalze	342	Klemmstelle, hintere
208	Hubvorrichtung, Saugvorrichtung, Blasdüse, Saugdüse	343	Dehnungselement, erstes
209	Vorheizeinrichtung	344	Klemmeinrichtung, hintere
300	Laminierungsvorrichtung	345	-
310	Verbindungseinrichtung, Laminierungs werk,	346	Klemmeinrichtung, vordere
311	Laminierungswalze, erste	347	Anpresswalze, Einlaufanpresswalze, vordere
312	Laminierungswalze, zweite	348	Zugwalze, Einlaufzugwalze, vordere
313	Laminierungsbereich, erster	349	Anpresswalze, Auslaufanpresswalze, hintere
314	Laminierungsbereich, zweiter	350	-
315	-	351	Zugwalze, Auslaufzugwalze, hintere
316	Heizwalze	352	Dehnungselement, zweites
317	Presswalze	353	Dehnungselement, drittes
318	-	354	Dehnungssachse, erste
319	-	355	-
320	Laminierungsquelle, Rollenabspulvorientierung, Rollenwechsler, erste, obere	356	Dehnungssachse, zweite
321	Laminierungsstoff, erster	357	Dehnungssachse, dritte
322	Rollenhalteplatz, erster	358	Leiteinrichtung, Bandleitsystem
323	Schwenkachse, erste	359	Leiteinrichtung, Leitblech, flächig
324	Bahnspannungsregelung, erste	360	-
325	-	361	Rotationsachse (407)
326	Tänzerwalze, erste	362	Rotationsachse (408)
327	Bahnkantenausrichter, erster	363	Rotationsachse (409)

424	Rotationsachse (411)
425	-
426	Umlenkwalze
427	Umlenkwalze
428	Spannwalze
429	Trenneinlaufwalze
430	-
431	Transportband (418)
432	Ausnehmung (408)
433	Ausnehmung (407)
451	Stützylinder
452	Zylinderkanal, erster (451)
453	Dehnungszyylinder
454	Zylinderkanal, zweiter (453)
455	-
456	Klemmzyylinder, erster
457	Klemmerhebung, erste
458	Klemmzyylinder, zweiter
459	Klemmerhebung, zweite
460	-
461	Anlegeeinrichtung
462	Kontaktfläche (403)
500	Bogenauslage, Mehrfachbogenauslage
501	Entsorgungseinrichtung, Absaugeeinrichtung, Zerkleinerungseinrichtung
502	Einrichtung, Transportband, Saugband
503	Einrichtung, Klemmstelle
504	Schneideeinrichtung, Laserschneideeinrichtung, Heißschneideeinrichtung
A	Richtung, axial

Patentansprüche

1. Trennvorrichtung (400) zum Abtrennen von Abschnitten (04) von einer Materialbahn (02), wobei die Trennvorrichtung (400) zumindest eine vordere Klemmeinrichtung (406) mit zumindest einer vorderen Klemmstelle (401) und zumindest eine hintere Klemmeinrichtung (404) mit zumindest einer hinteren Klemmstelle (402) und zumindest ein erstes Dehnungselement (403) aufweist und wobei durch Bewegung zumindest des zumindest einen ersten Dehnungselements (403) zwischen zumindest einer ersten Passierlage und zumindest einer ersten Trennlage die Trennvorrichtung (400) zwischen zumindest einem Passierzustand und zumindest einem Trennzustand umschaltbar ist und wobei eine Transportli-

nie eine vollständig in einer vertikalen Referenzebene liegende Verbindung zwischen der zumindest einen vorderen Klemmstelle (401) einerseits und der zumindest einen hinteren Klemmstelle (402) andererseits ist und wobei die Transportlinie von allen solchen Verbindungen die kürzeste ist, die jegliches Bauteil der Trennvorrichtung (400) jeweils auf derjenigen Seite passiert oder tangiert, auf der auch ein für die Materialbahn (02) und/oder die Abschnitte (04) vorgesehener Transportweg das jeweilige Bau teil passiert oder tangiert, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transportlinie in dem zumindest einen Trennzustand um zumindest 2 mm länger ist als in dem zumindest einen Passierzustand und dass die Transportlinie in dem zumindest einen Trennzustand einen kleinsten Krümmungsradius aufweist, der zumindest 0,05 mm beträgt und dass eine erste Referenzebene und eine zweite Referenzebene in einer axialen Richtung (A) voneinander beabstandet angeordnet sind und dass bei in der zumindest einen ersten Trennlage angeordnetem ersten Dehnungselement (403) eine in der ersten Referenzebene liegende erste Transportlinie und eine in der zweiten Referenzebene liegende zweite Transportlinie unterschiedlich lang sind.

