



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.12.2023 Patentblatt 2023/51**

(21) Anmeldenummer: **23171862.8**

(22) Anmeldetag: **05.05.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B31B 50/74** <sup>(2017.01)</sup> **B31B 50/44** <sup>(2017.01)</sup>  
**B31B 50/64** <sup>(2017.01)</sup> **B31F 1/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**B31F 1/36** <sup>(2006.01)</sup> **B31B 100/00** <sup>(2017.01)</sup>  
**B31B 110/10** <sup>(2017.01)</sup> **B31B 110/35** <sup>(2017.01)</sup>

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B31B 50/741; B31B 50/44; B31B 50/64;**  
**B31F 1/0077; B31F 1/36; B31B 2100/0024;**  
**B31B 2110/10; B31B 2110/35**

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

(30) Priorität: **09.05.2022 DE 102022111528**

(71) Anmelder: **Syntegon Technology GmbH**  
**71332 Waiblingen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bischoff, Bernd Konrad**  
**71332 Waiblingen (DE)**  
• **Stotz, Heike**  
**70186 Stuttgart (DE)**  
• **Klauser, Matthias**  
**71254 Ditzingen (DE)**

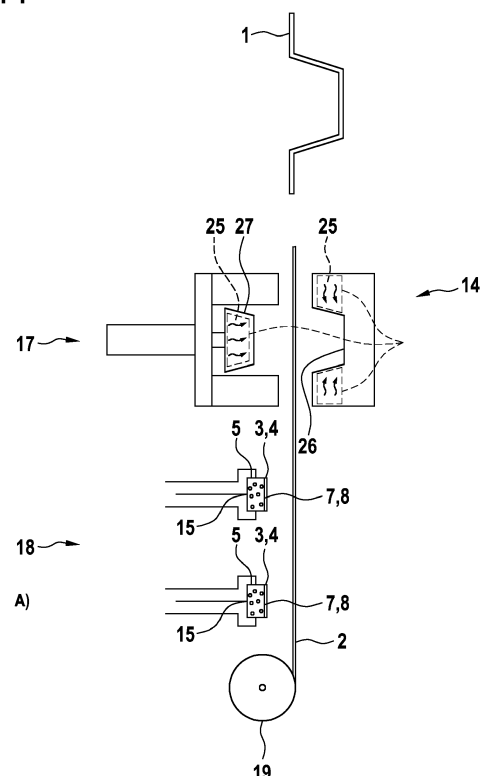
(74) Vertreter: **karo IP**  
**karo IP Patentanwälte**  
**Kahlhöfer Rößler Kreuels PartG mbB**  
**Postfach 32 01 02**  
**40416 Düsseldorf (DE)**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES VERPACKUNGSELEMENTES**

(57) Verfahren zur Herstellung eines Verpackungselementes (1) aus einem flächigen Fasermaterial (2) aufweisend folgende Schritte:

- a) Bereitstellen einer definierten Menge (3) eines Befeuchtungsmediums (4) mit einem porösen Feuchtigkeitsübertragungsmittel (5);
- b) Partielles Übertragen der definierten Menge (3) des Befeuchtungsmediums (3) in definierte Flächenbereiche (6) des flächigen Fasermaterials (2) mit dem porösen Feuchtigkeitsübertragungsmittel (5); und
- c) Bearbeiten des flächigen Fasermaterials (2) zumindest in den definierten Flächenbereichen (6), in denen das Befeuchtungsmedium (4) in das flächige Fasermaterial (2) eingebracht wurde.

**Fig. 1**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Verpackungselements. Das Verpackungselement kann insbesondere zur Verpackung eines Lebensmittelproduktes verwendet werden und eine solche Verpackung ganz oder teilweise (gegebenenfalls zusammen mit weiteren Verpackungselementen) bilden.

**[0002]** Die Erfindung betrifft insbesondere eine Vorkonditionierung von einer auf Fasermaterial basierenden Verpackungsmaterialbahn in einem Verpackungsformprozess oder einem Verpackungsfügeprozess sowie eine Vorkonditioniervorrichtung zu einem Durchführen des Verfahrens

**[0003]** Es sind Verpackungsformprozesse, wie beispielsweise Pressformen, Tiefziehen und Hydroformen, zum dreidimensionalen Umformen von Verpackungsmaterialbahnen bekannt, bei denen eine Befeuchtung und/oder ein Aufheizen in einer Formungsstation erfolgt, wobei in einer Form der Formungsstation und/oder in einem Stempel der Formungsstation ein Dampf-Applikator zu einer Befeuchtung des zu verformenden Verpackungsmaterials vorgesehen ist. Darüber hinaus sind auch Verpackungsfügeprozesse bekannt, bei welchen Feuchtigkeit dazu eingesetzt wird eine stabile Verbindung zwischen verschiedenen Verpackungsmaterialien zu gewährleisten.

**[0004]** Durch Befeuchtung und Wärme kann die Formung oder Fügung von Fasermaterialien verbessert werden. Allerdings ist bei der Einbringung von Befeuchtung während der Formung oder Fügung die Einwirkzeit der Befeuchtung vor dem Formen durch den Formungsprozess stark begrenzt.

**[0005]** Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme wenigstens teilweise zu lösen. Es soll insbesondere ein Verfahren vorgestellt werden, mit welchem Feuchtigkeit in besonders vorteilhafter Weise in flächige Fasermaterialien eingebracht werden kann, um Formungsprozesse zur Formung von flächigen Fasermaterialien zu unterstützen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird gelöst mit dem Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängig formulierten Patentansprüchen sowie in der Beschreibung und insbesondere auch in der Figurenbeschreibung angegeben. Es ist darauf hinzuweisen, dass der Fachmann die einzelnen Merkmale in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert und damit zu weiteren Ausgestaltungen der Erfindung gelangt.

**[0007]** Hier beschrieben werden soll ein Verfahren zur Herstellung eines Verpackungselementes aus einem flächigen Fasermaterial aufweisend folgende Schritte:

- a) Bereitstellen einer definierten Menge eines Befeuchtungsmediums mit einem porösen Feuchtigkeitsübertragungsmittel;
- b) Partielles Übertragen der definierten Menge des

Befeuchtungsmediums in definierte Flächenbereiche des flächigen Fasermaterials mit dem porösen Feuchtigkeitsübertragungsmittel; und

c) Bearbeiten des flächigen Fasermaterials zumindest in den definierten Flächenbereichen, in denen das Befeuchtungsmedium in das flächige Fasermaterial eingebracht wurde.

**[0008]** Das flächige Fasermaterial ist insbesondere ein Papier oder eine Pappe und es wird bevorzugt in Form einer Materialbahn bereitgestellt. Solche Verpackungsmaterialbahnen auf Basis von Papier sind bekannt. Je nach Stärke und Aufbau spricht man auch von einer Verpackungskartonbahn, einer Verpackungspackbahn oder einer Verpackungspapiervliesbahn.

**[0009]** Bei der Einbringung von Feuchtigkeit in flächige Fasermaterialien wird hier vorgeschlagen, die Einbringung nur in definierte Flächenbereiche zu ermöglichen, in denen die Feuchtigkeit für die nachfolgende Verarbeitung wirken soll. Die definierten Flächenbereiche sind insbesondere Teilflächen einer Gesamtfläche des flächigen Fasermaterials.

**[0010]** Es hat sich herausgestellt, dass die Einbringung von Feuchtigkeit nur in definierte Flächenbereiche insbesondere vorteilhaft ist, weil durch die Feuchtigkeit gegebenenfalls auch die Materialeigenschaften von flächigen Fasermaterialien zumindest temporär negativ beeinflusst werden können. Beispielsweise könnte eine für den Transport bzw. die Förderung des flächigen Fasermaterials notwendige mechanische Stabilität des flächigen Fasermaterials durch die Feuchtigkeit derart beeinträchtigt werden, dass ein Transport des flächigen Fasermaterials während der Herstellung des Verpackungselementes erschwert wird.

**[0011]** Definierte Flächenbereiche zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass sie eine definierte flächige Form haben. Definierte Flächenbereiche zeichnen sich beispielsweise dadurch aus, dass sie sich nicht streng linienförmig oder streifenförmig entlang einer Förderrichtung des flächigen Fasermaterials erstreckt. Die definierte flächige Form erfordert eine Gestaltung mit jeweils begrenzten (nicht unendlich fortlaufenden) Bereichen.

**[0012]** Bei einer partiellen Einbringung der definierten Menge an Feuchtigkeit bzw. an Befeuchtungsmedium nur in definierte Bereiche des flächigen Fasermaterials werden andere Bereiche des flächigen Fasermaterials bevorzugt nicht befeuchtet, bzw. beeinträchtigt. Solche anderen Bereiche können die Stabilität des flächigen Fasermaterials insgesamt bevorzugt so aufrechterhalten, dass ein Transport des flächigen Fasermaterials in einer Vorrichtung zur Herstellung des flächigen Fasermaterials unproblematisch ermöglicht wird. Durch andere Bereiche (trockene Bereiche) wird also beispielsweise die Transportfähigkeit des flächigen Fasermaterials bevorzugt während aller Bearbeitungsschritte zur Herstellung des Verpackungselementes aufrechterhalten.

**[0013]** Bevorzugt umfassen die partiellen Flächenbereiche, in die das Befeuchtungsmedium eingebracht

wird, einen maximalen Flächenanteil des gesamten flächigen Fasermaterials von weniger als 70 %, bevorzugt weniger als 50 % und besonders bevorzugt weniger als 30 %. Also verbleiben bevorzugt mehr als 30 %, besonders bevorzugt mehr als 50 % und ganz besonders bevorzugt mehr als 70 % trocken, d.h. ohne Befeuchtungsmedium. Durch einen so hohen Anteil an flächigem Fasermaterial ohne Befeuchtungsmedium in einer Verpackungsmaterialbahn kann eine ausreichende Stabilität der Verpackungsmaterialbahn realisiert werden. Insbesondere, wenn die Einbringung des Befeuchtungsmediums für die Durchführung eines Fügeprozesses erfolgt, sind Flächenanteile, in welche das Befeuchtungsmedium eingebracht wird, regelmäßig kleiner als 30%. Fügungen bilden häufig einen umlaufenden Rand mit welchem zwei halbschalenförmige Verpackungselemente zu einer Verpackung zusammengefügt werden. Bevorzugt wird das Befeuchtungsmedium zum Fügen in Form eines um einen Verformungsbereich ausgebildeten umlaufenden Rand eingebracht.

**[0014]** Besonders bevorzugt sind Kantenbereiche des flächigen Fasermaterials nicht befeuchtet, um dort eine hohe Stabilität des flächigen Fasermaterials zu gewährleisten.

**[0015]** Das beschriebene Befeuchtungsmedium ist insbesondere eine Flüssigkeit und hat ganz besonders bevorzugt eine wässrige Basis. Bevorzugt ist das Befeuchtungsmedium überwiegend Wasser (beispielsweise Wasseranteil über 90 Prozent) und beinhaltet darüber hinaus ggf. Additive, wie bspw. Alkohol, Seifen, Glycerin, etc.). In Ausführungsformen können auch Befeuchtungsmedien auf anderer Basis, bspw. auf Basis von Alkohol oder Glycerin verwendet werden. Eindeutig bevorzugt sind aber Befeuchtungsmedien auf Wasserbasis, gegebenenfalls sogar sehr reines Wasser (destilliertes Wasser oder Sterilwasser) als Befeuchtungsmedium. Dies gilt insbesondere, wenn die mit dem Verfahren hergestellten Verpackungselemente zur Verpackung von Lebensmitteln dienen. Dann erfordern andere Befeuchtungsmedien als Wasser häufig eine vollständige Rückgewinnung/Extraktion aus dem Verpackungselement nach dessen Herstellung und vor der Einbringung des Lebensmittels, um lebensmittelrechtliche Vorschriften zu erfüllen. Bei der Verwendung von Wasser als Befeuchtungsmedien können besondere (insbesondere besonders rückstandsfreie) Verfahren zur Entfernung von Feuchtigkeit vermieden werden. In weiteren Ausführungsvarianten kann insbesondere Wasser als Befeuchtungsmedium mit Zusätzen wie Sacchariden (Mono-Saccharide und/oder Poly-Saccharide, insbesondere Zucker oder Stärke) oder Tensiden versetzt sein.

