(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 344 810 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.12.2021 Patentblatt 2021/49

(21) Anmeldenummer: **16766871.4**

(22) Anmeldetag: **03.09.2016**

(51) Int Cl.:
D04H 1/495 *(2012.01)* ***B31F 1/00*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/070788

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/037273 (09.03.2017 Gazette 2017/10)

(54) **PRÄGEEINRICHTUNG**

EMBOSSING DEVICE

DISPOSITIF DE GAUFRAGE

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

(30) Priorität: **03.09.2015 DE 102015104671**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.07.2018 Patentblatt 2018/28

(73) Patentinhaber: **AUTEFA Solutions Germany GmbH**
86316 Friedberg (DE)

(72) Erfinder: **NIKLAUS, Michael**
8472 Ober-Ohringen (CH)

(74) Vertreter: **Ernicke, Klaus Stefan et al**
ERNICKE Patent- und Rechtsanwälte PartmbB
Beim Glaspalast 1
86153 Augsburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 689 060
WO-A1-2005/124001
WO-A2-03/023106
US-B1- 6 572 722

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

EP 3 344 810 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Prägeeinrichtung und Prägeverfahren mit den Merkmalen in den unabhängigen Ansprüchen 1 und 14.

[0002] Die WO 2012/127013 A zeigt eine thermische Verfestigungseinrichtung und ein thermisches Verfestigungsverfahren für eine Vliesbahn in einem beheizten Thermobond-Ofen. Die Vliesbahn ist über eine rotierende luftdurchlässige Durchströmtrommel geführt, auf deren Außenumfang eine prägende Strukturschale mit Durchlassöffnungen angeordnet ist, die größer als die Trommelöffnungen sind. Heiße Ofenluft strömt durch die Öffnungen und schmilzt sowie verfestigt die Vliesfasern, wobei die Vliesbahn auch eine Prägung erhält.

[0003] Die WO 03/023106 A2 und die WO 2005/124001 A1 zeigen Wasserstrahlverfestigungseinrichtungen.

[0004] Aus der Praxis sind Prägeeinrichtungen mit Prägewalzen bekannt, die auf eine abgekühlte Warenbahn aus einem textilen Fasermaterial, insbesondere ein Nonwoven-Faservlies einwirken. Diese Prägewalzen sind beheizt.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Prägetechnik aufzuzeigen.

[0006] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen in den unabhängigen Ansprüchen 1 und 14.

[0007] Mit der beanspruchten Prägetechnik, d.h. der Prägeeinrichtung und dem Prägeverfahren, kann eine höhere Effizienz hinsichtlich Funktion und Qualität des Prägevorgangs sowie Bau- und Energieaufwand erreicht werden. Das Prägen kann zu unterschiedlichen Zwecken durchgeführt werden, z.B. zum Verfestigen und ggf. auch Perforieren der Warenbahn oder zu Dekorationszwecken. Die Warenbahn besteht bevorzugt aus einem textilen Fasermaterial, das z.B. ein Nonwoven-Faservlies sein kann.

[0008] Bei der beanspruchten Prägetechnik wird die Warenbahn von einem Prägewerkzeug mit fluidischem Unterdruck und/oder fluidischem Überdruck geprägt. Die Warenbahn wird mit einer Gasströmung, geprägt und ggf. auch perforiert. Das Prägewerkzeug weist hierfür einen Prägekörper mit einem gelochten Korpusmantel auf, an dem die Warenbahn anliegt. Der fluidische Druck kann hierbei von der Innenseite des Prägekörpers und/oder von außen her wirken. Der fluidische Druck bzw. die Fluidströmung bewegt den beaufschlagten Warenbahnbereich in das darunter liegende Durchgangsloch des Korpusmantels und verformt diesen Warenbahnbereich dabei plastisch und dauerhaft unter Bildung eines lokalen Wulstes oder einer Kalotte. Die Wölbungsrichtung der Verformung und die Fluidströmung sind gleich gerichtet.

[0009] Die zur fluidischen Prägung eingesetzte Gasströmung weist eine niedrigere Temperatur als die beaufschlagte Warenbahn, insbesondere der druckbeaufschlagte oder durchströmte Warenbahnbereich, auf. Diese Temperaturdifferenz ist günstig für die Ausbildung und Verfestigung der lokalen Verformung.

[0010] Eine scharfe, insbesondere strahlartige, Fluidströmung ist für eine Perforation der z.B. bereits durch Unterdruck am Prägekörper erzeugten und in der dortigen Lochung befindlichen lokalen Verformungen der Warenbahn besonders günstig. Insbesondere kann eine Düse oder Blendenöffnung der Überdruckeinrichtung eine dünne, vorzugsweise heiße, Fluidströmung emittieren, die einen ggf. bereits verformten Bereich der Warenbahn perforiert.

[0011] Der Prägekörper kann eine beliebige geeignete Formgebung haben und ist vorzugsweise als rotierende Prägewalze ausgebildet. An der Lochung des Korpusmantels wird das Warenbahnmaterial lokal in den Innenraum des Prägekörpers bzw. des Korpusmantels hineingezogen und dabei verformt und verfestigt. Der gelochte Korpusmantel ist an der zur Warenbahn gerichteten Außenseite vorzugsweise glattwandig ausgebildet.

[0012] In einer einfachen Ausführungsform kann ein am Prägekörper angelegter Unterdruck aus einer bevorzugt steuerbaren Unterdruckquelle, insbesondere einer Saugeinrichtung, genügen. In einer anderen Ausführungsform kann zusätzlich ein an der gegenüberliegenden Warenbahnseite bzw. Außenseite wirkender Überdruck von einer bevorzugt steuerbaren Überdruckquelle, insbesondere einer Blaseinrichtung, einwirken. Hierdurch kann eine Gasströmung, gegen den Prägekörper und die dort anliegende Warenbahn gerichtet werden, welche die besagte Verformung der Warenbahn in der Lochung des Prägekörpers bewirkt oder unterstützt. In einer weiteren Abwandlung kann nur ein solcher Überdruck bzw. eine Überdruckquelle, insbesondere Blaseinrichtung, vorhanden sein.

[0013] Ferner ist der Einsatz eines Gegenkörpers vorteilhaft, der an der freien Außenseite der Warenbahn anliegt, so dass die Warenbahn zwischen dem Prägekörper und dem Gegenkörper an einer Kontaktstelle gehalten und ggf. eingespannt werden kann. Der Gegenkörper kann außenseitig glattwandig ausgebildet sein. Er kann ebenfalls eine Lochung aufweisen, die an die Lochung des Prägekörpers adaptiert ist. Dies erlaubt die Erzeugung und Richtung einer Fluidströmung aus dem Gegenkörper durch die Warenbahn in den Prägekörper. Dies kann für eine besonders günstige und dauerhafte Verformung der Warenbahn sorgen.

[0014] Ein Gegenkörper ist auch für eine gezielte Temperaturbeeinflussung der Warenbahn an der Kontaktstelle und/oder für eine Temperierung der Fluidströmung von Vorteil.

[0015] Die Unterdruck- und/oder Überdruckquelle können separat angeordnet oder ggf. auch zu einer Umwälzeinrichtung verbunden sein. Die besagte Fluidströmung kann dabei im Kreislauf geführt und ggf. auch aufbereitet werden. Die Fluidströmung kann bedarfsweise konditioniert werden, z.B. hinsichtlich Temperatur und/oder Feuchte. Ferner ist es möglich, in den Gegenkörper zusätzlich oder alternativ Umgebungsluft zuzuführen.

[0016] Dem Prägekörper können ein oder mehrere Gegenkörper zugeordnet werden. Bei einer Mehrfachanordnung können die Gegenkörper gleich oder unterschiedlich ausgebildet sein. Sie können z.B. eine unterschiedliche Lochung, insbesondere unterschiedliche Lochgrößen, aufweisen. Sie können auch ohne oder mit einer Blaseinrichtung, insbesondere zum Perforieren, ausgerüstet sein.

[0017] Mit der Lochung des Prägekörpers und ggf. der Lochung des Gegenkörpers kann ein gewünschtes Prägemuster in der Warenbahn erzeugt werden. Hierdurch lassen sich außer der Verfestigung der Warenbahn auch dekorative oder andere Effekte erzielen. Zudem lässt sich durch eine Lochungsabstimmung die Form und Größe einer fluidischen Verformung, insbesondere Prägung, der Warenbahn beeinflussen und einstellen.