2. Trennvorrichtung (400) zum Abtrennen von Abschnitten (04) von einer Materialbahn (02), wobei die Trennvorrichtung (400) zumindest eine vordere Klemmeinrichtung (406) mit zumindest einer vorderen Klemmstelle (401) und zumindest eine hintere Klemmeinrichtung (404) mit zumindest einer hinteren Klemmstelle (402) und zumindest ein erstes Dehnungselement (403) aufweist und wobei durch Bewegung zumindest des zumindest einen ersten Dehnungselements (403) zwischen zumindest einer ersten Passierlage und zumindest einer ersten Trennlage die Trennvorrichtung (400) zwischen zumindest einem Passierzustand und zumindest einem Trennzustand umschaltbar ist und wobei eine Transportlinie eine vollständig in einer vertikalen Referenzebene liegende Verbindung zwischen der zumindest einen vorderen Klemmstelle (401) einerseits und der zumindest einen hinteren Klemmstelle (402) andererseits ist und wobei die Transportlinie von allen solchen Verbindungen die kürzeste ist, die jegliches Bauteil der Trennvorrichtung (400) jeweils auf derjenigen Seite passiert oder tangiert, auf der auch ein für die Materialbahn (02) und/oder die Abschnitte (04) vorgesehener Transportweg das jeweilige Bau teil passiert oder tangiert, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transportlinie in dem zumindest einen Trennzustand um zumindest 2 mm länger ist als in dem zumindest einen Passierzustand und dass die Trennvorrichtung (400) zumindest ein zweites Dehnungselement (412) aufweist, das zwischen einer zweiten Passierlage und einer zweiten Trennlage bewegbar ist und dass die Trennvorrichtung (400) zumindest ein drittes Dehnungselement (413) aufweist, das zwischen einer dritten Passierlage und einer dritt-

ten Trennlage bewegbar ist und dass bei in der ersten Trennlage angeordnetem erstem Dehnungselement (403) und in der zweiten Trennlage angeordnetem zweitem Dehnungselement (412) und in der dritten Trennlage angeordnetem dritten Dehnungselement (413) zumindest eine geradlinige Verbindung zwischen dem zumindest einen zweiten Dehnungselement (412) und dem zumindest einen dritten Dehnungselement (413) das zumindest eine erste Dehnungselement (403) schneidet.

3. Trennvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede in der Referenzebene liegende und für einen Kontakt mit der Materialbahn (02) vorgesehene Kontaktlinie des zumindest einen ersten Dehnungselement (403) im Bereich konvexer Krümmungen einen kleinsten Radius aufweist, der zumindest 0,05 mm beträgt.

4. Trennvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transportlinie in dem zumindest einen Trennzustand einen kleinsten Krümmungsradius aufweist, der zumindest 0,05 mm beträgt.

5. Trennvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste Referenzebene und eine zweite Referenzebene in einer axialen Richtung (A) voneinander beabstandet angeordnet sind und dass bei in der zumindest einen ersten Trennlage angeordnetem ersten Dehnungselement (403) eine in der ersten Referenzebene liegende erste Transportlinie und eine in der zweiten Referenzebene liegende zweite Transportlinie unterschiedlich lang sind.

6. Trennvorrichtung nach Anspruch 1 oder 3 oder 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennvorrichtung (400) zumindest ein zweites Dehnungselement (412) aufweist, das zwischen einer zweiten Passierlage und einer zweiten Trennlage bewegbar ist und dass die Trennvorrichtung (400) zumindest ein drittes Dehnungselement (413) aufweist, das zwischen einer dritten Passierlage und einer dritten Trennlage bewegbar ist und dass bei in der ersten Trennlage angeordnetem erstem Dehnungselement (403) und in der zweiten Trennlage angeordnetem zweitem Dehnungselement (412) und in der dritten Trennlage angeordnetem dritten Dehnungselement (413) zumindest eine geradlinige Verbindung zwischen dem zumindest einen zweiten Dehnungselement (412) und dem zumindest einen dritten Dehnungselement (413) das zumindest eine erste Dehnungselement (403) schneidet.

7. Trennvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine erste Dehnungselement exzentrisch um eine erste Dehnungssachse (414) schwenkbar und/oder rotierbar angeordnet ist und/

oder dass das zumindest eine zweite Dehnungselement (412) exzentrisch um eine zweite Dehnungssachse (416) schwenkbar und/oder rotierbar angeordnet ist und/oder dass das zumindest eine dritte Dehnungselement (413) exzentrisch um eine dritte Dehnungssachse (417) schwenkbar und/oder rotierbar angeordnet ist.

8. Trennvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennvorrichtung zumindest ein Bandleitsystem (418) aufweist, das mehrere Transportbänder (431) aufweist, die in einer axialen Richtung (A) hintereinander und mit in dieser axialen Richtung (A) dazwischen befindlichen Zwischenräumen angeordnet sind und dass das zumindest eine zweite Dehnungselement (412) in seiner zweiten Trennlage und/oder das zumindest eine dritte Dehnungselement (413) in seiner dritten Trennlage zumindest teilweise durch die Zwischenräume hindurchragend angeordnet ist.

9. Trennvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine vordere Klemmeinrichtung (406) zumindest eine vordere Zugwalze (408) und zumindest einen vordere Anpresswalze (407) aufweist und die vordere Zugwalze (408) eine erste Mehrzahl von in Umfangsrichtung umlaufenden Ausnehmungen (432) aufweist und/oder dass die zumindest eine hintere Klemmeinrichtung (404) zumindest eine hintere Zugwalze (411) und zumindest einen hintere Anpresswalze (409) aufweist und die hintere Zugwalze (411) eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung umlaufenden Ausnehmungen (433) aufweist.

10. Trennvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7 oder 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine erste Dehnungselement und/oder das zumindest eine zweite Dehnungselement (412) und/oder das zumindest eine dritte Dehnungselement (413) über einen gemeinsamen Antrieb und/oder unabhängig von der vorderen Klemmeinrichtung (406) und/oder der hinteren Klemmeinrichtung (404) antreibbar sind.