**[0016]** Die definierte Menge an Befeuchtungsmedium ist insbesondere abzugrenzen von einer undefinierten Menge. Eine Beaufschlagung mit einer undefinierten Menge eines flächigen Fasermaterials würde beispielsweise erfolgen, wenn das flächige Fasermaterial durch ein Bad mit Befeuchtungsmedium geführt wird, in welchem so viel Befeuchtungsmedium zur Verfügung steht,

dass das flächige Fasermaterial mit dem Befeuchtungsmedium gesättigt wird. Die definierte Menge ist in irgendeiner Weise begrenzt, so dass die in das flächige Fasermaterial eingebrachte Menge Befeuchtungsmediums nicht bzw. nicht ausschließlich von der Aufnahmefähigkeit des Fasermaterials abhängt, sondern zumindest teilweise auch durch die bereitgestellte Menge des Befeuchtungsmediums beeinflusst wird. Dies muss nicht bedeuten, dass die bereitgestellte Menge selbst vollständig in das Fasermaterial eintritt bzw. in das Fasermaterial übertritt. Gegebenenfalls kann eine Restmenge an dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel verbleiben. Es ist wie gesagt allerdings erforderlich, dass die definierte Menge sich auf die in das flächige Fasermaterial übertragene Menge auswirkt. Dies bedeutet, dass ein steuerbarer Zusammenhang zwischen der bereitgestellten Menge und der in das flächige Fasermaterial übertragenen Menge besteht.

**[0017]** Bevorzugt werden die Verfahrensschritte b) und c) in räumlich voneinander beabstandeten Bereichen/Segmenten/Stationen einer Vorrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens durchgeführt. Gegebenenfalls können zwischen den Verfahrensschritten b) und c) noch weitere Verfahrensschritte mit dem flächigen Fasermaterial stattfinden. Gegebenenfalls kann das flächige Fasermaterial zwischen Schritt b) und Schritt c) auch eine vorgegebene Zeit verweilen oder ruhen, damit das Befeuchtungsmedium in dem flächigen Fasermaterial einwirken kann.

**[0018]** Der Bereich bzw. das Segment oder die Station zur Durchführung von Schritt b) bildet bevorzugt eine Vorkonditioniervorrichtung, in der eine Vorkonditionierung zur Vorbereitung einer eigentlichen Bearbeitung in Schritt c) erfolgt.

**[0019]** Besonders vorteilhaft ist, wenn in Schritt c) ein Verformen des flächigen Fasermaterials zumindest in den definierten Flächenbereichen, in denen das Befeuchtungsmedium in das flächige Fasermaterial eingebracht wurde, erfolgt.

**[0020]** Ein Verformen des flächigen Fasermaterials ist ein möglicher Bearbeitungsschritt, der sich in Schritt c) an die Befeuchtung in Schritt b) anschließen kann und in welchem die Befeuchtung mit dem Befeuchtungsmedium vorteilhaft sein kann, um diesen Folgeprozess durchzuführen. Gegebenenfalls können auch andere Folgeprozesse sich anschließen. Ein Verformen ist aber nicht die einzige mögliche Bearbeitung im Rahmen von Schritt c). Ein Fügeprozess, in welchem das flächige Fasermaterial mit sich selbst oder anderen Verpackungselementen, bspw. einer anderen Bahn eines flächigen Fasermaterials, gefügt wird ist ein weiterer Bearbeitungsschritt, der sich alternativ und/oder zusätzlich zum Verformen als Schritt c) an den Schritt b) anschließen kann.

**[0021]** Beim Verformen und gegebenenfalls auch beim Fügen wird durch das Befeuchtungsmedium erreicht, dass eine verbesserte Beweglichkeit einzelner Fasern des Fasermaterials zueinander möglich wird. Insbeson-

dere wird durch das Befeuchtungsmedium eine Reibung von Fasern des flächigen Fasermaterials zueinander reduziert. Aus diesem Grund kann durch die Feuchtigkeit die Verformbarkeit und ggf. auch die Fügbarkeit des flächigen Fasermaterials verbessert werden.

**[0022]** Durch die partielle Einbringung der definierten Menge des Befeuchtungsmediums in definierte Flächenbereiche des flächigen Fasermaterials wird bewirkt, dass die Verformbarkeit gezielt in den Bereichen und in dem Maße erfolgt, in dem in Schritt c) auch eine Verformung stattfinden soll. Dies gilt ähnlich, wenn in Schritt c) ein Fügen erfolgt. Dann kann durch die partielle Einbringung der definierten Menge des Befeuchtungsmediums in definierte Flächenbereiche des flächigen Fasermaterials gezielt die Fügbarkeit erhöht werden.

**[0023]** Die Schritte des beschriebenen Verfahrens bilden bevorzugt zusammen einen Verpackungsformprozess.

**[0024]** Besonders vorteilhaft ist, wenn in Schritt c) ein Fügen des flächigen Fasermaterials zumindest in den definierten Flächenbereichen, in denen das Befeuchtungsmedium in das flächige Fasermaterial eingebracht wurde, erfolgt.

**[0025]** Beim Fügen erfolgt bevorzugt ein Verbinden von Abschnitten des flächigen Fasermaterials mit anderen Abschnitten von flächigem Fasermaterial. Beispielsweise können zwei halbschalenförmige Verpackungselemente bestehend aus flächigem Fasermaterial miteinander gefügt werden, um eine abgeschlossene Verpackung zu bilden. Insbesondere wenn der in Schritt c) durchgeführte Prozess ein Fügen umfasst, ist es vorteilhaft, wenn das Befeuchtungsmedium Saccharide beinhaltet, welche als Klebstoff wirken kann.

**[0026]** In bevorzugten Ausführungsvarianten kann Schritt c) auch einen kombinierten Form- und Fügeprozess oder einen mehrstufigen Form- und Fügeprozess zur Bearbeitung des flächigen Fasermaterials und zur Herstellung eines Verpackungselements und/oder einer Verpackung beinhalten.

**[0027]** Gegebenenfalls kann die Befeuchtung in Schritt a) bzw. b) auf beiden Seiten des flächigen Fasermaterials erfolgen, wobei die auf einer Seite/Oberfläche des flächigen Fasermaterials eingebrachte Feuchtigkeit dazu dient, eine Verformbarkeit zu verbessern, während die auf einer anderen (gegenüberliegenden) Seite/Oberfläche des flächigen Fasermaterials eingebrachte Feuchtigkeit dazu dient, den Fügeprozess zu unterstützen bzw. zu ermöglichen.

**[0028]** Bevorzugt erfolgt ein Befeuchten mit Befeuchtungsmedium auf der Oberfläche des flächigen Fasermaterials für das Fügen, um ein Verkleben der Fasern von verschiedenen Abschnitten des flächigen Fasermaterials zu begünstigen. Ein Einbringen von Befeuchtungsmedium meint im Zusammenhang mit Fügeverfahren somit insbesondere auch ein Aufbringen von Befeuchtungsmedium auf eine Oberfläche des flächigen Fasermaterials ggf. kombiniert mit einem (oberflächlichen) Eindringen des Befeuchtungsmediums in oberflächennahe Bereiche des flächigen Fasermaterials.

chennahe Bereiche des flächigen Fasermaterials.

**[0029]** Die Menge an Befeuchtungsmedium, die für das Fügen des flächigen Fasermaterials bereitgestellt wird, ist pro Flächeneinheit des flächigen Fasermaterials bevorzugt so gewählt, dass das Befeuchtungsmedium nicht tief in das flächige Fasermaterial eindringt, sondern nur bis in oberflächennahe Bereiche des flächigen Fasermaterials vordringt.

**[0030]** Bevorzugt erfolgt ein Befeuchten des flächigen Fasermaterials für das Verformen über die gesamte Dicke/Tiefe des flächigen Fasermaterials und nicht nur an der Oberfläche, dort wo ein Verformen des flächigen Fasermaterials erfolgen soll. Durch ein Einbringen von Befeuchtungsmedium in die gesamte Dicke/Tiefe des flächigen Fasermaterials wird eine Beweglichkeit der Fasern des flächigen Fasermaterials in den jeweiligen Bereichen gewährleistet, welche die Verformbarkeit verbessert.

**[0031]** Außerdem vorteilhaft ist es, wenn das poröse Feuchtigkeitsübertragungsmittel eine Übertragungsoberfläche aufweist, an welcher ein Feuchtigkeitsfilm bereitgestellt wird, der in Schritt b) mit dem flächigen Fasermaterial partiell in Kontakt gebracht wird.

**[0032]** Bevorzugt wird das Befeuchtungsmedium also in Form eines Feuchtigkeitsfilms auf der Übertragungsoberfläche bereitgestellt. Die Übertragungsoberfläche des Feuchtigkeitsübertragungsmittels wirkt bevorzugt wie ein Tupfer oder Stempel.

**[0033]** In Schritt b) wird der an der Übertragungsoberfläche zur Verfügung gestellte Feuchtigkeitsfilm an bzw. in das flächige Fasermaterial abgetupft oder abgestempelt. Die definierte Menge des Befeuchtungsmediums wird durch die von der Übertragungsfläche vorgegebene Filmfläche des Feuchtigkeitsfilms und dessen Filmstärke definiert. Die Filmstärke hängt bevorzugt von den Eigenschaften des Feuchtigkeitsübertragungsmittels und den Eigenschaften des Befeuchtungsmediums ab. Maßgebliche Eigenschaften des Feuchtigkeitsübertragungsmittels und des Befeuchtungsmediums sind beispielsweise die Kontaktwinkel und die Oberflächenspannung, die das Befeuchtungsmedium und das Feuchtigkeitsübertragungsmittel vorgeben.

**[0034]** Das Feuchtigkeitsübertragungsmittel bzw. dessen Übertragungsoberfläche hat bevorzugt die Form der definierten Flächenbereiche des flächigen Fasermaterials, in welche das Befeuchtungsmedium eingebracht werden soll und es bildet bevorzugt eine Art Stempel mit dem das Befeuchtungsmedium auf das flächige Fasermaterial aufgebracht bzw. in das flächige Fasermaterial eingebracht werden kann.

**[0035]** Das Feuchtigkeitsübertragungsmittel ist besonders bevorzugt ein starrer Körper.

**[0036]** Das Feuchtigkeitsübertragungsmittel ist darüber hinaus bevorzugt ein metamorphes Material.

**[0037]** Das Feuchtigkeitsübertragungsmittel ist insbesondere starr bzw. steif und verformt sich während der Durchführung des Verfahrens nicht bzw. nicht in einem für das Verfahren relevanten Maße. Der Begriff "starr"

bedeutet insbesondere auch "nicht elastisch" oder "nicht verformbar". Diese Begriffe können hier synonym für einander verwendet werden. Ein solches Material ist insbesondere abzugrenzen von einem klassischen Schwamm bzw. von schwammartigen Materialien, welche eine Flexibilität aufweisen und welcher beim Abgeben von Befeuchtungsmedium üblicherweise zumindest teilweise verformt wird, so dass das Befeuchtungsmedium aus dem Schwamm herausgedrückt wird. Effekte der Verformung des Feuchtigkeitsübertragungsmittels spielen bei der Abgabe von Befeuchtungsmedium an das flächige Fasermaterial bevorzugt keine bzw. eine stark untergeordnete Rolle.

**[0038]** Die Eigenschaft des Feuchtigkeitsübertragungsmittels starr bzw. steif zu sein, ermöglicht die Abgabe einer definierten Menge Befeuchtungsmediums, die so genau (derart definiert) mit einem klassischen Schwamm nicht möglich ist, weil nicht vermeidbare Verformungseffekte eines Schwamms immer dazu führen, dass höhere Toleranzabweichungen der abgegebenen Menge auftreten. Eine definierte Menge im Sinne der hier behandelten Patentanmeldung ist beispielsweise eine Menge, die um weniger als  $\pm 10\%$  von einer gewünschten Abgabemenge abweicht.