[0018] Die beanspruchte Prägetechnik wird außerhalb einer Heizeinrichtung, insbesondere eines Ofens, zur Thermoverfestigung der Warenbahn durchgeführt. Das Prägen außerhalb und im nahen Anschluss an die Heizeinrichtung hat den Vorteil, dass die in der Warenbahn vorhandene Wärme und Temperatur genutzt werden kann, um eine plastische und dauerhafte Verformung der Warenbahn und des enthaltenen Fasermaterials beim Prägen zu erreichen. Hierbei kann eine Temperaturdifferenz zwischen der Warenbahn und dem Prägewerkzeug von Vorteil sein. Mit einer Kühleinrichtung für das Prägewerkzeug kann die Temperaturdifferenz optimiert sowie gesteuert und geregelt werden.

[0019] Die beanspruchte Prägetechnik eignet sich besonders für eine kontinuierlich bewegte Warenbahn. Die Ausbildung des Prägewerkzeugs mit einem rotierenden und bevorzugt zylindrischen Prägekörper sowie ggf. einem entsprechend ausgebildeten, bevorzugt zylindrischen, Gegenkörper ist dabei von besonderem Vorteil. Ferner sind synchronisierte Antriebe für die besagten Präge- und Gegenkörper oder ein gemeinsamer Antrieb günstig.

[0020] Die Prägeeinrichtung kann eine eigenständige Baueinheit darstellen, die einer Heizeinrichtung für die Warenbahn z.B. einem Thermobonding-Ofen, zugeordnet sein kann. Dies kann im Wege der Erstausrüstung oder Nachrüstung bzw. Umrüstung erfolgen. Eine Positioniereinrichtung ist für die räumliche Zuordnung vorteilhaft. Die Prägeeinrichtung kann auch mit der Heizeinrichtung zu einer Wärmebehandlungseinrichtung kombiniert werden.

[0021] Die Prägeeinrichtung kann zur effizienten Ausnutzung der in der Warenbahn vorhandenen Wärmeenergie sehr nahe an der Heizeinrichtung angeordnet, insbesondere an dieser angebaut werden. Die enge Zuordnung von Heizeinrichtung und Prägeeinrichtung spart außer Energie auch Platz und Bauaufwand. Alternativ ist ein größerer Abstand zwischen Heizeinrichtung und Prägeeinrichtung möglich, wobei ein zusätzliches Heizmittel zwischengeschaltet sein kann. Eine Erfassungseinrichtung für Prozessparameter, insbesondere Temperatur(en), erlaubt eine optimale Steuerung des Prägeprozesses. An die Prägeeinrichtung kann sich eine Kühlstrecke beliebiger Art anschließen.

[0022] Mit dem Prägeprozess kann die eingangs erwähnte Verfestigung der Warenbahn erreicht werden. Dies bringt auch Vorteile mit der Führung und dem Transport der Warenbahn mit sich. Die Warenbahn kann durch den unmittelbar an den Heizprozess anschließenden Prägeprozess schnell und wirksam mechanisch stabilisiert werden und lässt sich anschließend leichter und sicherer führen und transportieren. Unerwünschte Verformungen der Warenbahn auf Transportstrecken hinter der Heizeinrichtung können vermieden werden.

[0023] Ein besonderer Vorteil der beanspruchten Prägetechnik liegt in der Möglichkeit zur Leistungssteigerung und zur Erhöhung der Geschwindigkeit der laufenden Warenbahn. Durch die bereits in der Warenbahn enthaltene Wärmeenergie genügt für den Prägeprozess eine räumlich und zeitlich kurze Beaufschlagung der Warenbahn mit dem Prägewerkzeug und dem fluidischen Unterdruck und/oder Überdruck. Die eingebrachten Verformungen in der Warenbahn werden durch ein thermisches Anhaften oder ein Verschmelzen der Fasern schnell fixiert. Hierfür ist die eingangs genannte Temperaturdifferenz zwischen Warenbahn und Fluidströmung und ggf. Prägewerkzeug besonders günstig. Die Fasern in der Warenbahn können dadurch ohne Anhaftgefahr von der Fluidströmung mitgenommen bzw. verformt und erst am Ende des Prägevorgangs fixiert werden. Außerdem wird Faserflug durch den Prägekörper und ggf. den Gegegenkörper verhindert, insbesondere wenn die Warenbahn bereits durch die Heizeinrichtung vorverfestigt und die enthaltenen Fasern gebunden sind.

[0024] In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

[0025] Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielhaft und schematisch dargestellt. Im Einzelnen zeigen:

Figur 1: eine schematische Darstellung einer Faserbehandlungsanlage mit einer Prägeeinrichtung und einer Wärmebehandlungseinrichtung,

Figur 2: eine Variante der Faserbehandlungsanlage von Figur 1,

Figur 3: eine abgebrochene Darstellung einer Prägeeinrichtung an einer Heizeinrichtung,

Figur 4: eine ausschnittsweise und vergrößerte Darstellung der Prägeeinrichtung von Figur 3,

Figur 5: eine Variante einer Walzenpaarung und

Figur 6: eine Variante der Prägeeinrichtung von Figur 3 und 4.

[0026] Die Erfindung betrifft eine Prägeeinrichtung (4) und ein Prägeverfahren für eine Warenbahn (2). Die Er-

findung betrifft ferner eine Wärmebehandlungseinrichtung (1), die von einer Prägeeinrichtung (4) und einer Heizeinrichtung (3) gebildet wird sowie ein Wärmebehandlungsverfahren. Schließlich betrifft die Erfindung auch eine Faserbehandlungsanlage (29) mit einer solchen Prägeeinrichtung (4) sowie ggf. auch einer Wärmebehandlungseinrichtung (1). Zur Erfindung gehört außerdem ein in der Faserbehandlungsanlage (29) durchgeführtes Behandlungsverfahren für Fasern.

[0027] Die Warenbahn (2) besteht in den gezeigten Ausführungsbeispielen aus einem textilen Fasermaterial. Vorzugsweise handelt es sich um ein Nonwoven-Fasermaterial, z.B. ein Nonwoven-Faservlies. Das Fasermaterial besteht vorzugsweise aus kurzen geschnittenen Fasern. Die Fasern können Kunstfasern, insbesondere sogenannten BiCo-Fasern oder zweiKomponenten-Fasern, sein. Alternativ sind auch Naturfasern oder Fasergemische möglich.

[0028] Figur 1 und 2 zeigen Varianten einer Faserbehandlungsanlage (29) zur Herstellung und Verarbeitung einer solchen Warenbahn (2). In einem eingangsseitigen Florerzeuger (30), z.B. einer Karde oder Krempel oder einer Airlay-Maschine, wird ein einlagiger oder mehrlagiger Faserflor hergestellt, der die Warenbahn (2) im Frühstadium bildet. Der Faserflor wird anschließend einem Vliesleger (31), z.B. einem Kreuzbandleger, zugeführt und dort zu einem mehrlagigen Faservlies abgelegt. Dieses kann anschließend in einer Heizeinrichtung (3) termisch verfestigt werden. Dieser Prozess wird auch als Thermobonding bezeichnet. Die erhitzten Fasern in der Warenbahn (2) schmelzen zumindest partiell und haften aneinander oder verbinden sich miteinander.

[0029] Anschließend durchläuft die in Transportrichtung (25) bewegte heiße Warenbahn (2) eine Prägeeinrichtung (4), in der die Warenbahn (2) einem mechanischen Prägeprozess unterworfen wird, der mit fluidischen Unterdruck und/oder Überdruck in der nachfolgend beschriebenen Weise durchgeführt wird. Hierbei können Einprägungen in die Warenbahn (2) eingebracht werden. Die Warenbahn (2) kann auch perforiert werden. An die Prägeeinrichtung (4) kann sich eine Kühlstrecke (28) für die Warenbahn (2) anschließen. Ferner ist eine beliebige Weiterverarbeitung, insbesondere auch ein Zuschneiden, Aufwickeln, Bevorraten oder dgl. möglich.