11. Bearbeitungsmaschine, wobei die Bearbeitungsmaschine zumindest eine Laminierungsvorrichtung (300) und zumindest eine Trennvorrichtung (400) nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7 oder 8 oder 9 oder 10 aufweist.

12. Bearbeitungsmaschine, wobei die Bearbeitungsmaschine zumindest eine Laminierungsvorrichtung (300) und zumindest eine Trennvorrichtung (400) zum Abtrennen von Abschnitten (04) von einer Materialbahn (02) aufweist und wobei die Trennvorrichtung (400) zumindest eine vordere Klemmeinrichtung (406) mit zumindest einer vorderen Klemmstelle (401) und zumindest eine hintere Klemmein-

richtung (404) mit zumindest einer hinteren Klemmstelle (402) und zumindest ein erstes Dehnungselement (403) aufweist und wobei durch Bewegung zumindest des zumindest einen ersten Dehnungselements (403) zwischen zumindest einer ersten Passierlage und zumindest einer ersten Trennlage die Trennvorrichtung (400) zwischen zumindest einem Passierzustand und zumindest einem Trennzustand umschaltbar ist und wobei eine Transportlinie eine vollständig in einer vertikalen Referenzebene liegende Verbindung zwischen der zumindest einen vorderen Klemmstelle (401) einerseits und der zumindest einen hinteren Klemmstelle (402) andererseits ist und wobei die Transportlinie von allen solchen Verbindungen die kürzeste ist, die jegliches Bauteil der Trennvorrichtung (400) jeweils auf derjenigen Seite passiert oder tangiert, auf der auch ein für die Materialbahn (02) und/oder die Abschnitte (04) vorgesehener Transportweg das jeweilige Bauteil passiert oder tangiert und wobei die Transportlinie in dem zumindest einen Trennzustand um zumindest 2 mm länger ist als in dem zumindest einen Passierzustand.

13. Verfahren zum Abtrennen zumindest eines Abschnitts (04) von einer Materialbahn (02), wobei geschuppt angeordnete Bogen (03) mittels zumindest eines Laminierungsstoffes (321; 331) zu der Materialbahn (02) verbunden werden und wobei die Materialbahn (02) in zumindest einer vorderen Klemmstelle (401) zumindest einer vorderen Klemmeinrichtung (406) festgeklemmt wird und wobei die Materialbahn (02) in zumindest einer hinteren Klemmstelle (402) zumindest einer hinteren Klemmvorrichtung (404) festgeklemmt wird und wobei eine Transportlinie eine vollständig in einer vertikalen Referenzebene liegende Verbindung zwischen der zumindest einen vorderen Klemmstelle (401) einerseits und der zumindest einen hinteren Klemmstelle (402) andererseits ist und wobei die Transportlinie von allen solchen Verbindungen die kürzeste ist, die jegliches Bauteil der Trennvorrichtung (400) jeweils auf derjenigen Seite passiert oder tangiert, auf der auch ein für die Materialbahn (02) und/oder den zumindest einen Abschnitt (04) vorgesehener Transportweg das jeweilige Bauteil passiert oder tangiert und wobei zumindest ein erstes Dehnungselement (403) aus einer ersten Passierlage in eine erste Trennlage bewegt wird und dadurch die Transportlinie so weit gedehnt wird, dass der zumindest eine Abschnitt (04) von der Materialbahn (02) abreißt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Dehnen der Transportlinie zumindest ein zweites Dehnungselement (412) aus einer zweiten Passierlage in eine zweite Trennlage bewegt wird und/oder zumindest ein drittes Dehnungselement (413) aus einer dritten Passierlage in eine dritte Trennlage bewegt wird und die Transportlinie bezüglich ihrer Krümmung zumindest einen zusätzlichen Wendepunkt bekommt.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine erste Dehnungselement (403) und/oder das zumindest eine zweite Dehnungselement (412) und/oder das zumindest eine dritte Dehnungselement (413) unabhängig von der vorderen Klemmeinrichtung (406) und/oder unabhängig von der hinteren Klemmeinrichtung (404) und/oder mit einer periodisch schwankenden Winkelgeschwindigkeit angetrieben wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Winkelgeschwindigkeit des zumindest einen zweiten Dehnungselement (412) während dessen Kontakt mit der Materialbahn (02) zunächst verringert und im Anschluss wieder erhöht wird und/oder bei Abstand zu der Materialbahn (02) mit in Abhängigkeit von einer vorgesehenen Abschnittslänge variierender Winkelgeschwindigkeit angetrieben wird und/oder dass eine Winkelgeschwindigkeit des zumindest einen dritten Dehnungselement (413) während dessen Kontakt mit der Materialbahn (02) zunächst verringert und im Anschluss wieder erhöht wird und/oder bei Abstand zu der Materialbahn (02) mit in Abhängigkeit von einer vorgesehenen Abschnittslänge variierender Winkelgeschwindigkeit angetrieben wird.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