**[0039]** Die Eigenschaft des Feuchtigkeitsübertragungsmittels starr bzw. steif zu sein, ermöglicht eine sehr genaue Positionierung des Befeuchtungsmediums in den definierten Flächenbereichen. Das Feuchtigkeitsübertragungsmittel ist bevorzugt ein metallisches Material und ganz besonders bevorzugt mechanisch bearbeitbar. Bevorzugt ist das Feuchtigkeitsübertragungsmittel zumindest teilweise aus Aluminium gefertigt. Es kann aber auch aus einem Chromstahl oder einem Kunststoff gefertigt sein. Bevorzugt ist das Feuchtigkeitsübertragungsmittel präzise in der Form ausgeführt, die zur zielgerichteten Einbringung des Befeuchtungsmediums in die definierten Flächenbereiche des flächigen Fasermaterials vorteilhaft ist. Bevorzugt entspricht eine Form des Feuchtigkeitsübertragungsmittels und insbesondere eine Form einer Übertragungsoberfläche des Feuchtigkeitsübertragungsmittels einer Form der definierten Flächenbereiche. Das Feuchtigkeitsübertragungsmittel ist bevorzugt durch ein Sinterverfahren hergestellt worden.

**[0040]** Die Porosität des Feuchtigkeitsübertragungsmittels ist bevorzugt von Poren bzw. Kapillaren gebildet, die eine offene (durchlässige) Porosität bilden. Die Kapillaren bzw. Poren enden bevorzugt an der Übertragungsoberfläche des Feuchtigkeitsübertragungsmittels. Durch Kapillareffekte bildet sich ein Feuchtigkeitsfilm an der Übertragungsoberfläche mit definierter Menge an Befeuchtungsmedium pro  $\text{cm}^2$  aus. So ist der Film geeignet, eine definierte Menge an Feuchtigkeit an das Fasermaterial abzugeben. Die Übertragungsoberfläche ist eine Oberfläche des Feuchtigkeitsübertragungsmittels, die bei der Durchführung des beschriebenen Verfahrens in Schritt b) mit dem flächigen Fasermaterial derart zusammenwirkt, dass der Feuchtigkeitsfilm auf der Übertragungsoberfläche bzw. das darin enthaltene Befeuch-

tungsmedium zumindest teilweise in das flächige Fasermaterial übertritt.

**[0041]** Darüber hinaus vorteilhaft ist es, wenn das Befeuchtungsmedium an einer von der Übertragungsoberfläche beabstandeten Einbringungsstelle in das Feuchtigkeitsübertragungsmittel eingebracht wird.

**[0042]** Die Einbringung kann mit einer Druckleitung erfolgen, die an die Einbringungsstelle angeschlossen ist und das Feuchtigkeitsübertragungsmittel mit einem definierten Druck mit dem Befeuchtungsmedium bedrückt. Bevorzugt ist die Porosität des Feuchtigkeitsübertragungsmittels so gewählt, dass sich in dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel ein Druckgleichgewicht einstellt, wenn ein definierter Feuchtigkeitsfilm an der Übertragungsoberfläche des Feuchtigkeitsübertragungsmittels vorliegt.

**[0043]** In Schritt b) wird der Feuchtigkeitsfilm abgebaut, in dem er in das flächige Fasermaterial übertritt.

**[0044]** Bevorzugt strömt dann Befeuchtungsmedium über die Einbringungsstelle in das Feuchtigkeitsübertragungsmittel nach, so dass der Feuchtigkeitsfilm wieder (wie vorgesehen) ausgebildet wird.

**[0045]** Gegebenenfalls kann an der Einbringungsstelle ein zusätzlich absperrbares Ventil (besonders bevorzugt ein Dosierventil) vorgesehen sein, mit welchem die Druckleitung zur Bereitstellung des Befeuchtungsmediums von der Einbringungsstelle trennbar ist, um die in das Feuchtigkeitsübertragungsmittel eingebrachte Menge des Befeuchtungsmediums zu steuern.

**[0046]** In Ausführungsvarianten ist zusätzlich auch ein Rücklauf vorgesehen, mit welchem überschüssiges Befeuchtungsmedium aus dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel wieder abgeführt werden kann. Der Rücklauf kann überschüssiges Befeuchtungsmedium beispielsweise zurück in dasselbe Reservoir leiten, aus welchem dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel das Befeuchtungsmedium auch bereitgestellt wird. In anderen Ausführungsvarianten kann der Rücklauf überschüssiges Befeuchtungsmedium beispielsweise aber auch in eine Entsorgung leiten. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die Qualität von über den Rücklauf zurück geführten Befeuchtungsmedium nicht einwandfrei ist. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn beispielsweise Fasern des flächigen Fasermaterials in das Befeuchtungsmedium übertreten können.

**[0047]** Der Rücklauf kann auch mit einem Ventil versehen sein, mit welchem die Menge des über den Rücklauf abgeführten Befeuchtungsmediums regulierbar ist. Ein solches Ventil kann beispielsweise als Ventilmembran ausgeführt sein. Eine solche Ventilmembran ist insbesondere oberhalb einer vorgegebenen Druckdifferenzschwelle für das Befeuchtungsmedium durchlässig, so dass über die Ventilmembran immer dann Befeuchtungsmedium abgeführt wird, wenn der Druck in dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel einen Schwellwert übersteigt. Besonders bevorzugt ist eine solche Ventilmembran mit einem Flächenabschnitt des Feuchtigkeitsübertragungsmittels in Kontakt und verdeckt einen Zu-

gang zu dem Rücklauf, so dass überschüssiges Befeuchtungsmedium durch die Ventilmembran in den Rücklauf eintreten kann.

**[0048]** Außerdem vorteilhaft ist es, wenn eine Verteilung des Befeuchtungsmediums an einer Übertragungsoberfläche des Feuchtigkeitsübertragungsmittels mit Hilfe von Kapillarstrukturen in dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel erfolgt. Die Kapillarstrukturen bilden eine Art Verteilstruktur für das Befeuchtungsmedium von der Einbringungsstelle hin zu der Übertragungsoberfläche.

**[0049]** Das Feuchtigkeitsübertragungsmittel kann eine durch seine Porosität vorgegebene Menge an Befeuchtungsmedium pro Volumen aufnehmen. Bei einer erstmaligen Befüllung des Feuchtigkeitsübertragungsmittels mit dem Befeuchtungsmedium wird zunächst Luft aus dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel verdrängt.

**[0050]** Sobald das Feuchtigkeitsübertragungsmittel vollständig mit dem Befeuchtungsmedium befüllt ist, quillt das Befeuchtungsmedium an der Übertragungsoberfläche aus dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel heraus und bildet so den Feuchtigkeitsfilm.

**[0051]** Beim Einbringen des Befeuchtungsmediums in das flächige Fasermaterial in Schritt b) wird das Feuchtigkeitsübertragungsmittel bevorzugt nicht (insbesondere nicht vollständig) entleert. Vielmehr wird das als Feuchtigkeitsfilm an der Übertragungsoberfläche vorliegende Befeuchtungsmedium von dort übertragen. Innerhalb des Feuchtigkeitsübertragungsmedium befindliches Befeuchtungsmedium strömt nach, wenn der Feuchtigkeitsfilm übertragen wurde und bildet den Feuchtigkeitsfilm neu aus.

**[0052]** Bei einer initialen Befüllung des Feuchtigkeitsübertragungsmittels vor der Durchführung des beschriebenen Verfahrens wird bevorzugt Luft aus dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel verdrängt, die in Form von Blasen an der Übertragungsoberfläche austritt. Sobald die Luft vollständig aus dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel verdrängt ist, bildet sich der beschriebene Feuchtigkeitsfilm aus dem Befeuchtungsmedium an der Übertragungsoberfläche.

**[0053]** Die Einbringung von Befeuchtungsmedium über die Einbringungsstelle in das Feuchtigkeitsübertragungsmittel kann mit Unterbrechungen oder kontinuierlich erfolgen. Bei einer kontinuierlichen Einbringung wird das Feuchtigkeitsübertragungsmittel mit dem Befeuchtungsmedium bevorzugt mit einem konstanten Druck beaufschlagt. Bei einer Einbringung mit Unterbrechungen wird das Feuchtigkeitsübertragungsmittel mit dem Befeuchtungsmedium bevorzugt nur zeitweise beaufschlagt, beispielsweise während der Einbringung der definierten Menge in das flächige Fasermaterial (Schritt b) und/oder immer zu Zeitpunkten vor und/oder nach einer Durchführung von Schritt b)).

**[0054]** Bevorzugt werden die Verfahrensschritte a), b) und c) regelmäßig wiederholt, um nacheinander eine Vielzahl von Verpackungselementen herzustellen. Durch eine Einbringung von Befeuchtungsmedium über die Einbringungsstelle in das Feuchtigkeitsübertra-

gungsmittel mit Unterbrechungen vor und/oder nach einer Durchführung von Schritt b) kann bspw. erreicht werden, dass die Einbringung zumindest teilweise unabhängig von der Übertragung des Befeuchtungsmediums in das flächige Fasermaterial erfolgt. Der Aufbau des Feuchtigkeitsfilms findet statt, während die Übertragungsoberfläche des flächigen Fasermaterial beabstandet ist. Bei einer Einbringung mit Unterbrechungen während Schritt b) kann die in das flächige Fasermaterial eingebrachte Menge zumindest teilweise auch durch die Einbringungsmenge/den Volumenstrom bestimmt werden, mit dem das Feuchtigkeitsübertragungsmittel an der Einbringungsstelle beaufschlagt wird.

**[0055]** Bevorzugt erfolgt das Einbringen bzw. Übertragen des Befeuchtungsmediums in das flächige Fasermaterial in Schritt b) unter Zuhilfenahme von Kapillarkräften. Bevorzugt wirken Kapillarkräfte ausgehend von dem flächigen Fasermaterial, die das Befeuchtungsmedium aus dem Feuchtigkeitsfilm an der Übertragungsoberfläche des Feuchtigkeitsübertragungsmittels ansaugen. Diese Kapillarkräfte können beispielsweise von einer inneren Oberfläche an den einzelnen Fasern flächigen Fasermaterials ausgehen.

**[0056]** Durch einen zusätzlichen (weiter oben schon beschriebenen) Rücklauf für Befeuchtungsmedium kann die Genauigkeit der Dosierung mit dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel weiter erhöht werden. Insbesondere ist der Rücklauf in unmittelbarer Nähe zu der Übertragungsoberfläche ausgebildet. Der Rücklauf kann beispielsweise über eine umlaufend um die Übertragungsoberfläche herum ausgebildete Ventilmembran mit dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel verbunden sein. So kann durch den Rücklauf eine Überschreitung eines gewünschten Drucks des Befeuchtungsmediums in dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel effektiv vermieden werden.

**[0057]** In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens können auch weitere Effekte und Maßnahmen (insbesondere hydromechanische Effekte und Maßnahmen) genutzt werden, um das Befeuchtungsmedium in das flächige Fasermaterial zu transportieren. Bevorzugt wird die Übertragung des Befeuchtungsmediums von dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel an das flächige Fasermaterial aktiv unterstützt.

**[0058]** In einer Ausführungsvariante, bei der eine aktive Unterstützung der Übertragung realisiert ist, erfolgt vor der Durchführung von Schritt b) bevorzugt eine Kompression (oder Kompaktierung) des flächigen Fasermaterials. Bevorzugt ist die Kompression/Kompaktierung des flächigen Fasermaterial zumindest teilweise reversibel, so dass das flächige Fasermaterial sich nach der Kompression/Kompaktierung wieder ausdehnt. Eine solche Ausdehnung wird bevorzugt genutzt, um Befeuchtungsmedium (aktiv) in das flächige Fasermaterial hinein zu saugen. Das flächige Fasermaterial wirkt hierbei bevorzugt wie ein zusammengedrückter Schwamm, der sich ausdehnt und dabei das Befeuchtungsmedium ansaugt.