[0030] In der Variante von Figur 1 ist die Prägeinrichtung (4) in unmittelbarer Nähe der Heizeinrichtung (3) angeordnet. Sie kann dabei direkt hinter der Heizeinrichtung (3) angeordnet oder an die Heizeinrichtung (3) angebaut sein. Bei der Variante von Figur 2 ist eine größerer Abstand zwischen der Heizeinrichtung (3) und der Prägeinrichtung (4) vorhanden. Falls dies zu einer übermäßigen Abkühlung der Warenbahn (2) führen sollte, kann ein zusätzliches Heizmittel (34) im Zwischenraum angeordnet und der Prägeeinrichtung (4) vorgeschaltet sein. Alternativ oder zusätzlich können eine oder mehrere andere Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der für den Prägeprozess vorteilhaften Warenbahntemperatur getroffen werden.

[0031] In Figur 1 ist außerdem schematisch eine Positioniereinrichtung (33) für die Prägeeinrichtung (4) dargestellt. Damit lässt sich die Prägeeinrichtung (4) in einer oder mehreren Raumachsen, insbesondere in der Höhe und/oder im horizontalen Abstand verstellen und an die Heizeinrichtung (3) und ggf. die Lage der Warenbahn (2) anpassen. Die Positioniereinrichtung (33) kann auch bei den anderen Ausführungsbeispielen vorhanden sein.

[0032] Die Heizeinrichtung (3) und die Prägeinrichtung (4) können miteinander eine Wärmebehandlungseinrichtung (1) bilden. Die Prägeeinrichtung (4) kann dabei einen integralen Bestandteil der Wärmebehandlungseinrichtung (1) darstellen. Sie kann alternativ eine separate Baueinheit bilden.

[0033] Figur 3 und 4 zeigen die Wärmebehandlungseinrichtung (1). Die Heizeinrichtung (3) ist z.B. als Ofen mit einem umgebenden Gehäuse (26) ausgebildet und heizt die Warenbahn (2) auf. Die kann z.B. mit einem Heißgas erfolgen. Die Heizeinrichtung (3) und/oder die Prägeeinrichtung (4) weist eine Fördereinrichtung (22) für die bevorzugt kontinuierliche Förderung der Warenbahn (2) auf. Alternativ kann die Förderbewegung diskontinuierlich, insbesondere intermittierend sein. Die Warenbahn (2) wird in Transportrichtung (25) transportiert und verlässt die Heizeinrichtung (3) und das Gehäuse (26) durch einen Auslauf (27). Das zusätzliche Heizmittel (34) kann ebenfalls als Ofen oder alternativ als Strahlungsheizung oder in anderer Weise ausgebildet sein.

[0034] Die Fördereinrichtung (22) kann mehrteilig ausgebildet sein. Sie weist z.B. im Ofenbereich ein umlaufend bewegtes und bevorzugt kontinuierlich angetriebenes endloses Transportband (24) auf, auf dem die Warenbahn (2) aufliegt. Im Bereich der Prägeeinrichtung (4) weist die Fördereinrichtung (22) eine Bahnführung (23) mit mehreren und zumindest teilweise angetriebenen Umlenk- und Treibrollen für die Warenbahn (2) auf.

[0035] Die Prägeeinrichtung (4) weist ein Prägewerkzeug (5) zur Durchführung des Prägeprozesses an der laufenden Warenbahn (2) auf. Bei dem Prägeprozess werden auf fluidischem Weg plastische bzw. dauerhafte Verformungen in die Warenbahn (2) eingebracht. Dies sind lokale und diskrete Verformungen. Sie können als Einprägungen an der beaufschlagten Seite, insbesondere Oberseite, der Warenbahn (2) ausgebildet sein. Die Einprägungen können zudem perforiert sein. Hierbei können z.B. lokal Durchgangslöcher im End- oder Kuppenbereich der als begrenzte Vertiefungen ausgebildeten Einprägungen eingebracht werden.

[0036] Die Prägeeinrichtung (4) ist für eine heiße Warenbahn (2) vorgesehen und ausgebildet. Das Prägewerkzeug (5) kann dabei eine niedrigere Temperatur als die heiße Warenbahn (2) haben. Die Prägeeinrichtung (4) und das Prägewerkzeug (5) sind an die Warenbahn (2) und das Bahnmaterial, vorzugsweise Fasermaterial, adaptiert.

[0037] Das Prägewerkzeug (5) prägt die Warenbahn (2) mit fluidischem Unterdruck und/oder fluidischem

Überdruck. Insbesondere prägt und ggf. perforiert das Prägewerkzeug (5) die Warenbahn (2) mit einer Fluidströmung (6), die als Gasströmung, insbesondere als Luftströmung ausgebildet ist.

[0038] Das Prägewerkzeug (5) weist einen Prägekörper (7) mit einem gelochten Korpusmantel (9) auf, an dem die Warenbahn (2) anliegt. Der Prägekörper (7) kann eine beliebig geeignete Form, z.B. eine kubische bzw. quaderartige Form, aufweisen. In der gezeigten und bevorzugten Ausführungsform ist der Prägekörper (7) als rotierende Prägewalze mit einem gelochten Zylindermantel (9) ausgebildet.

[0039] In der gezeigten Ausführungsform tritt die Warenbahn (2) aus dem Auslauf (27) der Heizeinrichtung (3) mit vorzugsweise gerader Erstreckung und z.B. in horizontaler Richtung aus. Sie kann nach dem Auslauf (27) vom Transportband (24) abgelöst werden und gelangt dann an oder auf den in Transportrichtung (25) folgenden Prägekörper (7). An der gezeigten rotierenden Prägewalze (7) kann die Warenbahn (2) dabei über einen größeren Winkelbereich bzw. Umschlingungswinkel von z.B. ca. 90° oder mehr anliegen und umgelenkt werden. Figur 3, 4 und 6 zeigen verschiedene Ausführungsformen.

[0040] Das Prägewerkzeug weist in den gezeigten und bevorzugten Ausführungsformen einen Gegenkörper (8) auf, der dem Prägekörper (7) quer zur Warenbahn (2) gegenüberliegend angeordnet ist. Zwischen Prägekörper (7) und Gegenkörper (8) wird ein Spalt gebildet, durch den die Warenbahn (2) geführt ist. Hier kann eine Kontaktstelle (32) der Körper (7, 8) und der Warenbahn (2) gebildet werden, an der die Warenbahn (2) geführt und ggf. eingespannt sein kann. Die Kontaktstelle (32) kann je nach Körpergeometrie als Kontaktfläche oder Kontaktlinie ausgebildet sein. Der Prägekörper (7) kann oberhalb oder unterhalb der Warenbahn (2) angeordnet sein. Dies gilt auch, wenn kein Gegenkörper (8) vorhanden ist. Einem Prägekörper (7) können mehrere Gegenkörper (8, 8') zugeordnet sein.

[0041] Der Gegenkörper (8) hat ebenfalls eine zylindrische Form und kann als rotierende Gegenwalze ausgebildet sein. Er kann ferner einen gelochten Korpusmantel (11) aufweisen. Der Gegenkörper (8) kann als Hohlkörper ausgebildet sein. In Abwandlung der gezeigten Ausführungsform kann der Gegenkörper (8) eine andere und z.B. kubische bzw. quaderartige Form aufweisen.

[0042] Die Kontaktstelle (32) bzw. der Spalt befindet sich z.B. etwa in der Mitte der Bahnumschlingung an der Prägewalze (7). Die Gegenwalze (8) ist dabei z.B. schräg unterhalb der Prägewalze (7) angeordnet. Die Walzen (7,8) rotieren gegensinnig und bewegen sich umfangseitig an der Kontaktstelle (32) in Laufrichtung (25) der Warenbahn (2). Die rotationssymmetrischen Körper (7, 8) können einander z.B. radial gegenüber liegen. Die Korpusmäntel (9, 11) beider Körper (7, 8) weisen in den gezeigten Ausführungsformen an der zur Warenbahn (2) bzw. zur Kontaktstelle (32) gerichteten Außenseite eine glatte Wandung oder Oberfläche auf.

[0043] Die Prägeeinrichtung (4) weist eine bevorzugt steuerbare Unterdruckquelle (14) auf, die mit dem bevorzugt hohlen Prägekörper (7) strömungstechnisch verbunden ist. Die Unterdruckquelle (14) ist z.B. als Saugeinrichtung ausgebildet. Von der Unterdruckquelle (14) wird ein Unterdruck an der Lochung (10) des Korpusmantels (9) angelegt, der das anliegende Warenbahnmaterial in die Lochung (10) saugt und dabei wulstartig verformt. Die Hohlraumausbildung kann im Prägekörper (7) oder ggf. nur im Korpusmantel (9) vorhanden sein.