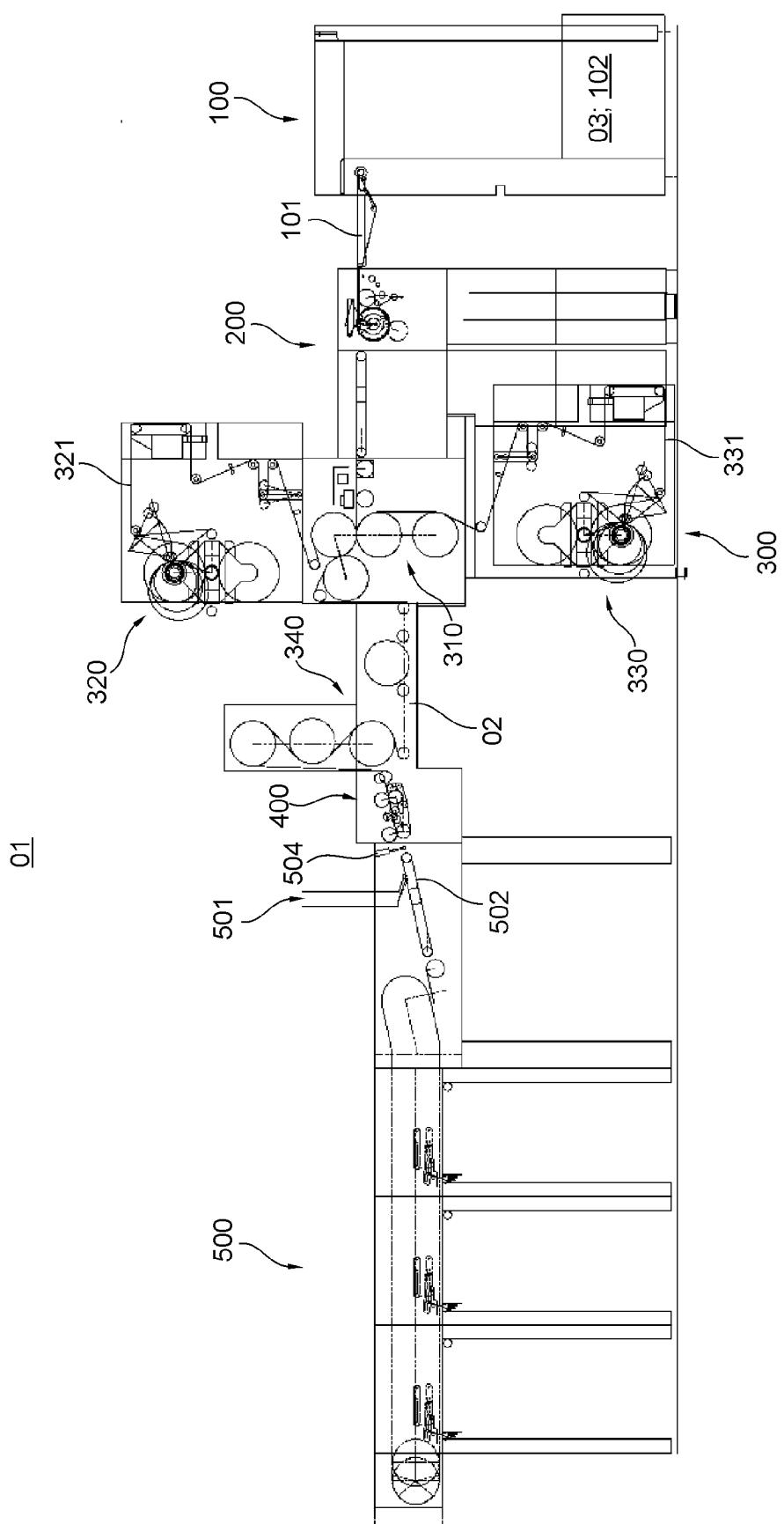


Fig. 1

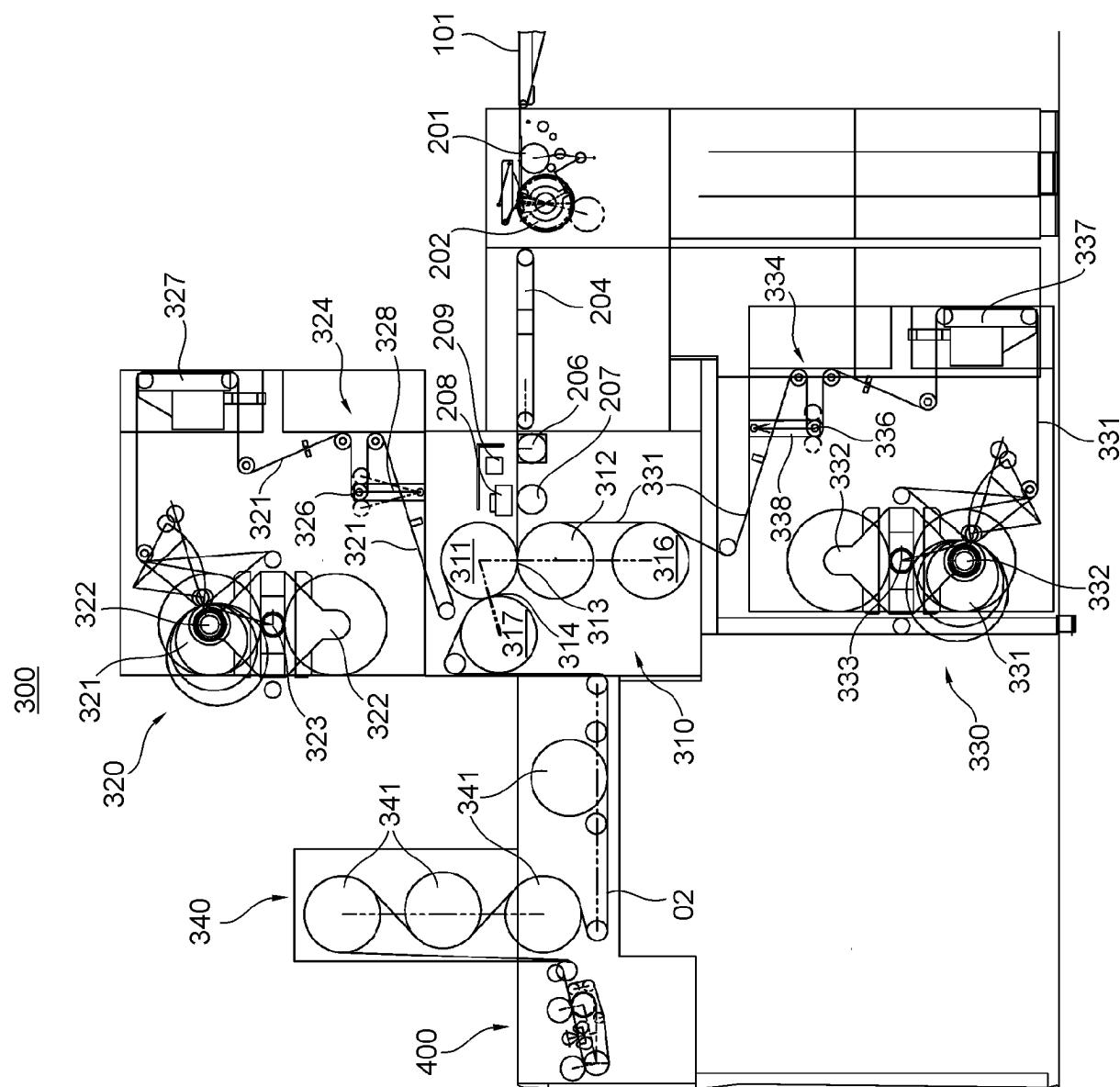