**[0059]** In einer weiteren Ausführungsvariante, in der eine aktive Unterstützung der Übertragung realisiert ist, wird flächiges Fasermaterial an einer dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel gegenüberliegenden Seite mit einem Unterdruck beaufschlagt, der ein aktives Ansaugen von Befeuchtungsmedium in das flächige Fasermaterial realisiert.

**[0060]** Außerdem vorteilhaft ist es, wenn das Feuchtigkeitsübertragungsmittel vor Schritt b) mit dem flächigen Fasermaterial in Kontakt gebracht und nach Schritt b) von dem flächigen Fasermaterial wieder beabstandet wird.

**[0061]** Besonders bevorzugt ist das Feuchtigkeitsübertragungsmittel während Schritt a) von dem flächigen Fasermaterial beabstandet. So kann ein besonders gleichmäßiger Aufbau eines Feuchtigkeitsfilms auf einer Übertragungsfläche des Feuchtigkeitsübertragungsmittels erzeugt werden, der dann in Schritt b) an das flächige Fasermaterial übertragen wird.

**[0062]** Außerdem vorteilhaft ist es, wenn eine Kontaktzeit, während welcher das Feuchtigkeitsübertragungsmittel und das flächige Fasermaterial in Schritt b) in Kontakt sind, so eingestellt ist, dass diese Kontaktzeit die definierte Menge des Befeuchtungsmediums beeinflusst, die von dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel in das flächige Fasermaterial übertritt.

**[0063]** Die Kontaktzeit ist auf die definierte Menge und die Eigenschaften des flächigen Fasermaterials sowie des Feuchtigkeitsübertragungsmittels besonders bevorzugt abgestimmt. Besonders bevorzugt ist die Kontaktzeit weiter abgestimmt auf die Eigenschaften des Befeuchtungsmediums. Insbesondere bevorzugt ist die Kontaktzeit reduziert gegenüber einer Zeitdauer, mit der ein Kontakt zwischen dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel und dem flächigen Fasermaterial vorliegen müsste, damit eine vollständige Sättigung des flächigen Fasermaterials mit dem Befeuchtungsmedium eintreten würde. In weiteren Ausführungsvarianten sind Mittel zur aktiven Anpassung der Kontaktzeit vorgesehen, mit denen die Kontaktzeit bevorzugt in Abhängigkeit von Parametern (aktiv, im Betrieb) angepasst werden kann.

**[0064]** Darüber hinaus vorteilhaft ist es, wenn das Feuchtigkeitsübertragungsmittel einen Oberflächenabschnitt einer Walze bildet und durch eine Drehung der Walze das Feuchtigkeitsübertragungsmittel mit dem flächigen Fasermaterial in Kontakt gebracht wird und durch eine weitere Drehung von dem flächigen Fasermaterial wieder beabstandet wird.

**[0065]** Besonders bevorzugt ist eine Form der zu befeuchtenden definierten Flächenbereiche des flächigen Fasermaterials auf der Oberfläche der Walze aus Feuchtigkeitsübertragungsmittel nachgebildet, besonders bevorzugt nach Art von Einlagen aus dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel in der Oberfläche der Walze, die die Oberflächenabschnitte bilden.

**[0066]** Bevorzugt befinden sich Einbringungsstellen zur Einbringung des Befeuchtungsmediums in das Feuchtigkeitsübertragungsmittel im Inneren der Walze.

Die Walze ist wie eine Art abrollender Stempel ausgebildet. Von dem Inneren der Walze ausgehend wird das Feuchtigkeitsübertragungsmittel mit dem Befeuchtungsmedium versorgt.

**[0067]** Außerdem vorteilhaft ist es, wenn vor und/oder während Schritt b) eine Temperierung des Befeuchtungsmediums und/oder des flächigen Fasermaterials erfolgt.

**[0068]** Die Temperierung ist bevorzugt eine Beheizung. Bevorzugt weist eine Vorrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens hierfür Heizmittel auf. Durch eine Temperierung kann die Übertragung von Befeuchtungsmedium in das flächige Fasermaterial verbessert werden. Besonders bevorzugt erfolgt eine Beheizung um die Fließfähigkeit des Befeuchtungsmediums zu erhöhen und so die Verteilung des Befeuchtungsmediums in dem flächigen Fasermaterial zu verbessern. Darüber hinausgehend kann durch die Temperierung (insbesondere die Beheizung) in Verbindung mit dem Befeuchtungsmedium die Reibung zwischen Fasern des flächigen Fasermaterials erhöht werden, so dass die Bearbeitbarkeit des flächigen Fasermaterials weiter verbessert wird.

**[0069]** Die Temperierung kann beispielsweise eine Einstellung der Temperatur des Befeuchtungsmediums und/oder des flächigen Fasermaterials auf Werte zwischen 20°C und 90°C, insbesondere zwischen 30°C und 80°C und besonders bevorzugt zwischen 40°C und 80°C, weiter besonders bevorzugt zwischen 60°C und 75°C umfassen. In Ausführungsvarianten kann das Befeuchtungsmedium in dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel auch höhere Temperaturen oberhalb seiner Siedetemperatur aufweisen, beispielsweise oberhalb von 100°C. In solchen Ausführungsformen liegt das Befeuchtungsmedium in dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel in seiner Dampfphase vor. Bevorzugt bildet sich dann der Feuchtigkeitsfilm auf der Übertragungsfläche als Kondensat des Dampfes des Befeuchtungsmediums in dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel.

**[0070]** Darüber hinaus vorteilhaft ist es, wenn vor und/oder während Schritt b) das Feuchtigkeitsübertragungsmittel und/oder das flächige Fasermaterial mit Ultraschallwellen beaufschlagt werden.

**[0071]** Durch Ultraschallwellen kann ebenfalls die Einbringung des Befeuchtungsmediums in das flächige Fasermaterial verbessert werden und darüber hinaus wird bevorzugt auch die Bearbeitbarkeit des flächigen Fasermaterials weiter verbessert.

**[0072]** Außerdem vorteilhaft ist es, wenn das Verfahren regelmäßig wiederholt ausgeführt wird, bei einer ersten Ausführung des Verfahrens vor Schritt a) zusätzlich eine Befüllmenge des Befeuchtungsmediums zusätzlich zu einer definierten Menge in das Feuchtigkeitsübertragungsmittel eingebracht wird und bei nachfolgenden Ausführungen des Verfahrens jeweils die definierte Menge in das Feuchtigkeitsübertragungsmittel nachgefüllt wird.

**[0073]** Besonders bevorzugt hat eine Vorrichtung zur

Durchführung des beschriebenen Verfahrens eine Steuerung, mit der die Abgabe von Befeuchtungsmedium an das Feuchtigkeitsübertragungsmittel gesteuert werden kann. Bevorzugt wird die Abgabe von Befeuchtungsmedium an das Feuchtigkeitsübertragungsmittel so gesteuert, dass bei jeder Durchführung von Schritt b) eine gleiche Menge von Befeuchtungsmedium von dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel an das flächige Fasermaterial abgegeben wird. Besonders bevorzugt hat eine Vorrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens eine Fördervorrichtung und gegebenenfalls mindestens ein Ventil, mit welchem die Abgabe von Befeuchtungsmedium an das Feuchtigkeitsübertragungsmittel gesteuert werden kann.

**[0074]** Darüber hinaus vorteilhaft ist es, wenn das flächigen Fasermaterial eine Schicht eines schichtweise aufgebauten Verbundmaterials bildet, wobei eine weitere Schicht des Verbundmaterials ein Barrierematerial ist, welches das flächige Fasermaterial einseitig überdeckt, wobei das partielle Einbringen der definierten Menge des Befeuchtungsmediums in das flächige Fasermaterial in Schritt b) ausgehend von einer dem Barrierematerial gegenüberliegenden Seite des flächigen Fasermaterials erfolgt.

**[0075]** Durch die Barrierschicht wird das Austreten von Luft aus dem flächigen Fasermaterial erschwert, weil der Durchtritt von Luft durch die Barrierschicht beeinträchtigt oder sogar verhindert ist. Beim Eintritt des Befeuchtungsmediums in das flächige Fasermaterial muss Luft daher hin zum Feuchtigkeitsübertragungsmittel oder zur Seite ausweichen. Um den Eintritt des Befeuchtungsmediums in das flächige Fasermaterial zu erleichtern, ist es in diesem Fall besonders vorteilhaft, wenn vor Schritt b) eine Kompaktierung und/oder Komprimierung des flächigen Fasermaterials erfolgt.

**[0076]** Außerdem vorteilhaft ist es, wenn in Schritt c) ein dreidimensionales Verformen flächigen Fasermaterials erfolgt, wobei zumindest bereichsweise eine zweidimensionale Dehnung des flächigen Fasermaterials erfolgt.

**[0077]** Die zweidimensionale Dehnung erfolgt bevorzugt im Rahmen eines in Schritt c) durchgeführten Pressformen, Tiefziehen und/oder Hydroformverfahrens.

**[0078]** Besonders bevorzugt wird mit dem beschriebenen Verfahren das Befeuchtungsmedium insbesondere in definierte Flächenbereiche des flächigen Fasermaterials eingebracht, in denen die zweidimensionale Dehnung erfolgt. Bei einer zweidimensionalen Dehnung wird das Material des flächigen Fasermaterials zumindest bereichsweise in zwei Richtungen gedehnt, wie bspw. das Material eines Luftballons, wenn dieser aufgeblasen wird. Die zweidimensionale Dehnung ist abzugrenzen von der eindimensionalen Dehnung, die beispielsweise auftritt, wenn das flächige Fasermaterial entlang einer Richtung gedehnt wird, wie bspw. ein Gummiband, welches langezogen wird. Um ein flächiges Fasermaterial zweidimensional zu dehnen, ohne dass es reißt, ist eine sehr hohe Beweglichkeit der Fasern des flächigen Fa-

sermaterials zueinander erforderlich, die durch die partielle Einbringung des Befeuchtungsmediums erreicht werden kann.

**[0079]** Hier auch beschrieben werden soll eine Vorrichtung zur Herstellung von Verpackungselementen, wobei die Vorrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens eingerichtet ist.

**[0080]** Es soll darauf hingewiesen werden, dass die im Zusammenhang mit dem vorstehend beschriebenen Verfahren geschilderten besonderen Vorteile und Ausgestaltungsmerkmale auch auf die im Folgenden beschriebene Vorrichtung anwendbar und übertragbar sind.

**[0081]** Die Vorrichtung hat bevorzugt eine Mehrzahl von hintereinander angeordneten Stationen. Das flächige Fasermaterial wird bevorzugt von einer Materialbereitstellung als Endlosmaterial bereit gestellt - beispielsweise in Form von Rollen oder Coils des flächigen Fasermaterials. Anschließend kann beispielsweise eine Befeuchtungsstation angeordnet sein, in welcher der beschriebene Verfahrensschritt b) zum Einbringen des Befeuchtungsmediums erfolgt. Hieran anschließen kann sich eine Formungsstation, in welcher bspw. eine Bearbeitung durch Verformung erfolgt (Schritt c)). Das flächige Fasermaterial wird als Endlosmaterial von Bearbeitungsstation zu Bearbeitungsstation geführt. In einer Bearbeitungsstation erfolgt bevorzugt auch eine Zerteilung des flächigen Fasermaterials in einzelne Abschnitte, die dann jeweils ein Verpackungselement bilden.

**[0082]** Die Erfindung sowie das technische Umfeld der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen bevorzugte Ausführungsbeispiele, auf welche die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist. Es ist insbesondere darauf hinzuweisen, dass die Figuren und insbesondere die in den Figuren dargestellten Größenverhältnisse nur schematisch sind. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens;

Fig. 2: eine schematische Darstellung einer Vorrichtung gemäß Fig. 1 in einem Zustand beim Befeuchten des flächigen Fasermaterials;

Fig. 3: eine schematische Ansicht von oben auf eine Vorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 4: eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsvariante einer Vorrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens;

Fig. 5: noch eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsvariante einer Vorrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens;

Fig. 6: noch eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsvariante einer Vorrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens; und

Fig. 7: eine Detaildarstellung eines Feuchtigkeitsübertragungsmittels.