[0044] In der gezeigten Ausführungsform von Figur 3 weist die Prägeeinrichtung (4) außerdem eine bevorzugt steuerbare Überdruckquelle (15) auf, die eine Fluidströmung (6) gegen den Prägekörper (7) und die dort anliegenden Warenbahn (2) richtet. Die Fluidströmung (6) kann unterschiedlich ausgebildet sein, z.B. als zusammenhängender Vorhang oder in Form von diskreten Strömungssträngen oder Fluidstrahlen. Die Überdruckquelle (15) ist z.B. als Blaseinrichtung ausgebildet, die eine Gasströmung, insbesondere eine Luftströmung, emittiert. Die Fluidströmung (6) kann alternativ in der vorerwähnten Weise von einer Flüssigkeit gebildet werden.

[0045] Die Unterdruckquelle (14) und die Überdruckquelle (15) können getrennt voneinander angeordnet und hinsichtlich der Fluidführung sowie ggf. auch der Temperierung unabhängig voneinander sein. Figur 3 zeigt eine solche Ausbildung.

[0046] In der anderen Ausführungsform von Figur 4 können die Unterdruckquelle (14) und die Überdruckquelle (15) durch eine Fluidrückführung (18) miteinander strömungstechnisch verbunden sein. Die Fluidströmung (6) wird dadurch in einem im Wesentlichen geschlossenen Kreislauf umgewälzt. Die Unterdruckquelle (14) und die Überdruckquelle (15) können auch zu einer Umwälzeinrichtung (16) verbunden sein. Sie können dabei eine bauliche und vorrichtungstechnische Einheit bilden, z.B. in Form eines Gebläses oder Ventilators mit Saug- und Blasseite.

[0047] Die Fluidströmung (6) weist eine niedrigere Temperatur als die beaufschlagte Warenbahn (2) auf. Sie hat z.B. die äußere Umgebungstemperatur außerhalb der Heizeinrichtung (3) oder kann mit einem Kühler, z.B. einem Wärmetauscher, gekühlt werden. Die niedrigere Temperatur ist zur Ausbildung und anschließende Verfestigung der erwähnten Warenbahnverformungen an der Lochung (10) des Prägekörpers (7) von Vorteil. Die gegen die Lochung (10) gerichtete Fluidströmung (6) kann die Verformung des dort anliegenden Warenbahnbereichs unterstützen. Sie kann hierfür einen relativ großen Strömungsquerschnitt aufweisen.

[0048] Die Prägeeinrichtung (4) kann ferner eine Kühleinrichtung (20) für das Prägewerkzeug (5) aufweisen. Dies kann z.B. eine Luft- oder Wasserkühlung sein, mit der der Prägekörper (7) und/oder der Gegenkörper (8), insbesondere deren jeweiliger Korpusmantel (9, 11), gekühlt wird. Die Kühleinrichtung (20) kann zusätzlich zu der ggf. vorhandenen Kühlung der Fluidströmung (6) vor-

handen sein.

[0049] Die Prägeeinrichtung (4) kann eine Fluidaufbereitung (19) für die zugeführte oder umgewälzte Fluidströmung (6) aufweisen. Die Fluidaufbereitung (19) kann z.B. eine Filterung oder eine anderweitige Reinigung der zugeführten oder umgewälzten Fluidströmung (6) bewirken. Sie kann bedarfsweise auch für deren Konditionierung, insbesondere Kühlung, Entfeuchtung oder dgl. sorgen.

[0050] Die Überdruckquelle (15), insbesondere die Blaseinrichtung, ist z.B. mit einer gegen den Prägkörper (7) und die dort anliegende Warenbahn (2) gerichteten Düse (17) strömungstechnisch verbunden. In den gezeigten Ausführungsbeispielen ist die Düse (17) im hohlen Gegenkörper (8) bevorzugt stationär angeordnet und ist auslassseitig gegen die Kontaktstelle (32) von Prägekörper (7), Gegenkörper (8) und Warenbahn (2) gerichtet.

[0051] Die Düse (17) emittiert die besagte Fluidströmung (6) durch die Lochung (12) des Gegenkörpers (8) und die Warenbahn (2) sowie die Lochung (10) des Prägekörpers (7). Die Düse (17) ist hierfür mit ihrer Mündungsöffnung vorzugsweise radial gegen den Korpusmantel (11) der Gegenwalze (8) gerichtet. Die Mündungsöffnung kann in beliebig geeigneter Weise ausgebildet sein. Sie kann dabei auch an die Lochung(en) (10,12) angepasst sein. Sie kann z.B. als durchgehender Schlitz oder als Reihe von diskreten kleinen punktförmigen oder schlitzartigen Mündungsöffnungen gestaltet sein. Die Mündungsöffnung kann einzeln oder mehrfach vorhanden sein.

[0052] Die Lochung (10,12) des Prägekörpers (7) und des Gegenkörpers (8) können aufeinander abgestimmt sein. Sie weisen eine oder mehrere Durchlassöffnungen im Korpusmantel (9, 11) für die Fluidströmung (6) auf. Sie können ferner für den Durchlass der Fluidströmung (6) eine gleichartige Öffnungsverteilung haben und fluchtend angeordnet sein. Für den Durchlass der Fluidströmung (6) kommen die Öffnungen der Lochungen (10, 12) bei den bevorzugt synchron rotierenden Walzen (7, 8) an der Kontaktstelle (32) jeweils zur Deckung.

[0053] Die Öffnungen der Lochung (10) des Prägekörpers (7) können in der gezeigten Ausführungsform von Figur 4 größer als die Öffnungen der Lochung (12) des Gegenkörpers (8) sein. In der Variante von Figur 5 sind die Öffnungen der Lochungen (10, 12) gleich groß. Die Größenverhältnisse der Öffnungen der Lochungen (10, 12) können zur Erzielung der gewünschten Verformung bzw. Perforation variiert und angepasst werden.

[0054] Die Größe und Form der Öffnungen der prägeseitigen Lochung (10) bestimmen die Formgebung der beim Prägevorgang erzeugten plastischen Warenbahnverformungen. Die Formgebung kann beliebig sein, z.B. punktförmig mit kreisrunder, ovaler oder primatischer Außenkontur oder stabförmig oder kreuzförmig oder in Wellenform etc.. Durch den Unterdruck und/oder den Überdruck bzw. Blasdruck wird die Warenbahn in die Öffnungen der Lochung (10) hineingedrückt und dabei wulstartig verformt. Die Fluidströmung (6) kann dabei in der erwähnten Weise die verformten Warenbahnbereiche auch durchströmen und ggf. perforieren.

[0055] Figur 5 zeigt diese Anordnung von Prägekörper (7), Gegenkörper (8) und einer dazwischen an der Kontaktstelle (32) befindlichen Warenbahn (2). Figur 5 verdeutlicht außerdem an der linken Seite die Ausbildung der wulstartigen Verformung der Warenbahn (2) durch die Fluidströmung (6) in eine Öffnung der Lochung (10) des Prägekörpers (7). Bei den anderen Öffnungen ist diese Verformung der Übersicht halber nicht dargestellt.

[0056] Figur 5 zeigt auch eine vornehmlich zum Prägen von wulstartigen Verformungen vorgesehene Paarung und Gestaltung von Präge- und Gegenkörper (7, 8) und deren Lochung (10, 12).

[0057] Die Lochung (10) des Prägekörpers (7) und ggf. die Lochung (12) des Gegenkörpers (8) können zur Ausbildung eines gewünschten Prägemusters angeordnet und ausgebildet sein. Die Lochungen (10, 12) können insbesondere aus einer gleichmäßigen oder ungleichmäßigen Matrix der Lochungsöffnungen bestehen. Die Lochungsöffnungen sind dabei flächig über den jeweiligen Korpusmantel (9, 11) verteilt angeordnet. Die Verteilung kann z.B. gemäß Figur 4 und 5 gleichmäßig sein, wobei mehrere axiale und über die gesamte Korpuslänge sich erstreckende Lochreihen gleichmäßig über den Korpus- bzw. Zylinderumfang verteilt angeordnet sind. In einer anderen Ausführung können die Lochreihen sich nur über einen Teilbereich der Korpuslänge erstrecken oder ggf. auch unterbrochen sein. Ferner können mehrere Lochungsöffnungen in einem anderen Muster und einer anderen Verteilung angeordnet sein, die ggf. nur lokal am Korpusmantel angeordnet und von massiven Mantelbereichen umgeben ist. Solche lokalen Cluster von Lochungsöffnungen können mehrfach über den Korpusmantel mit einem einachsigen oder mehrachsigen Versatz, z.B. mit Versatz in Axial- und Umfangsrichtung der Walzen (7, 8) angeordnet sein. Die Lochungsausbildung kann bedarfsweise auch geändert werden. Die jeweilige Ausbildung der Lochungsanordnung kann sowohl Verformungs- und Verfestigungszwecken, als auch dekorativen Zwecken dienen.