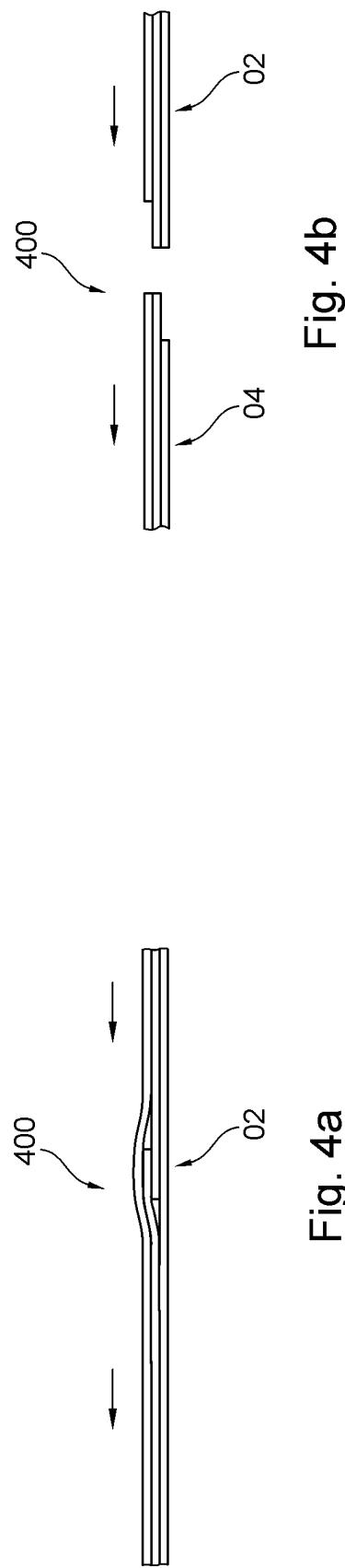
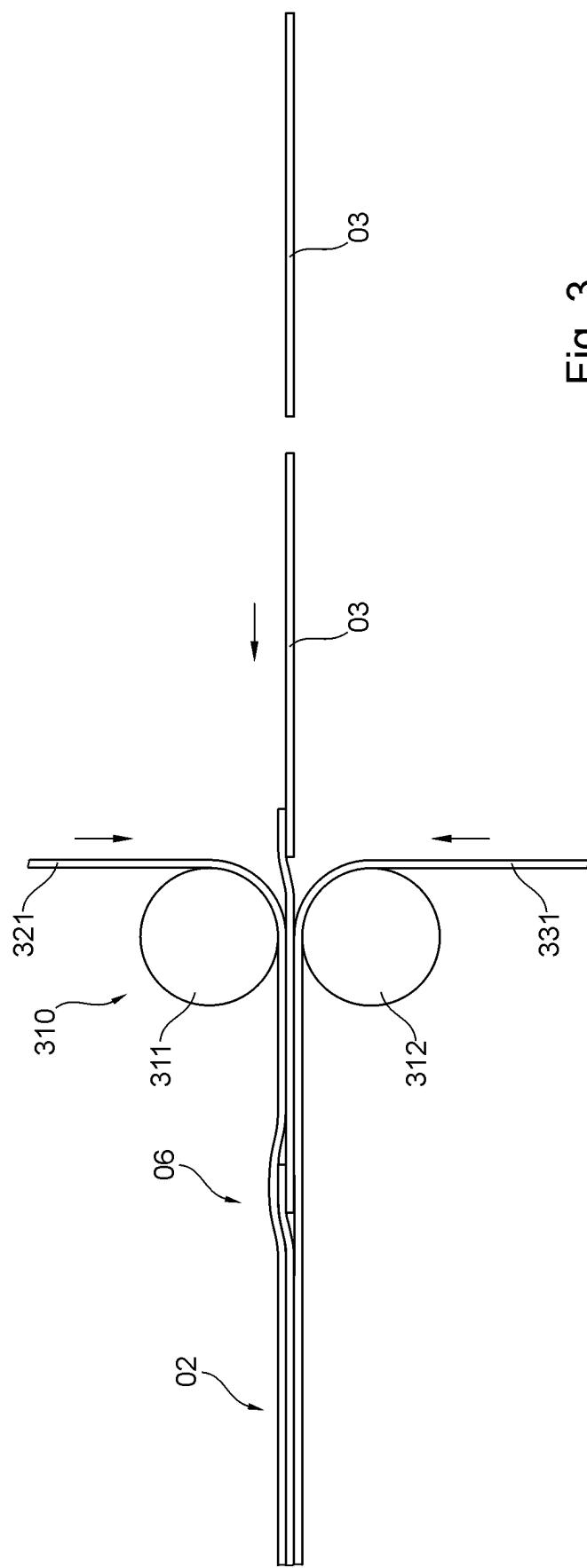