**[0083]** Die Fig. 1 bis 6 zeigen jeweils Ausführungsvarianten einer Vorrichtung 14 zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens in verschiedenen Zuständen und aus verschiedenen Perspektiven. Der grundsätzliche Aufbau einer solchen Vorrichtung 14 soll zunächst anhand der Fig. 1 bis 3 erläutert werden. Die Fig. 4 und 5 zeigen dann weitere besondere Merkmale, mit denen eine solche Vorrichtung 14 ausgestattet werden kann.

**[0084]** In den Fig. 1 bis 3 ist zu erkennen, dass ein flächiges Fasermaterial 2 in der Vorrichtung 14 zunächst von einer Materialbereitstellung 19 bereitgestellt wird. Die Materialbereitstellung 19 ist beispielsweise eine Trommel oder eine Rolle von der das flächige Fasermaterial 2 als Endlosmaterial bereitgestellt wird. Anschließend gelangt das flächige Fasermaterial 2 in mehrere hintereinander angeordnete Bearbeitungsstationen 17, 18 die entlang des als Endlosmaterial bereitgestellten flächigen Fasermaterials 2 hintereinander angeordnet sind. Hier ist nach der Materialbereitstellung 19 zunächst eine Befeuchtungsstation 18 und dahinter eine Formungsstation 17 angeordnet. Die Formungsstation 17 ist hier als Beispiel für beliebige Bearbeitungsstationen zu sehen, die einer Befeuchtungsstation 18 folgen können. Dies könnte beispielsweise auch eine Fügestation oder eine ähnliche Bearbeitungsstation sein. Die Darstellung der Bearbeitungsstationen 17, 18 in den Fig. 1 bis 3 ist nicht abschließend. Es können noch weitere Bearbeitungsstationen vorhanden sein. Nach der Bearbeitung erfolgt bevorzugt eine (hier ebenfalls nicht dargestellte) Auftrennung des bearbeiteten flächigen Fasermaterials 2 derart, dass (einzelne) Verpackungselemente 1 entstehen.

**[0085]** In der Befeuchtungsstation 18 wird mit Hilfe von Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 eine definierte Menge 3 eines Befeuchtungsmediums 4 bereitgestellt und in definierte Flächenbereiche 6 des flächigen Fasermaterials 2 eingebracht. Dies entspricht den Schritten a) und b), die in den Fig. 1 und 2 entsprechend markiert sind.

**[0086]** Mögliche definierte Flächenbereiche 6 sind in Fig. 3 zu erkennen. Fig. 3 zeigt auch ein Verpackungselement 1, welches mit dem beschriebenen Verfahren hergestellt wurde. Dieses Verpackungselement 1 hat Verformungsbereiche 28. Die Verformungsbereiche 28 sind teilweise sogar sogenannte mehrdimensionale Verformungsbereiche 29, die sich dadurch auszeichnen, dass in diesen Bereichen nicht nur eine Verformung in einer Ebene, sondern eine Verformung in mehreren Ebenen erfolgte. In Fig. 3 ist zu erkennen, dass die definierten Flächenbereiche 6 so ausgelegt sind, dass Feuchtigkeit insbesondere da eingebracht wird, wo eine Verformung

des flächigen Fasermaterials 2 erfolgt. Die Verformung in diesen Bereichen wird dann nach der Befeuchtung in der sich anschließenden Formungsstation 17 durchgeführt.

**[0087]** Das poröse Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 stellt das Befeuchtungsmedium 4 für die Befeuchtung bevorzugt auf einer Übertragungsfläche 7 in Form eines Feuchtigkeitsfilms 8 bereit. Das Befeuchtungsmedium 4 wird an einer Einbringungsstelle 15 in das poröse Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 eingebracht. Die Bedingungen, mit denen an der Einbringungsstelle 15 das Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 mit dem Befeuchtungsmedium 4 beaufschlagt wird und die spezifischen Eigenschaften des Feuchtigkeitsübertragungsmittels 5 bewirken, dass in Form des Feuchtigkeitsfilms 8 die definierte Menge 3 des Befeuchtungsmediums 4 bereitsteht. Das Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 wird nach Art eines Stempels mit dem flächigen Fasermaterial 2 in Kontakt gebracht. Bevorzugt wird die Vorrichtung 14 getaktet betrieben. Mit jedem Takt und vor dem nächsten Takt bewegt sich das flächige Fasermaterial 2 ein Stück weiter. Dieser Vorgang kann als "Vorschub" oder "Transport" bezeichnet werden. Ein Abschnitt des flächigen Fasermaterials 2, der sich in einem Takt für die Bearbeitung in der Befeuchtungsstation 18 befindet, befindet sich in einem auf diesen Takt folgenden weiteren Takt beispielsweise in der Formungsstation 17 und so weiter. Während des Takts wird das Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 bevorzugt mit dem flächigen Fasermaterial 2 in Kontakt gebracht, um die definierte Menge 3 des Befeuchtungsmediums 4 in das flächige Fasermaterial zu übertragen. Diese Situation ist in Fig. 2 dargestellt. In Fig. 1 ist eine Situation gezeigt, in der das Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 von dem flächigen Fasermaterial 2 beabstandet ist, und das flächige Fasermaterial weiterbewegt werden kann.

**[0088]** In Fig 1 sind noch weitere Details zu der Funktionsweise der Formungsstation 17 beschrieben. In der Formungsstation 17 wird der Verfahrensschritt c) ausgeführt. Bevorzugt hat die Formungsstation 17 eine Form 26 und einen entsprechend der Form 26 geformten Stempel 27. Mit dem Stempel 27 wird das flächige Fasermaterial 2 bevorzugt unter Druck in die Form 26 gepresst, um eine dauerhafte Formung des flächigen Fasermaterials zu erreichen. Gegebenenfalls können die Form 26 und/oder der Stempel 27 Heizmittel 25 aufweisen, mit denen eine Erwärmung erfolgen kann, welche eine dauerhafte Formung des flächigen Fasermaterials 2 unterstützt.

**[0089]** Fig. 4. zeigt eine weitere Ausführungsvariante einer beschriebenen Vorrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens, bei welcher die Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 nicht nach Art von Stempeln mit dem flächigen Fasermaterial 2 in Kontakt gebracht werden, sondern an einer Walze 11 angeordnet sind, so dass das poröse Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 Oberflächenabschnitte 10 der Walze 11 bildet. Der Durchmesser und die Anordnung des Feuchtigkeitsüber-

tragungsmittels 5 an der Walze 11 ist so gewählt, dass durch eine Drehung der Walze 11 während des Vorschubs oder Transports zwischen zwei Takten das Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 mit dem flächigen Fasermaterial 2 in Kontakt gelangt. Die Fig. 4 zeigt also die Situation während eines Vorschubs. Eine Versorgung des Feuchtigkeitsübertragungsmittels 5 mit dem Befeuchtungsmedium 4 erfolgt bevorzugt aus einem inneren Bereich der Walze 11 hinaus. Dies ist in Fig. 4 auch dargestellt, weil die Einbringungsstellen 15 zur Einbringung des Befeuchtungsmediums 4 in das poröse Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 innen in der Walze 11 an dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 angeordnet sind.

**[0090]** Fig. 5 zeigt noch eine weitere Ausführungsvariante einer Vorrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens, die wieder das bereits in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellte Konzept mit an Stempeln angebrachten Feuchtigkeitsübertragungsmitteln 5 umsetzt. Zusätzlich ist hier vor der Befeuchtungsstation 18 noch eine Kompaktierungsvorrichtung 16 angeordnet, die das flächige Fasermaterial 2 kompaktiert, bevor in der Befeuchtungsstation 18 die Befeuchtung erfolgt. Durch die Kompaktierung kann das Aufnahmeverhalten des flächigen Fasermaterials 2 für das Befeuchtungsmedium 4 modifiziert werden und so ein gewünschtes Befeuchtungsverhalten eingestellt werden. In Fig. 5 darüber hinaus beispielhaft dargestellt ist ein flächiges Fasermaterial 2, welches zusammen mit einem Barrierematerial 13 als Verbundmaterial 12 bereitgestellt und mit dem beschriebenen Verfahren verarbeitet wird. Die Einbringung des Befeuchtungsmediums 4 mit dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 erfolgt ausgehend von der dem Barrierematerial 13 abgewandten Seite des flächigen Fasermaterials 2.

**[0091]** Fig. 6 zeigt noch eine weitere Ausführungsvariante einer Vorrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens, die wieder das bereits in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellte Konzept mit an Stempeln angebrachten Feuchtigkeitsübertragungsmitteln 5 umsetzt. Zusätzlich ist hier dargestellt, dass mit Feuchtigkeitsübertragungsmitteln 5 Feuchtigkeit von beiden Seiten in das flächige Fasermaterial 2 eingebracht wird. Sofern auf einer Seite des flächigen Fasermaterial 2 ein Barrierematerial 13 vorhanden ist (hier nicht dargestellt) hat das Barrierematerial 13 bevorzugt Unterbrechungen/Aussparungen und die Einbringung des Befeuchtungsmediums 4 erfolgt bevorzugt im Bereich dieser Unterbrechungen/Aussparungen bspw. um dort gezielt Befeuchtungsmedium 4 für einen Fügeprozess einzubringen.

**[0092]** Fig. 7 zeigt eine Detaildarstellung eines Feuchtigkeitsübertragungsmittels 5 zusammen mit Mitteln zur Versorgung des porösen Feuchtigkeitsübertragungsmittels 5 mit der Feuchtigkeit. Auf der Oberseite des dargestellten Feuchtigkeitsübertragungsmittels 5 ist die Übertragungsoberfläche 7 ausgebildet auf der die definierte Menge 3 des Befeuchtungsmediums 4 in Form eines Feuchtigkeitsfilmes 8 bereitgestellt wird. Der Feuchtigkeitsfilm 8 hat eine Filmdicke 24 und eine Filmfläche 23,

die zusammen das Volumen des Feuchtigkeitsfilms 8 und damit auch die definierte Menge 3 bilden. Das Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 besteht bevorzugt aus dem bereits weiter oben beschriebenen metamorphen Material mit inneren Kapillarstrukturen 9. Durch die Kapillarstrukturen 9 gelangt das Befeuchtungsmedium 4 von der Einbringungsstelle 15 zu der Übertragungsoberfläche 7. Die Eigenschaften der Kapillarstrukturen 9 unterstützen die Bildung des Feuchtigkeitsfilms 8.

**[0093]** Die Einbringungsstelle 15 ist hier beispielhaft so ausgeführt, dass an einer der Übertragungsoberfläche 7 gegenüberliegenden Seite das Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 gleichmäßig mit dem Befeuchtungsmedium 4 beaufschlagt wird. Diese Ausführungsvariante ist nur beispielhaft. Die Einbringungsstelle 15 kann auch so ausgeführt sein, dass sie das Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 nur in einem kleineren Teilbereich mit dem Befeuchtungsmedium 4 beaufschlagt. Bevorzugt ist jedoch die Einbringungsstelle 15 von der Übertragungsoberfläche 7 beabstandet.