[0058] Der Prägekörper (7) und der Gegenkörper (8) können einen gemeinsame oder synchronisierte Antriebstechnik (13) für ihre Bewegung, insbesondere Rotation, aufweisen. Durch die Antriebstechnik (13) und den Anlage- oder Klemmkontakt wird einerseits die Warenbahn (2) angetrieben und weiterbewegt. Andererseits wird die vorerwähnt fluchtende Anordnung der Lochungen (10, 12) an der Durchtrittsstelle der Fluidströmung (6) sichergestellt.

[0059] Die Antriebstechnik (13) kann einen oder mehrere Antriebe, insbesondere Drehantriebe, aufweisen. Zur Ansteuerung der Antriebstechnik (13) bzw. deren Antrieb(e) kann eine geeignete Steuerung (nicht dargestellt) vorhanden sein. An diese Steuerung können auch die anderen Komponenten der Prägeeineichtung (4), insbesondere die Überdruck- und/oder Unterdruckquelle

(14, 15) angeschlossen sein.

[0060] In den gezeigten Ausführungsformen von Figur 3 und 4 richtet die Düse (17) lokal eine definierte Fluidströmung (6) gegen den gelochten Korpusmantel (11) des bevorzugt rotierenden Gegenkörpers (8). Aus den Öffnungen der Lochung (12) treten dabei diskrete und jeweils gegen eine Öffnung der Lochung (10) gerichtete Strömungsstränge aus. Durch einen Unterdruck im Prägekörper (7) oder dessen Korpusmantel (9) kann außerdem Umgebungsluft angesaugt werden.

[0061] Der Unterdruck im Prägekörper (7) erzeugt eine wulstartige Verformung in dessen Lochung (10), die mit einer scharfen Fluidströmung (6) aus der Düse (17) zusätzlich perforiert werden kann. Bei einer Lochung (12) des Gegenkörpers (8) mit relativ kleinen Öffnungen ist die wulstartige Verformung kleiner bzw. flacher als bei einer größeren Lochung (12) gemäß Figur 5.

[0062] Die Umgebungsluft kann durch den Spalt an der Kontaktstelle (32) und/oder aus einem hohlen Gegenkörper (8) durch dessen Lochung (12) angesaugt werden. Ein Ansaugen von Umgebungsluft außerhalb des Kontaktbereichs (32) der Körper bzw. Walzen (7, 8) kann verhindert werden, z.B. durch eine entsprechende Abdeckung der Lochung(en) (10,12) des Prägekörpers (7) und/oder des Gegenkörpers (8) .

[0063] In einer anderen und in Figur 6 dargestellten Ausführungsform kann der gleiche Effekt durch eine im hohlen Gegenkörper (8) angeordnete Blende (35) erzielt werden, welche nur eine lokale Blendenöffnung an der besagten Kontaktstelle (32) der Körper (7, 8) bzw. der Durchtrittsstelle der Fluidströmung (6) aufweist. In diesem Fall kann die Überdruckquelle (15) einen Überdruck im gesamten hohlen Innenraum des Gegenkörpers (7) oder eines ggf. mehrlagigen und hohlen Korpusmantels (11) aufbauen.

[0064] In einer weiteren Ausführungsvariante kann der Gegenkörper (7) entfallen, wobei nur die Düse (17) vorhanden ist. Ferner ist es möglich, nur eine Überdruckquelle (15) oder nur eine Unterdruckquelle (14) vorzusehen. Im letztgenannten Fall kann durch den Unterdruck im Prägekörper (7) oder dessen Korpusmantel (9) vor allem Umgebungsluft angesaugt werden.

[0065] In einer weiteren Ausführungsform gemäß Figur 4 kann die Überdruckeinrichtung (15), insbesondere deren Düse (17), eine scharfe und bevorzugt strahlartige Fluidströmung (6) emittieren. Gleiches kann mit einer entsprechenden Gestaltung einer Öffnung der Blende (35) erreicht werden.

[0066] Die diskreten und jeweils gegen eine Öffnung der Lochung (10) gerichteten Fluidstrahlen haben einen sehr kleinen Durchmesser und können eine besonders hohe Geschwindigkeit haben. Dies kann durch einen besonders kleinen Öffnungsdurchmesser der Lochung (12) des Gegenkörpers (8) und/oder durch eine entsprechende Mündungsgestaltung der Düse (17) bzw. der Blende (35) erreicht werden.

[0067] Die Fluidstrahlen zielen gegen den mittleren Bereich der wesentlich, z.B. um den Faktor 10, größeren Öffnungen der Lochung (10) am Prägekörper (7) und die dortige vornehmlich durch Unterdruck erzeugte und ggf. durch Umgebungsluft abgekühlte und verfestigte lokale Verformung der Warenbahn (2). Die scharfe Fluidströmung (6) bzw. die Fluidstrahlen können die getroffenen Verformungsbereiche perforieren. Die scharfe Fluidströmung (6) bzw. die Fluidstrahlen können wie ein Strahlmesser wirken. Hierfür ist eine Beaufschlagung der Warenbahn (2) im mittleren Bereich der Umschlingung am Prägekörper (7) vorteilhaft.

[0068] Außerdem ist in einer weiteren und nicht dargestellten Variante eine andere Form und Anordnung des Gegenkörpers (8) möglich, der z.B. als Prägewalze mit bevorzugt radialen stift- oder nadelartigen Vorsprüngen mit abgestimmter Zahl und Verteilung ausgebildet ist. Diese greifen in die Öffnungen der Lochung (10) und unterstützen mechanisch den fluidisch und durch Unterdruck am Prägekörper (7) bewirkten Verformungsvorgang und/oder bewirken eine Perforation der Verformungen.

[0069] In den gezeigten Ausführungsbeispielen sind die Komponenten des Prägewerkzeugs (5) jeweils einzeln vorhanden. Alternativ sind Mehrfachanordnungen möglich. Insbesondere können auch mehrere Düsen (17) im Gegenkörper (8) oder freistehend angeordnet sein.

[0070] Die Prägeeinrichtung (4) kann eine Stelleinrichtung (21) für die Zustellung des Prägewerkzeugs (5) an die Warenbahn (2) aufweisen. Hierdurch kann der Prägekörper (7) und/oder der Gegenkörper (8) bedarfsweise verstellt werden. Die steuerbaren Stelleinrichtungen (21) sind in Figur 4 schematisch durch Pfeile angedeutet.

[0071] Wie Figur 3 und 4 verdeutlichen, ist die Prägeeinrichtung (4) in Transportrichtung (25) der bewegten Warenbahn (2) hinter der Heizeinrichtung (3) angeordnet. Sie befindet sich dabei nahe am Auslauf (27). In den gezeigten und bevorzugten Ausführungsbeispielen ist die Prägeeinrichtung (4) direkt hinter der Heizeinrichtung (3) angeordnet. Vorzugsweise ist dabei die Prägeeinrichtung (4) an die Heizeinrichtung (3) und deren Gehäuse (26) angebaut. Die aus dem Auslauf (27) austretende Warenbahn (2) läuft dadurch unmittelbar in die Prägeeinrichtung (4) ein. Die Warenbahn (2) kühlt auf diesem kurzen Weg nicht oder nur unwesentlich ab.

[0072] Die Prägeeinrichtung (4) bildet eine Verfestigungseinrichtung für die Warenbahn (2). Die Warenbahn (2) wird in der eingangs erwähnten Weise durch die mechanischen Einprägungen und/oder Perforationen mechanisch stabilisiert und verfestigt. In Transportrichtung (25) hinter dem Prägewerkzeug (5) ist die mechanische Festigkeit, insbesondere auch die Zugfestigkeit in Laufrichtung, so groß, dass die Warenbahn (2) über Umlenk- und Treibrollen der Bahnführung (23) geführt und mit Klemmschluss oder ggf. auch bei entsprechender Walzenausbildung mit Formschluss angetrieben werden kann.