Fig. 2



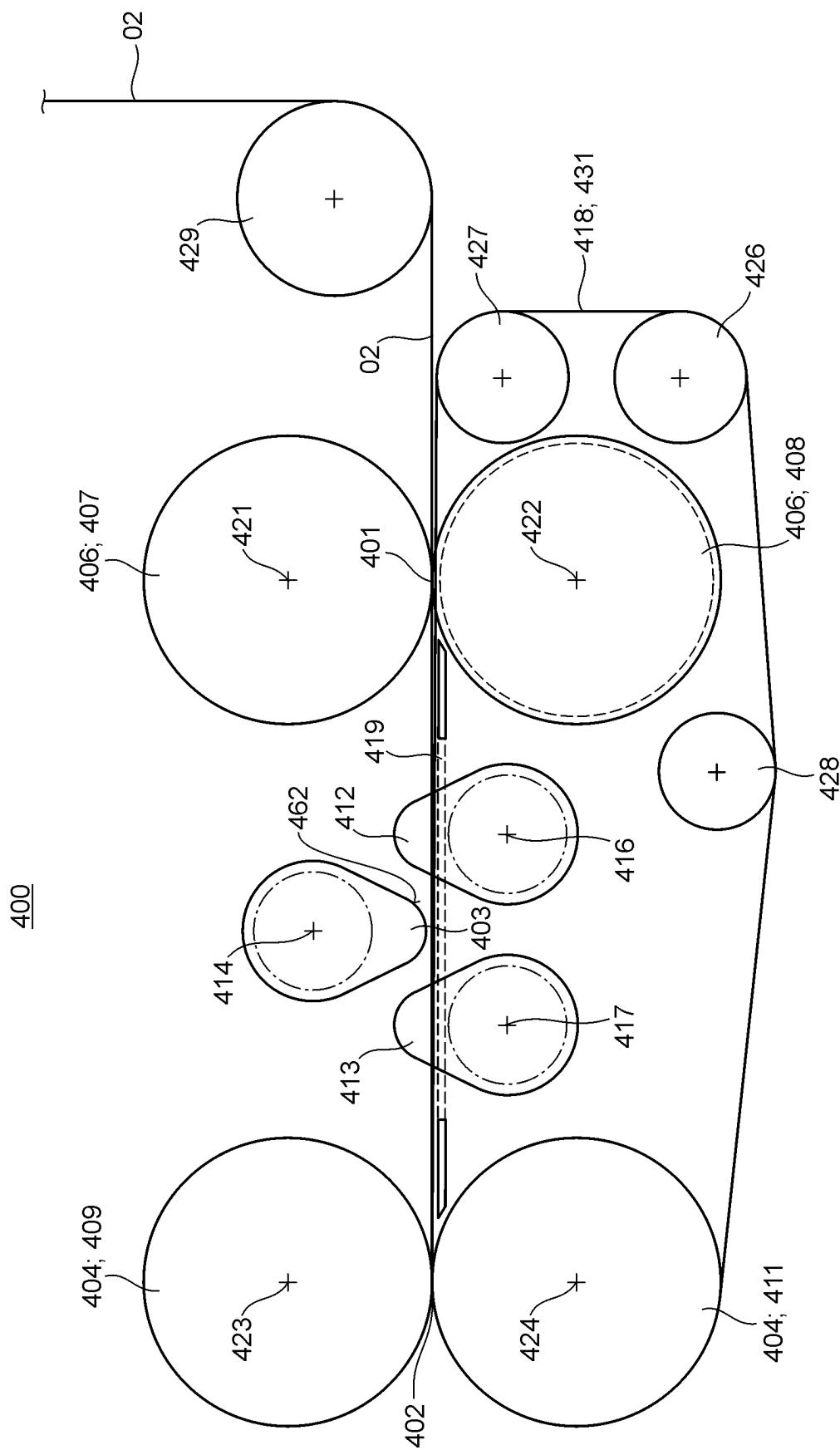


Fig. 5