**[0094]** Um das poröse Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 an der Einbringungsstelle 15 mit dem Befeuchtungsmedium 4 zu beaufschlagen, existieren bevorzugt eine Fördervorrichtung 21 und gegebenenfalls auch Ventile 20, mit welchen eine (gegebenenfalls dosierte) Bereitstellung des Befeuchtungsmediums 4 aus einem Reservoir 22 erfolgt. In Fig. 7 auch dargestellt ist ein Rücklauf 30 mit welchem überschüssiges Befeuchtungsmedium 4 aus dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 zurückgeführt werden kann. Der Rücklauf 30 ist hier über eine Ventilmembran 31 an das Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 angeschlossen und überschüssiges Befeuchtungsmedium 4, welches die gewünschte Ausbildung des Feuchtigkeitsfilms 8 beeinträchtigen würde, bzw. welches bewirken könnte, dass die Filmdicke 24 (lokal) überschritten wird, kann durch den Rücklauf 30 rückgeführt werden. Bevorzugt ist die Ventilmembran 31 derart eingerichtet, dass überschüssiges Befeuchtungsmedium 4 in Abhängigkeit des Drucks des Befeuchtungsmediums 4 in dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel 5 automatisch in den Rücklauf 30 übertritt.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0095]**

- 1 Verpackungselement
- 2 flächiges Fasermaterial
- 3 definierte Menge
- 4 Befeuchtungsmedium
- 5 Feuchtigkeitsübertragungsmittel
- 6 definierte Flächenbereiche
- 7 Übertragungsoberfläche
- 8 Feuchtigkeitsfilm
- 9 Kapillarstrukturen
- 10 Oberflächenabschnitt
- 11 Walze
- 12 Verbundmaterial

- 13 Barrierematerial
- 14 Vorrichtung
- 15 Einbringungsstelle
- 16 Kompaktierungsvorrichtung
- 17 Formungsstation
- 18 Befeuchtungsstation
- 19 Materialbereitstellung
- 20 Ventil
- 21 Fördervorrichtung
- 22 Reservoir
- 23 Filmfläche
- 24 Filmdicke
- 25 Heizmittel
- 26 Form
- 27 Stempel
- 28 Verformungsbereich
- 29 mehrdimensionaler Verformungsbereich
- 30 Rücklauf
- 31 Ventilmembran

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Verpackungselementes (1) aus einem flächigen Fasermaterial (2) aufweisend folgende Schritte:

- a) Bereitstellen einer definierten Menge (3) eines Befeuchtungsmediums (4) mit einem porösen Feuchtigkeitsübertragungsmittel (5);
- b) Partielles Übertragen der definierten Menge (3) des Befeuchtungsmediums (4) in definierte Flächenbereiche (6) des flächigen Fasermaterials (2) mit dem porösen Feuchtigkeitsübertragungsmittel (5); und
- c) Bearbeiten des flächigen Fasermaterials (2) zumindest in den definierten Flächenbereichen (6), in denen das Befeuchtungsmedium (4) in das flächige Fasermaterial (2) eingebracht wurde.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei in Schritt c) ein Verformen des flächigen Fasermaterials (2) zumindest in den definierten Flächenbereichen (6), in denen das Befeuchtungsmedium (4) in das flächige Fasermaterial (2) eingebracht wurde, erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei in Schritt c) ein Fügen des flächigen Fasermaterials (2) zumindest in den definierten Flächenbereichen (6), in denen das Befeuchtungsmedium (4) in das flächige Fasermaterial (2) eingebracht wurde, erfolgt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das poröse Feuchtigkeitsübertragungsmittel (5) eine Übertragungsoberfläche (7) aufweist, an welcher ein Feuchtigkeitsfilm (8) bereitgestellt wird, der in Schritt b) mit dem flächigen Fasermaterial (2) partiell in Kontakt gebracht wird.

rial (2) partiell in Kontakt gebracht wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Feuchtigkeitsübertragungsmittel ein starrer Körper ist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Verteilung des Befeuchtungsmediums (4) an einer Übertragungsoberfläche (7) des Feuchtigkeitsübertragungsmittels (5) mit Hilfe von Kapillarstrukturen (9) in dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel (5) erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Feuchtigkeitsübertragungsmittel (5) vor Schritt b) mit dem flächigen Fasermaterial (2) in Kontakt gebracht und nach Schritt b) von dem flächigen Fasermaterial (2) wieder beabstandet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei eine Kontaktzeit, während der das Feuchtigkeitsübertragungsmittel (5) und das flächige Fasermaterial (2) in Schritt b) in Kontakt sind, so eingestellt ist, dass diese Kontaktzeit die definierte Menge (3) des Befeuchtungsmediums (4) beeinflusst, die von dem Feuchtigkeitsübertragungsmittel (5) in das flächige Fasermaterial (2) übertritt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei das Feuchtigkeitsübertragungsmittel (5) einen Oberflächenabschnitt (10) einer Walze (11) bildet und durch eine Drehung der Walze (11) das Feuchtigkeitsübertragungsmittel (5) mit dem flächigen Fasermaterial (2) in Kontakt gebracht wird und durch eine weitere Drehung von dem flächigen Fasermaterial (2) wieder beabstandet wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei vor und/oder während Schritt b) eine Temperierung des Befeuchtungsmediums (4) und/oder des flächigen Fasermaterials (2) erfolgt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei vor und/oder während Schritt b) das Feuchtigkeitsübertragungsmittel (5) und/oder das flächige Fasermaterial (2) mit Ultraschallwellen beaufschlagt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Verfahren regelmäßig wiederholt ausgeführt wird, bei einer ersten Ausführung des Verfahrens vor Schritt a) zusätzlich eine Befüllmenge des Befeuchtungsmediums (4) zusätzlich zu einer definierten Menge (3) in das Feuchtigkeitsübertragungsmittel (5) eingebracht wird und bei nachfolgenden Ausführungen des Verfahrens jeweils die definierte Menge (3) in das Feuchtigkeitsübertragungsmittel (5) nachgefüllt wird.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das flächigen Fasermaterial (2) eine Schicht eines schichtweise aufgebauten Verbundmaterials (12) bildet, wobei eine weitere Schicht des Verbundmaterials (12) ein Barrierematerial (13) ist, welches das flächige Fasermaterial (2) einseitig überdeckt, wobei das partielle Einbringen der definierten Menge (3) des Befeuchtungsmediums (4) in das flächige Fasermaterial (2) in Schritt b) ausgehend von einer dem Barrierematerial (13) gegenüberliegenden Seite des flächigen Fasermaterials (2) erfolgt. 5 10
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in Schritt c) ein dreidimensionales Verformen flächigen Fasermaterials (2) erfolgt, wobei zumindest bereichsweise eine zweidimensionale Dehnung des flächigen Fasermaterials (2) erfolgt. 15
15. Vorrichtung (14) zur Herstellung eines Verpackungselementes (1), wobei die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche eingerichtet ist. 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