[0073] Die Prägeeinrichtung (4) und/oder die Wärmebehandlungseinrichtung (1) kann eine in Figur 3 ange-

deutete Erfassungseinrichtung (32) für einen oder mehrere Prozessparameter aufweisen. Dies kann z.B. die Temperatur der Warenbahn (2) und/oder des Prägewerkzeugs (5) sein. Ferner kann die Bahn- und/oder Werkzeuggeschwindigkeit, die Bahnstruktur etc. detektiert werden. Die Erfassungseinrichtung (32) kann für die Parametererfassung einen oder mehrere geeignete Sensoren oder dgl. Erfassungsmittel aufweisen, z.B. einen Temperaturfühler, eine Wärmebildkamera oder dgl.. Ferner ist eine nicht dargestellte Steuerung vorhanden, an welche die Erfassungseinrichtung (32) und die anderen angetriebenen Komponenten der Prägeeinrichtung (4) angeschlossen sind. Eine Anschlussmöglichkeit kann auch für die weiteren Komponenten der Wärmebehandlungseinrichtung (1) bzw. der gesamten Anlage bestehen. Die Steuerung steuert und regelt den Prägeprozess und ggf. weitere Prozesse bzw. Vorrichtungen.

[0074] Figur 6 zeigt eine Variante der Prägeeinrichtung (4) bzw. des Prägewerkzeugs (5), bei der einer Prägewalze (7) zwei oder mehr Gegenwalzen (8, 8') zugeordnet sind. Die Gegenwalzen (8, 8') sind dabei in Laufrichtung der Warenbahn (2) und am Umfang der Prägewalze (7) verteilt hintereinander angeordnet. Die Gegenwalzen (8, 8') können eine unterschiedliche Lochung (12, 12') aufweisen. Die Größe und Verteilung der Öffnungen der Lochung (12) der einen Gegenwalze (8) kann z.B. in der vorbeschriebenen und in Figur 5 gezeigten Weise der Lochung (10) des Prägekörpers (7) entsprechen. Die Öffnungen der Lochung (12') der in Bahnlaufrichtung nachfolgenden Gegenwalze (8') sind kleiner als die Öffnungen der Lochung (10) der Prägewalze (7). Sie können der Ausführungsform von Figur 4 entsprechen. Die kleinen Öffnungen der Lochung (12) sind an der Kontaktstelle (32) jeweils in Überlappung, vorzugsweise in zentrischer Deckung, gegenüber den Öffnungen der Lochung (10) angeordnet. Die kleinen Öffnungen und/oder eine Düse (17) (nicht dargestellt) emittieren jeweils einen scharfen Fluidstrahl, der die jeweils zugeordnete und bereits vorhandene Verformung der Warenbahn (2) durchdringt und perforiert.

[0075] Figur 6 zeigt auch die stationäre Anordnung einer Blende (35) statt einer Düse (17) an der Gegenwalze (8). Die Gegenwalzen (8, 8') sind in Figur 6 an eine Umwälzeinrichtung (16) angeschlossen und werden gemeinsam mit einem bevorzugt unter Druck zugeführten und im Kreislauf bewegten Fluid, insbesondere Luft, versorgt.

[0076] Die zugeführten Fluide können, wie in Figur 6 dargestellt, gleichartig konditioniert, insbesondere temperiert sein. Alternativ kann das der Gegenwalze (8') für das Perforieren zugeführte Fluid eine höhere Temperatur aufweisen.

[0077] Ferner kann in Abwandlung zu Figur 6 statt der Umwälzeinrichtung (16) den Gegenwalzen (8, 8') jeweils eine eigene Überdruckquelle (15) zugeordnet sein. In weiterer Abwandlung ist es möglich, auf eine gesondere Fluidzuführung oder eine eigene Überdruckquelle (15) für eine Gegenwalze (8) zu verzichten und die Fluidströmung (6) nur mit dem Unterdruck in der Prägewalze (7) zu erzeugen. In die Gegenwalze (8) wird dabei Umgebungsluft durch diesen Unterdruck eingesaugt. Zur Richtung und Kontrolle der Fluidströmung (6) ist es nützlich, die Umgebungsluft axial zuzuführen und die in Figur 6 gezeigte Blende (35) einzusetzen. In weiterer Variation ist in einer hohlen rotierende Gegenwalze(8, 8') eine Fluidzuführung mit Überdruck über eine Blaseinrichtung und zusätzlich eine Zuführung von Umgebungsluft möglich.

[0078] Ferner ist es möglich, die Anordnung von Figur 6 auch auf andere z.B. kubische Formen von Präge- und Gegenkörpern (7, 8, 8') mit entsprechender Anpassung zu übertragen. Hierbei kann die Warenbahn (2) auch diskontinuierlich bewegt werden.

[0079] Abwandlungen der gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind in verschiedener Weise möglich. Insbesondere können die Merkmale der Ausführungsbeispiele und ihrer Abwandlungen beliebig miteinander kombiniert, insbesondere auch vertauscht werden.

[0080] In den gezeigten Ausführungsbeispielen weist die Prägeeinrichtung (4) ein einzelnes Prägewerkzeug (5) auf. Alternativ kann eine Mehrfachanordnung von Prägewerkzeugen (5) vorhanden sein.

[0081] Der Prägekörper (7), insbesondere die Prägewalze, ist bereichsweise von der Warenbahn (2) bedeckt bzw. umschlungen. Alternativ ist eine tangentiale Ausrichtung möglich. Der Prägekörper (7) und ggf. der Gegenkörper (8) müssen nicht Bestandteil der Warenbahnführung (23) sein. Sie können ferner einen im Kontaktbereich anders geformten, insbesondere ebenen, Korpusmantel (9,11) aufweisen. Sie können an die Warenbahn (2), insbesondere einen ebenen Warenbahnbereich, zum Prägen taktweise zugestellt und wieder entfernt werden. Die Warenbahn (2) kann in diesem und in anderen Fällen diskontinuierlich bewegt werden. Es ist außerdem möglich, die Unterdruckquelle (14) und/oder die Überdruckquelle (15) zu schalten und intermittierend wirken zu lassen.

[0082] Ferner ist es möglich, die Prägeeinrichtung (4) als eigenständige und separate Baueinheit auszubilden. Sie kann auch weiter als in den gezeigten Ausführungsbeispielen von der Heizeinrichtung (3) in Transportrichtung (25) der Warenbahn (2) distanziert werden. Die Fördereinrichtung (22) ist hierfür entsprechend angepasst.

[0083] Bei einer eigenständigen Anordnung der Heizeinrichtung (34) kann der Abstand zur Heizeinrichtung (3) gerade so groß gewählt werden, dass kein für den Prägeprozess abträglicher Wärmeverlust in der Warenbahn (2) eintritt. Eine Wärmedämmung kann Wärmeverluste der Warenbahn (2) vermeiden oder minimieren und größere Abstände ermöglichen. Zwischen der Prägeeinrichtung (4) und der Heizeinrichtung (3) können in Abwandlung der Ausführungsbeispiele ggf. auch weitere Maschinenteile oder Komponenten angeordnet sein, welche die Warenbahn (2) einer Zusatzbehandlung unterziehen.

[0084] In den gezeigten Ausführungsbeispielen durch-

läuft eine einzelne Warenbahn (2) die Heizeinrichtung (3) und die Prägeeinrichtung (4). In Abwandlung hierzu ist eine Mehrfachanordnung von Warenbahnen (2) möglich. Insbesondere können mehrere Warenbahnen (2) voneinander getrennt durch die Heizeinrichtung (3) transportiert und an der Prägeeinrichtung (3) für einen gemeinsamen Prägeprozess zusammengeführt werden. Ferner ist es möglich, eine Prägeeinrichtung (4) mehreren Heizeinrichtungen (3) zuzuordnen.