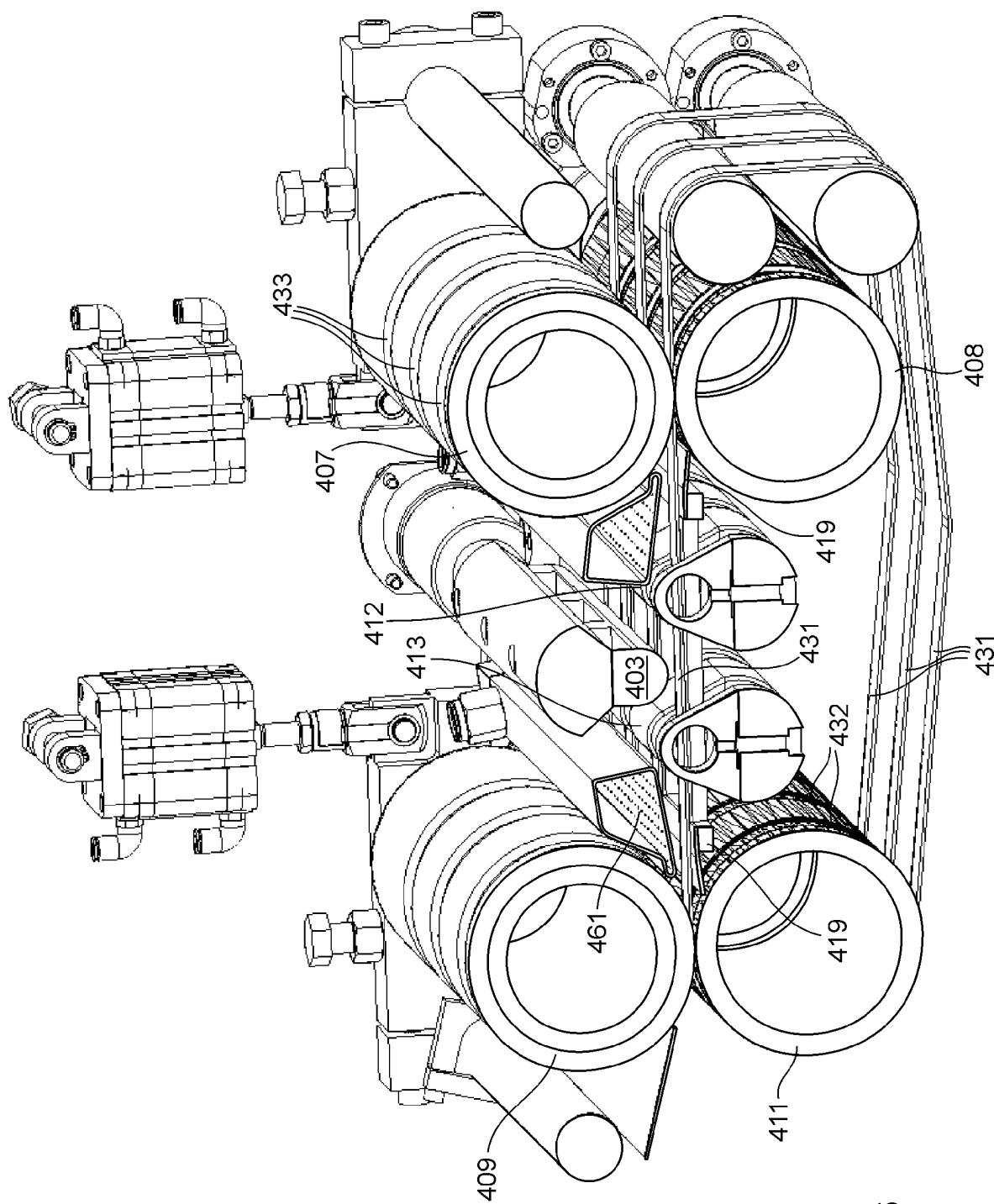


Fig. 6

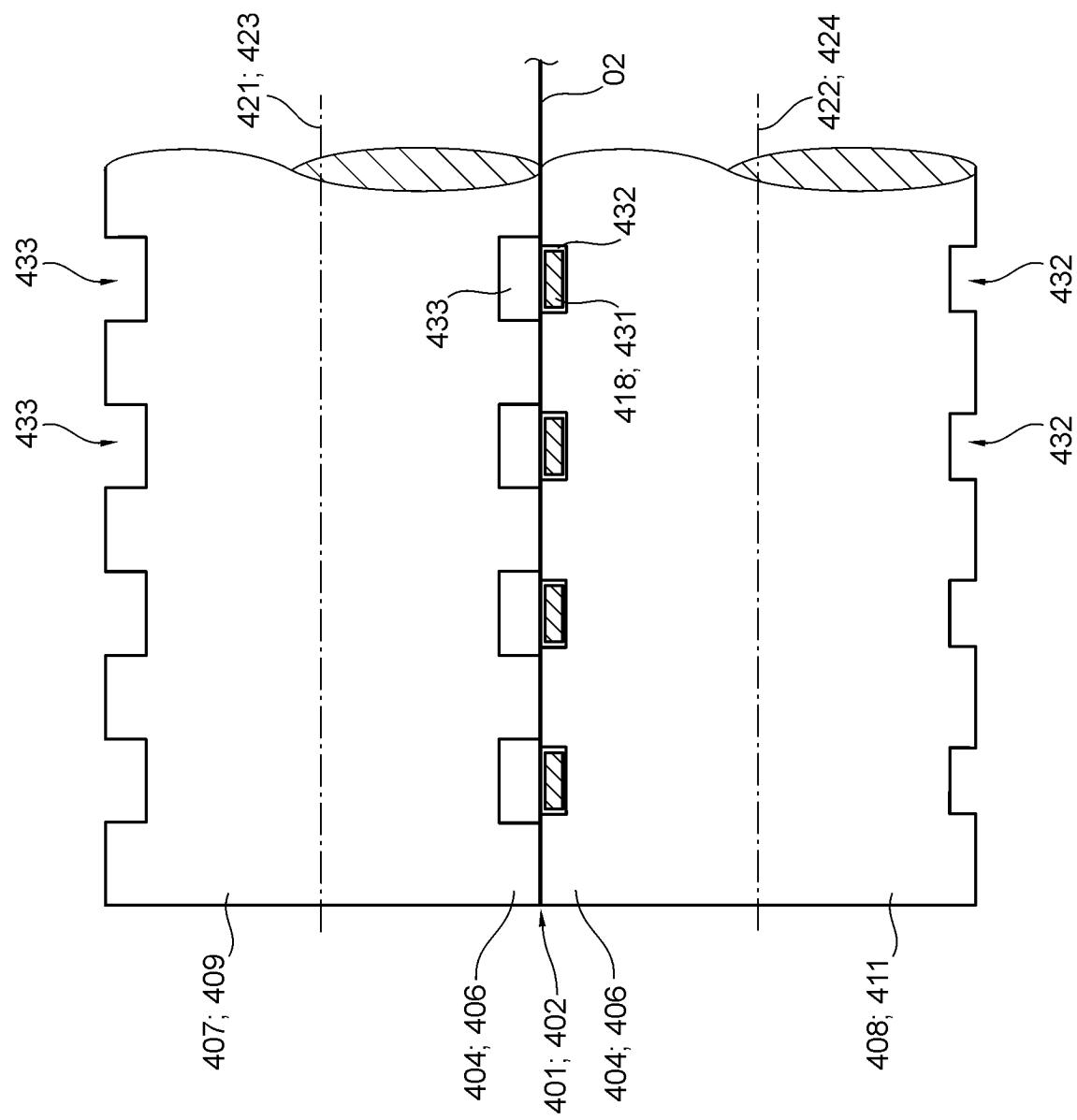