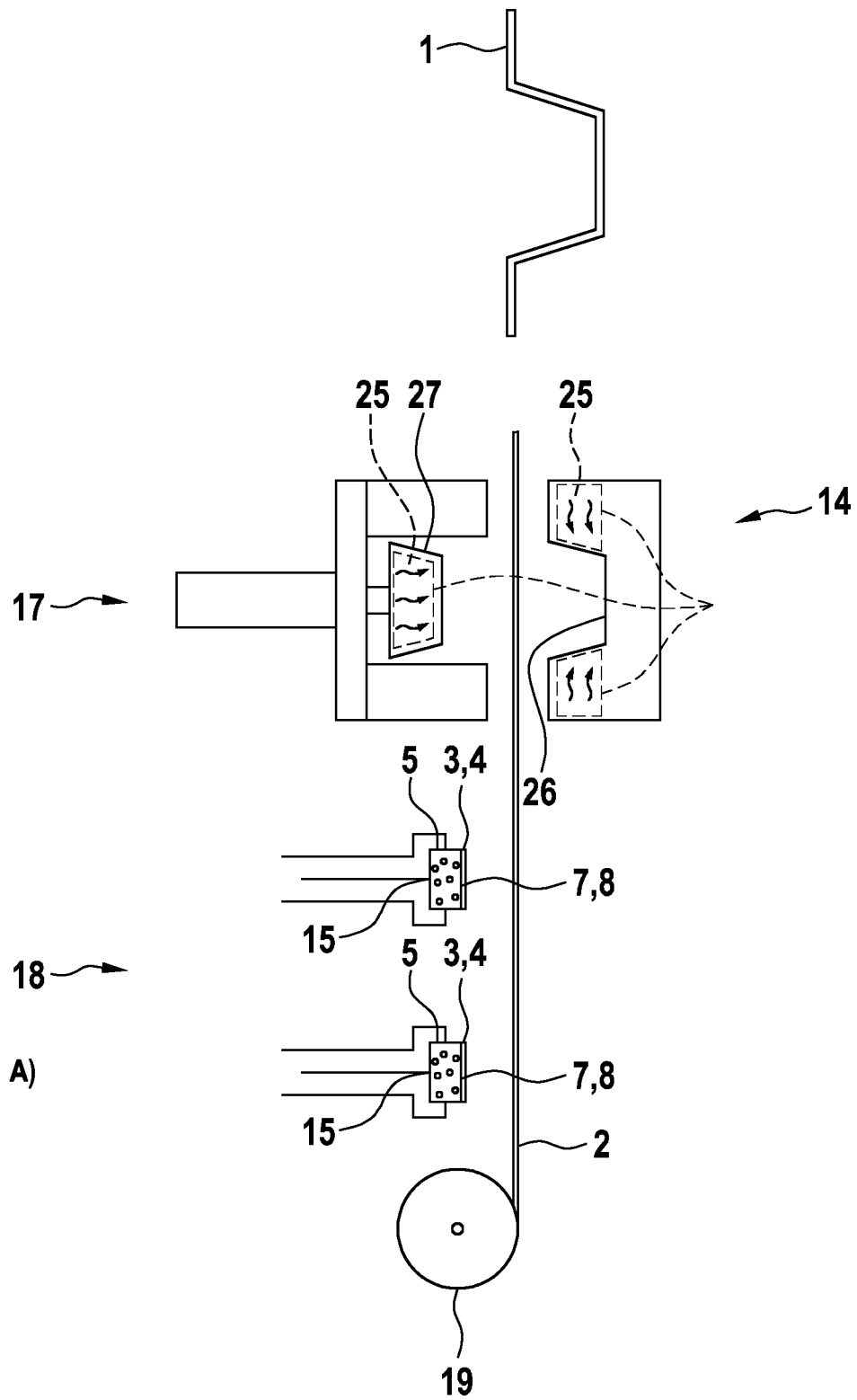


Fig. 2

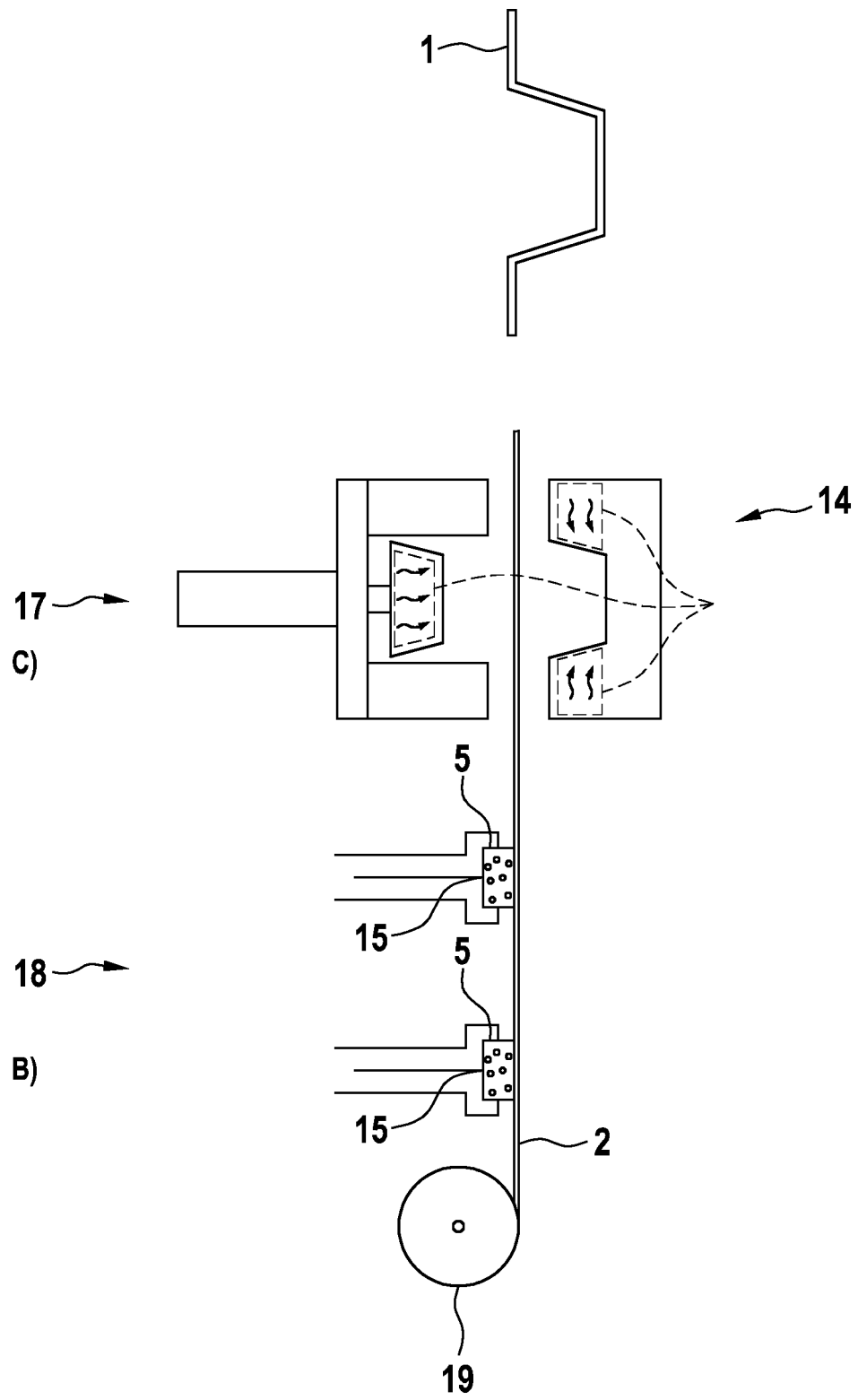


Fig. 3

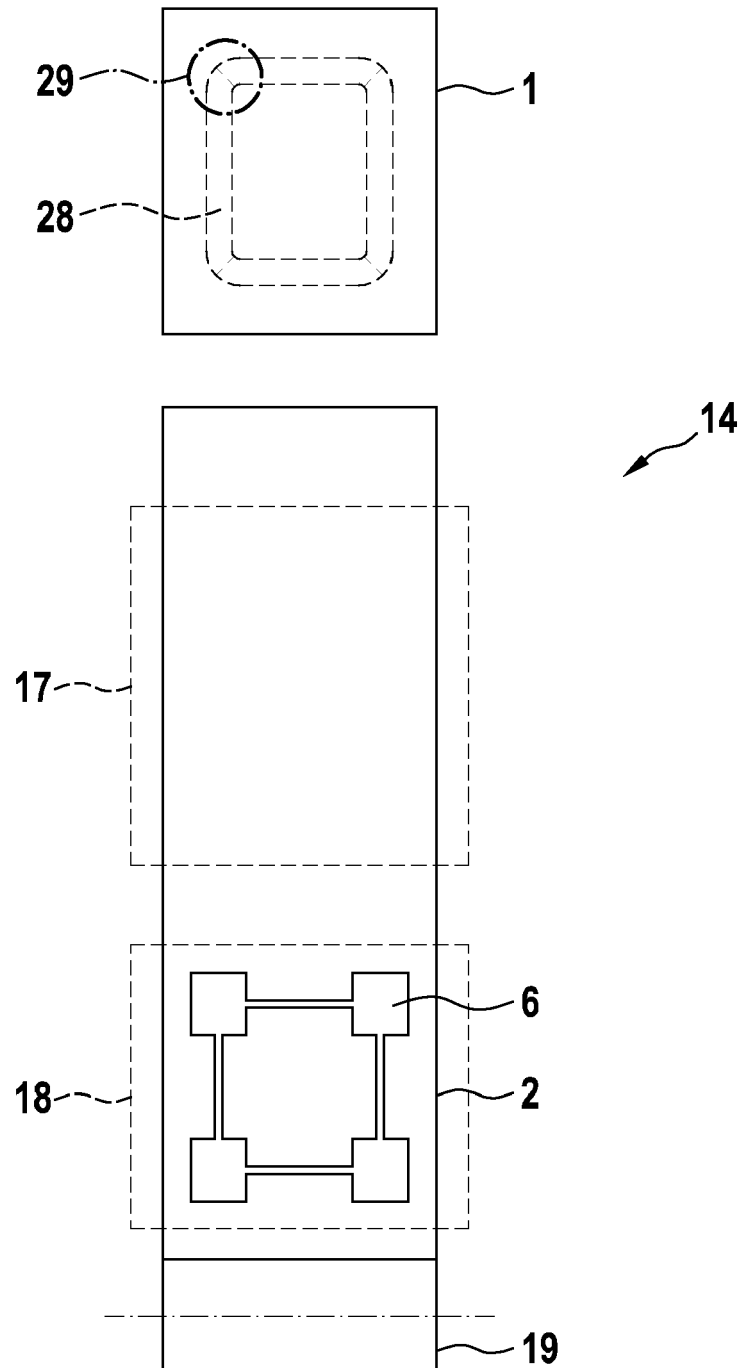


Fig. 4

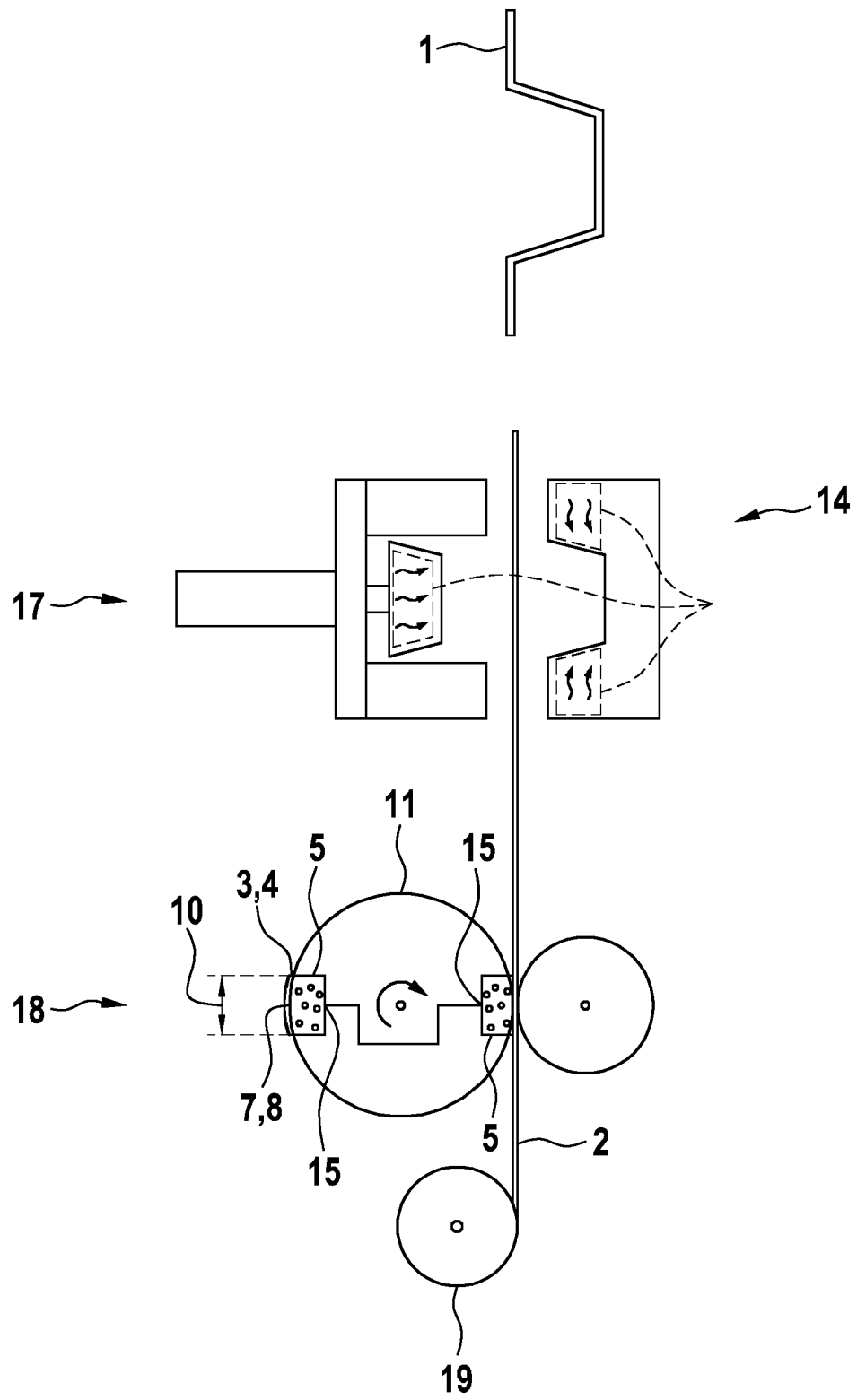


Fig. 5

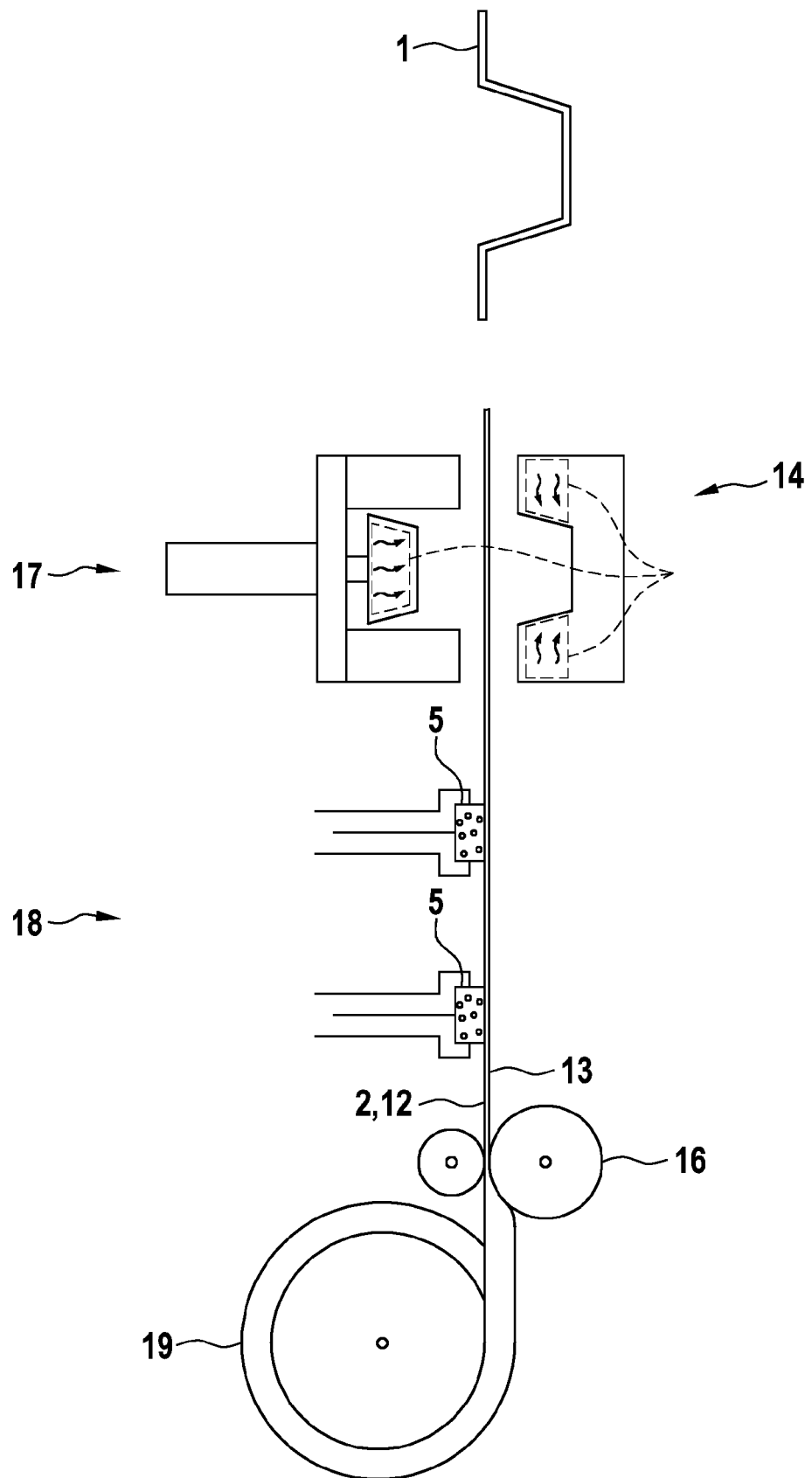


Fig. 6

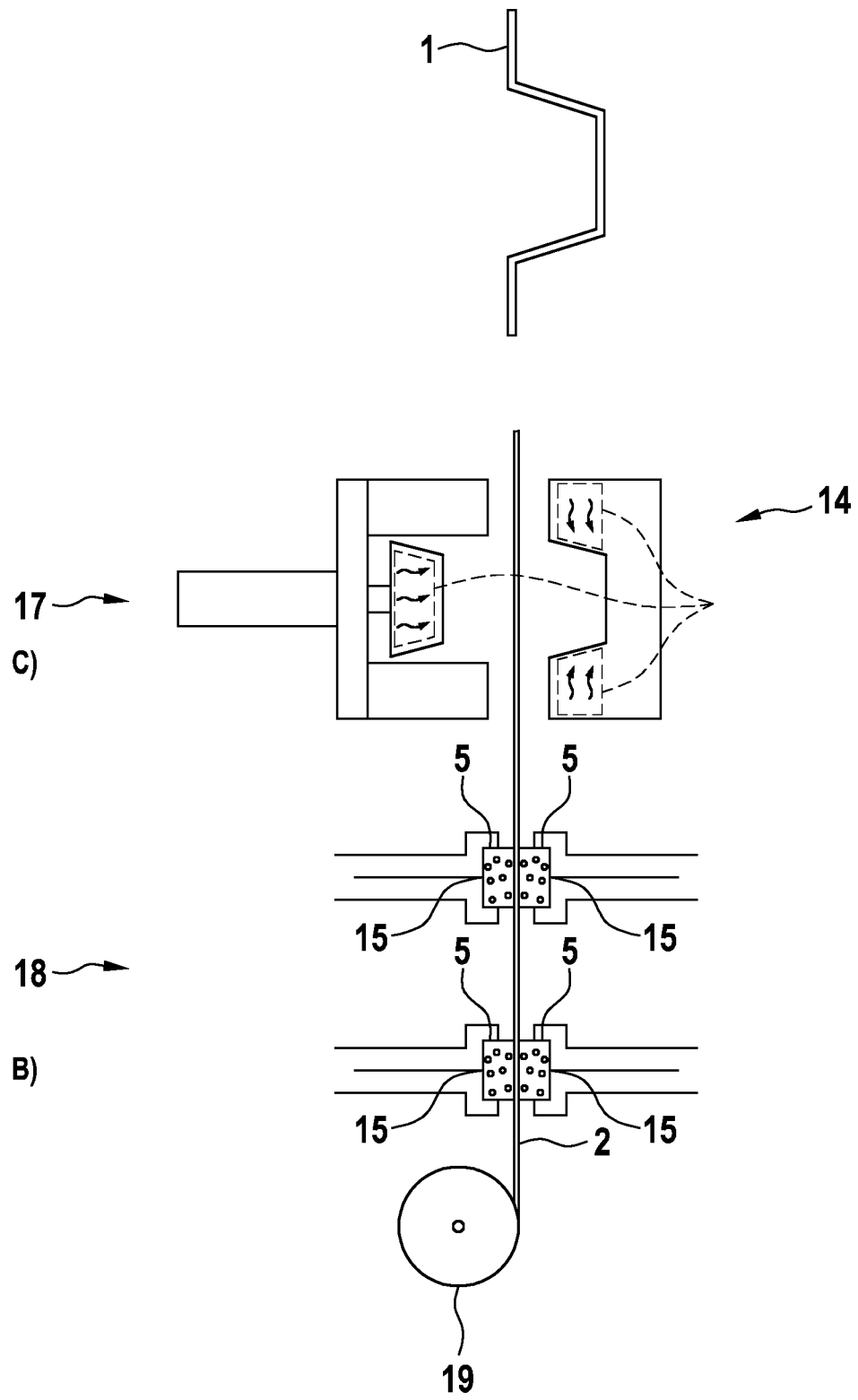
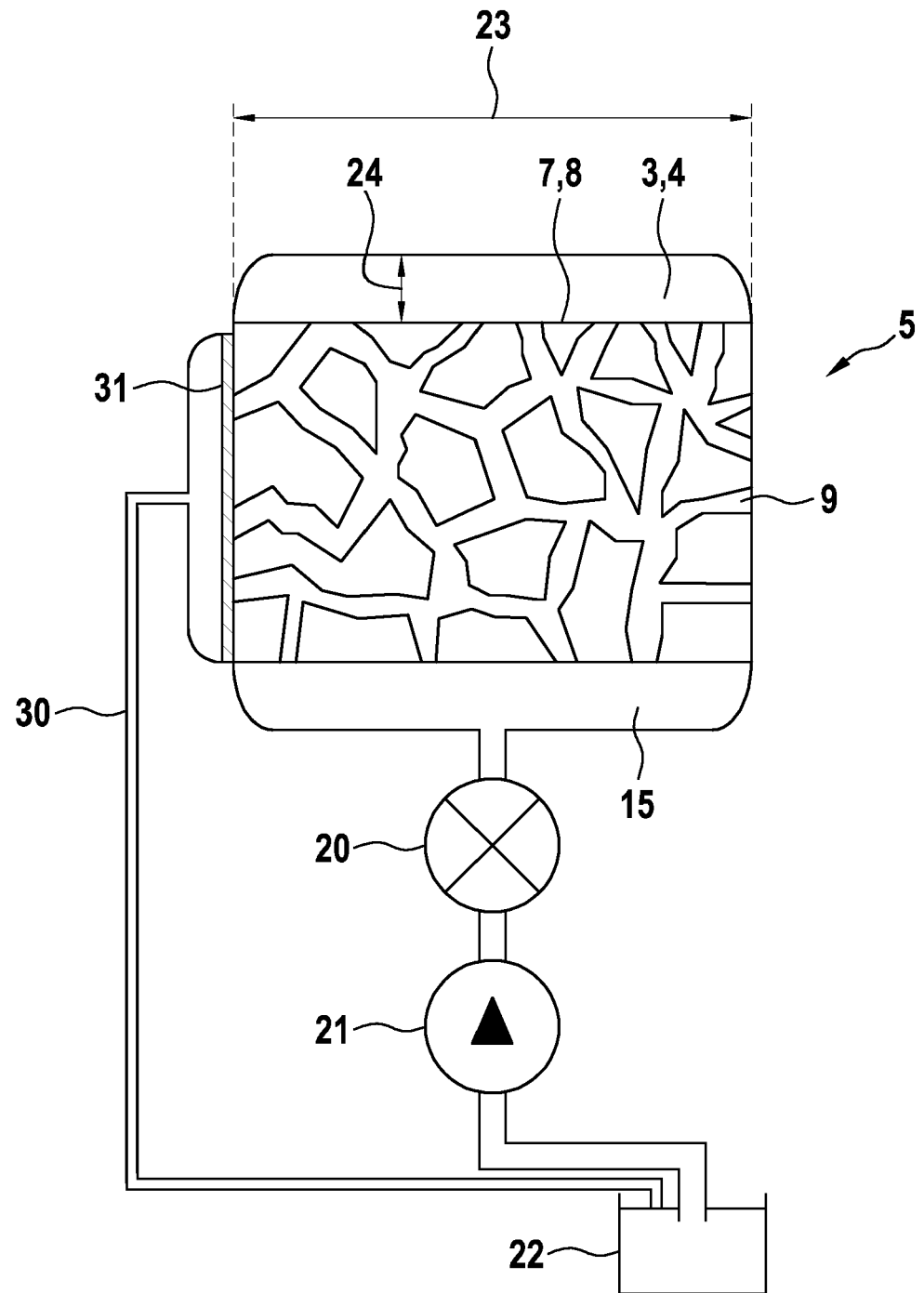


Fig. 7





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 17 1862

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                     |                                                        |                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                 | Betrifft Anspruch                                      | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)             |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DE 20 2022 100041 U1 (DOERMER FRANK [DE])<br>17. Januar 2022 (2022-01-17)                                           | 1-3, 5,<br>10, 14, 15                                  | INV.<br>B31B50/74                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | * Absätze [0001], [0008] - [0009],<br>[0013] - [0016], [0020] - [0021], [0040]<br>- [0042] *<br>* Abbildungen 1-3 * | 4, 6-9,<br>11-13                                       | B31B50/44<br>B31B50/64<br>B31F1/00<br>B31F1/36 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | US 2021/300609 A1 (MAGNANI FRANCO [IT] ET<br>AL) 30. September 2021 (2021-09-30)                                    | 1-5,<br>7-10,<br>13-15                                 | ADD.<br>B31B100/00<br>B31B110/10<br>B31B110/35 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | * Absätze [0001], [0043], [0057],<br>[0062] - [0064], [0084] - [0093], [0102]<br>*<br>* Abbildungen 1-3 *           | 6, 11, 12                                              |                                                |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DE 10 2017 105119 A1 (A&R CARTON GMBH<br>[DE]) 13. September 2018 (2018-09-13)                                      | 1, 3-5, 7,<br>8, 10-13,<br>15                          |                                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | * Absätze [0001], [0002], [0006],<br>[0011], [0021] *<br>* Abbildung 1 *                                            | 2, 6, 9, 14                                            | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (IPC)             |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | US 6 126 585 A (NORWOOD DAVID W [US] ET<br>AL) 3. Oktober 2000 (2000-10-03)                                         | 1, 2, 4,<br>6-8, 15                                    | B31B<br>B31F                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | * Spalte 1, Zeilen 5-12, 49-65 *<br>* Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 23<br>*<br>* Abbildungen 1-3 *           | 3, 5, 9-14                                             |                                                |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                     |                                                        |                                                |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     | Abschlußdatum der Recherche<br><b>8. November 2023</b> | Prüfer<br><b>Zeiler, Johannes</b>              |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br>nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br>Dokument |                                                                                                                     |                                                        |                                                |