[0085] Die Warenbahn (2) hat in den Ausführungsbeispielen eine zusammenhängende, mattenartige Struktur, wobei deren Breite größer als die Dicke ist. Sie kann vor Eintritt in die Prägeeinrichtung (3) eine im wesentlichen ebene und homogene Oberfläche an einer Breitseite haben. Die Warenbahn (2) kann alternativ von einzelnen parallelen Strängen gebildet werden. Die beanspruchte Prägetechnik sowie ggf. die Wärmebehandlungstechnik eignet sich in entsprechender Anpassung auch für Warenbahnen (2), die aus einem anderen Material, z.B. einem Band- oder Folien aus Metall, Kunststoff oder dgl. bestehen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0086]

1 Wärmebehandlungseinrichtung
2 Warenbahn, Vlies
3 Heizeinrichtung, Ofen
4 Prägeeinrichtung, Verfestigungseinrichtung
5 Prägewerkzeug
6 Fluidströmung, Gasströmung
7 Prägekörper, Prägewalze
8 Gegenkörper, Gegenwalze
8' Gegenkörper, Gegenwalze
9 Korpusmantel, Zylindermantel Prägewalze
10 Lochung
11 Korpusmantel, Zylindermantel Gegenwalze
12 Lochung
12' Lochung
13 Antrieb
14 Unterdruckquelle, Saugeinrichtung
15 Überdruckquelle, Blaseinrichtung
16 Umwälzeinrichtung
17 Düse, Blasdüse
18 Fluidrückführung
19 Fluidaufbereitung
20 Kühleinrichtung
21 Stelleinrichtung
22 Fördereinrichtung
23 Bahnführung
24 Transportband
25 Transportrichtung, Laufrichtung
26 Gehäuse
27 Auslauf
28 Kühlstrecke
29 Faserbehandlungsanlage
30 Florzeuger, Karde
31 Vliesleger
32 Kontaktstelle
33 Positioniereinrichtung
34 Heizmittel
35 Blende

Patentansprüche

1. Prägeeinrichtung für eine Warenbahn (2) aus einem textilen Fasermaterial, insbesondere ein Nonwoven-Faservlies, mit einem Prägewerkzeug (5) zum Prägen der Warenbahn (2), wobei das Prägewerkzeug (5) die Warenbahn (2) mit fluidischem Unterdruck und/oder fluidischem Überdruck prägt, wobei das Prägewerkzeug (5) die Warenbahn (2) mit einer Gasströmung (6) prägt und ggf. perforiert, und wobei die Gasströmung (6) eine niedrigere Temperatur als die beaufschlagte Warenbahn (2) aufweist.

2. Prägeeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Prägewerkzeug (5) einen Prägekörper (7) mit einem gelochten Korpusmantel (9) aufweist, an dem die Warenbahn (2) anliegt, wobei der Korpusmantel (9) an der zur Warenbahn (2) weisenden Außenseite bevorzugt glattwandig ausgebildet ist und wobei der Prägekörper (7) bevorzugt als rotierende Prägewalze mit einem gelochten Zylindermantel (9) ausgebildet ist.

3. Prägeeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägeeinrichtung (4) eine bevorzugt steuerbare Unterdruckquelle (14), insbesondere eine Saugeinrichtung, aufweist, die mit dem bevorzugt hohlen Prägekörper (7) strömungstechnisch verbunden ist.

4. Prägeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägeeinrichtung (4) eine bevorzugt steuerbare Überdruckquelle (15), insbesondere eine Blaseinrichtung, aufweist, die eine Gasströmung (6) gegen den Prägekörper (7) und die dort anliegende Warenbahn (2) richtet.

5. Prägeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Prägewerkzeug (5) einen Gegenkörper (8) mit einem gelochten Korpusmantel (11), aufweist, der dem Prägekörper (7) quer zur Warenbahn (2) gegenüberliegend angeordnet ist.

6. Prägeeinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überdruckquelle (15), insbesondere Blaseinrichtung, mit dem bevorzugt hohlen und insbesondere zylindrischen Gegenkörper (8) strömungstechnisch verbunden ist.

7. Prägeeinrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überdruckquelle (15), insbesondere Blaseinrichtung, mit einer gegen den Prägekörper (7) und die dort anliegende Warenbahn (2) gerichteten Düse (17) oder Blende (35) strömungstechnisch verbunden ist, wobei die Düse (17) oder Blende (35) im Gegenkörper (8) bevorzugt stationär angeordnet ist.

8. Prägeeinrichtung nach Anspruch 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düse (17) oder Blende (35) im Gegenkörper (8) auslassseitig gegen den gelochten Korpusmantel (11) und die Kontaktstelle (32) von Prägekörper (7), Gegenkörper (8) und Warenbahn (2) gerichtet ist und die Fluidströmung (6) durch die Lochung (12) des Gegenkörpers (8) emittiert, wobei die Lochung (10,12) des Prägekörpers (7) und des Gegenkörpers (8) aufeinander abgestimmt und für den Durchlass einer Fluidströmung (6), insbesondere Gasströmung, fluchtend angeordnet sind.

9. Prägeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düse (17) oder Blende (35) eine dünne Fluidströmung (6) emittiert, die einen ggf. verformten Bereich der Warenbahn (2) perforiert.

10. Prägeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägeeinrichtung (4) für eine heiße Warenbahn (2) vorgesehen und ausgebildet ist, wobei das Prägewerkzeug (5) eine niedrigere Temperatur als die Warenbahn (2) aufweist.

11. Wärmebehandlungseinrichtung für eine Warenbahn (2) aus einem textilen Fasermaterial, insbesondere ein Nonwoven-Faservlies, mit einer Heizeinrichtung (3) und einer Prägeeinrichtung (4) für die Warenbahn (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägeeinrichtung (4) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10 ausgebildet ist, wobei die Prägeeinrichtung (4) in Transportrichtung (25) der bewegten Warenbahn (2) hinter der Heizeinrichtung (3), bevorzugt direkt hinter der Heizeinrichtung (3), angeordnet ist.

12. Wärmebehandlungseinrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägeeinrichtung (4) direkt hinter der Heizeinrichtung (3) angeordnet, insbesondere an die Heizeinrichtung (3) angebaut ist.

13. Faserbehandlungsanlage für eine Warenbahn (2) aus einem textilen Fasermaterial, insbesondere ein Nonwoven-Faservlies, mit einem Florerzeuger, insbesondere einer Karde oder Krempel, einem Vlieslеger und einer Wärmebehandlungseinrichtung (1) für die Warenbahn (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmebehandlungseinrichtung (1) nach Anspruch 11 oder 12 ausgebildet ist.

14. Verfahren zum Prägen einer Warenbahn (2) aus einem textilen Fasermaterial, insbesondere ein Nonwoven-Faservlies, mit einem Prägewerkzeug (5), wobei die Warenbahn (2) vom Prägewerkzeug (5) mit fluidischem Unterdruck und/oder fluidischem Überdruck geprägt wird, wobei das Prägewerkzeug (5) die Warenbahn (2) mit einer Gasströmung (6) prägt und ggf. perforiert und wobei die Gasströmung (6) eine niedrigere Temperatur als die beaufschlagte Warenbahn (2) aufweist.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Warenbahn (2) an einer Kontaktstelle (32) zwischen einem Prägekörper (7) mit einem gelochten Korpusmantel (9) und einem Gegenkörper (8) mit einem gelochten Korpusmantel (11) angeordnet ist.

Claims

1. Embossing installation for a material web (2) from a textile fibre material, in particular a non-woven fibrous web, having an embossing tool (5) for embossing the material web (2), wherein the embossing tool (5) embosses the material web (2) using fluidic negative pressure and/or fluidic positive pressure, wherein the embossing tool (5) embosses and optionally perforates the material web (2) by a gas flow (6), and wherein the gas flow (6) has a lower temperature than the impinged material web (2).

2. Embossing installation according to Claim 1, **characterized in that** the embossing tool (5) has an embossing member (7) having a perforated casing (9) on which the material web (2) bears, wherein the casing (9) on the external side pointing toward the material web (2) is preferably configured with a smooth wall, and wherein the embossing member (7) is preferably configured as a rotating embossing roller having a perforated cylinder shell (9).

3. Embossing installation according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the embossing installation (4) has a preferably controllable negative pressure source (14), in particular a suction installation, which is fluidically connected to the preferably hollow embossing member (7).

4. Embossing installation according to one of the preceding claims, **characterized in that** the embossing installation (4) has a preferably controllable positive pressure source (15), in particular a blower installation, which directs a gas flow (6) towards the embossing member (7) and the material web (2) bearing

on the latter.