Fig. 7

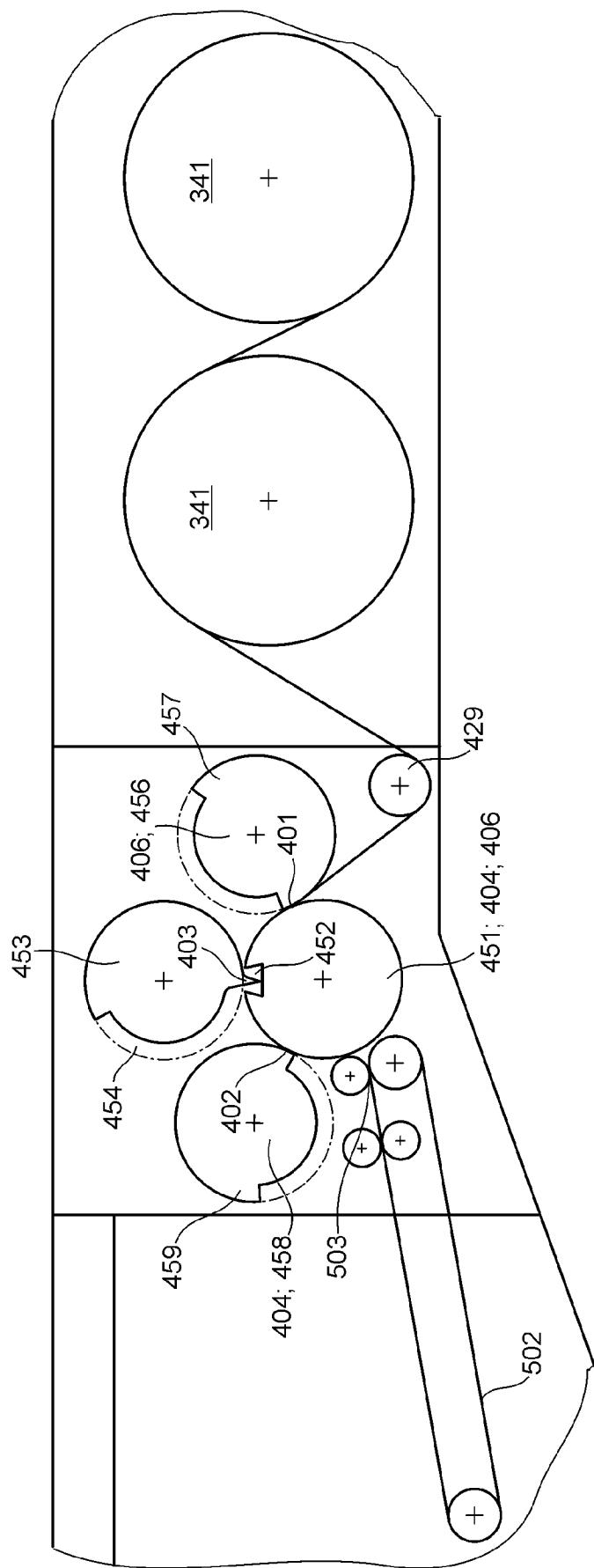


Fig. 8