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

EP 23 17 1862

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

08-11-2023

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| <b>DE 202022100041 U1</b>                          | <b>17-01-2022</b>             | <b>KEINE</b>                      |                               |
| <b>US 2021300609 A1</b>                            | <b>30-09-2021</b>             | <b>BR 112021002475 A2</b>         | <b>27-07-2021</b>             |
|                                                    |                               | <b>BR 122022015534 A2</b>         | <b>27-07-2021</b>             |
|                                                    |                               | <b>BR 122022015550 A2</b>         | <b>27-07-2021</b>             |
|                                                    |                               | <b>DK 3833611 T3</b>              | <b>07-11-2022</b>             |
|                                                    |                               | <b>EP 3833611 A1</b>              | <b>16-06-2021</b>             |
|                                                    |                               | <b>EP 3901051 A1</b>              | <b>27-10-2021</b>             |
|                                                    |                               | <b>EP 4180353 A1</b>              | <b>17-05-2023</b>             |
|                                                    |                               | <b>ES 2929242 T3</b>              | <b>25-11-2022</b>             |
|                                                    |                               | <b>HU E060143 T2</b>              | <b>28-02-2023</b>             |
|                                                    |                               | <b>PL 3833611 T3</b>              | <b>05-12-2022</b>             |
|                                                    |                               | <b>PT 3833611 T</b>               | <b>26-10-2022</b>             |
|                                                    |                               | <b>US 2021300609 A1</b>           | <b>30-09-2021</b>             |
|                                                    |                               | <b>WO 2020031096 A1</b>           | <b>13-02-2020</b>             |
| <b>DE 102017105119 A1</b>                          | <b>13-09-2018</b>             | <b>DE 102017105119 A1</b>         | <b>13-09-2018</b>             |
|                                                    |                               | <b>EP 3372397 A1</b>              | <b>12-09-2018</b>             |
| <b>US 6126585 A</b>                                | <b>03-10-2000</b>             | <b>KEINE</b>                      |                               |

EPO FORM P0461

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