5. Embossing installation according to one of the preceding claims, **characterized in that** the embossing tool (5) has a counter member (8) having a perforated casing (11), said counter member (8) being disposed transversely to the material web (2) so as to be opposite the embossing member (7).

6. Embossing installation according to Claim 5, **characterized in that** the positive pressure source (15), in particular the blower installation, is fluidically connected to the preferably hollow and in particular cylindrical counter member (8).

7. Embossing installation according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the positive pressure source (15), in particular the blower installation, is fluidically connected to a nozzle (17) or aperture (35) which is directed towards the embossing member (7) and the material web (2) bearing on the latter, wherein the nozzle (17) or aperture (35) is disposed so as to be preferably stationary in the counter member (8).

8. Embossing installation according to Claim 5, 6 or 7, **characterized in that** the nozzle (17) or aperture (35) in the counter member (8) on the outlet side is directed towards the perforated casing (11) and the contact point (32) of the embossing member (7), counter member (8) and material web (2), and emits the fluid flow (6) through the perforation (12) of the counter member (8), wherein the perforation (10, 12) of the embossing member (7) and of the counter member (8) are mutually adapted and for allowing a fluid flow (6), in particular a gas flow, to pass therethrough are disposed in alignment.

9. Embossing installation according to one of the preceding claims, **characterized in that** the nozzle (17) or aperture (35) emits a thin fluid flow (6) which perforates an optionally deformed region of the material web (2).

10. Embossing installation according to one of the preceding claims, **characterized in that** the embossing installation (4) is provided and configured for a hot material web (2), wherein the embossing tool (5) has a lower temperature than the material web (2).

11. Heat treatment installation for a material web (2) from a textile fibre material, in particular a non-woven fibrous web, having a heating installation (3) and an embossing installation (4) for the material web (2), **characterized in that** the embossing installation (4) is configured according to at least one of Claims 1 to 10, wherein the embossing installation (4) in the transport direction (25) of the moving material web (2) is disposed behind the heating installation (3), preferably directly behind the heating installation (3).

12. Heat treatment installation according to Claim 11, **characterized in that** the embossing installation (4) is disposed directly behind the heating installation (3), in particular attached to the heating installation (3).

13. Fibre treatment plant for a material web (2) from a textile fibre material, in particular a non-woven fibrous web, having a pile generator, in particular a worsted or woollen carding machine, a web cross-lapper, and a heat treatment installation (1) for the material web (2), **characterized in that** the heat treatment installation (1) is configured according to Claim 11 or 12.

14. Method for embossing a material web (2) from a textile fibre material, in particular a non-woven fibrous web, having an embossing tool (5), wherein the material web (2) is embossed by the embossing tool (5) using fluidic negative pressure and/or fluidic positive pressure, wherein the embossing tool (5) embosses and optionally perforates the material web (2) by a gas flow (6), and wherein the gas flow (6) has a lower temperature than the impinged material web (2).

15. Method according to Claim 14, **characterized in that** the material web (2) is disposed at a contact point (32) between an embossing member (7) having a perforated casing (9) and a counter member (8) having a perforated casing (11).

Revendications

1. Dispositif de gaufrage destiné à une bande de tissu (2) en matériau de fibres textiles, en particulier un voile de fibres non tissées, ledit dispositif comprenant un outil de gaufrage (5) destiné à gaufrer la bande (2), l'outil de gaufrage (5) gaufrant la bande de tissu (2) avec une dépression fluidique et/ou une surpression fluidique, l'outil de gaufrage (5) gaufrant et éventuellement perforant la bande de tissu (2) avec un flux de gaz (6), et le flux de gaz (6) ayant une température inférieure à celle de la bande de tissu (2) sollicitée.

2. Dispositif de gaufrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'outil de gaufrage (5) comporte un corps de gaufrage (7) pourvu d'une enveloppe de corps perforée (9) sur laquelle la bande de tissu (2) est en appui, l'enveloppe de corps (9) étant conçue de préférence à paroi lisse du côté extérieur dirigé vers la bande de tissu (2) et le corps de gaufrage (7) étant de préférence conçu comme un rouleau de gaufrage rotatif pourvu d'une enveloppe cylindrique perforée (9) .

3. Dispositif de gaufrage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de gaufrage (4) comporte une source de dépression (14) de préférence commandable, en particulier un dispositif d'aspiration, qui est reliée fluidiquement au corps de gaufrage (7) de préférence creux.

4. Dispositif de gaufrage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de gaufrage (4) comporte une source de surpression (15) de préférence commandable, notamment un dispositif de soufflage, qui dirige un flux de gaz (6) vers le corps de gaufrage (7) et la bande de tissu (2) qui s'y trouve.

5. Dispositif de gaufrage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil de gaufrage (5) comporte un corps antagoniste (8) pourvu d'une enveloppe de corps perforée (11) qui est disposée en face du corps de gaufrage (7) transversalement à la bande de tissu (2).

6. Dispositif de gaufrage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la source de surpression (15), notamment un dispositif de soufflage, est reliée fluidiquement au corps antagoniste (8) de préférence creux et notamment cylindrique.

7. Dispositif de gaufrage selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la source de surpression (15), en particulier le dispositif de soufflage, est reliée fluidiquement à une buse (17) ou à un diaphragme (35) dirigé (e) vers le corps de gaufrage (7) et la bande de tissu (2) qui s'y trouve, la buse (17) ou le diaphragme (35) étant de préférence disposé(e) de manière fixe dans le corps antagoniste (8).

8. Dispositif de gaufrage selon la revendication 5, 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la buse (17) ou le diaphragme (35) dans le corps antagoniste (8) est dirigé(e) du côté sortie vers l'enveloppe de corps perforée (11) et le point de contact (32) du corps de gaufrage (7), du corps antagoniste (8) et de la bande de tissu (2) et le flux de fluide (6) est émis à travers les perforations (12) du corps antagoniste (8), les perforations (10, 12) du corps de gaufrage (7) et du corps antagoniste (8) étant adaptées les unes aux autres et étant disposées en alignement pour le passage d'un flux de fluide (6), en particulier d'un flux de gaz.

9. Dispositif de gaufrage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la buse (17) ou le diaphragme (35) émet un mince flux de fluide (6) qui perfore une zone éventuellement déformée de la bande de tissu (2).

10. Dispositif de gaufrage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de gaufrage (4) est prévu et conçu pour une bande de tissu chaude (2), l'outil de gaufrage (5) ayant une température inférieure à celle de la bande de tissu (2).

11. Dispositif de traitement thermique destiné à une bande de tissu (2) en matériau de fibres textiles, en particulier un voile de fibres non tissées, ledit dispositif comprenant un dispositif de chauffage (3) et un dispositif de gaufrage (4) destinés à la bande de tissu (2), **caractérisé en ce que** le dispositif de gaufrage (4) est conçu selon l'une au moins des revendications 1 à 10, le dispositif de gaufrage (4) étant disposé derrière le dispositif de chauffage (3), de préférence directement derrière le dispositif de chauffage (3), dans la direction de transport (25) de la bande de tissu (2) en mouvement.

12. Dispositif de traitement thermique selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le dispositif de gaufrage (4) est disposé directement derrière le dispositif de chauffage (3), en particulier fixé au dispositif de chauffage (3).

13. Installation de traitement de fibres destinée à une bande de tissu (2) en matériau de fibres textiles, en particulier un voile de fibres non tissées, ladite installation comprenant un générateur de voile de carde, en particulier une machine à carder ou cardeuse, un distributeur de carde et un dispositif de traitement thermique (1) destiné à la bande de tissu (2), **caractérisée en ce que** le dispositif de traitement thermique (1) est conçu selon la revendication 11 ou 12.

14. Procédé de gaufrage d'une bande de tissu (2) en matériau de fibres textiles, en particulier un voile de fibres non tissées, à l'aide d'un outil de gaufrage (5), la bande de tissu (2) étant gaufrée par l'outil de gaufrage (5) avec une dépression fluidique et/ou une surpression fluidique, l'outil de gaufrage (5) gaufrant et éventuellement perforant la bande de tissu (2) avec un flux de gaz (6), le flux de gaz (6) ayant une température inférieure à celle de la bande de tissu (2) sollicitée.

15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** la bande de tissu (2) est disposée à un point de contact (32) entre un corps de gaufrage (7) pourvu d'une enveloppe de corps perforée (9) et un corps antagoniste (8) pourvu d'une enveloppe de corps perforée (11).

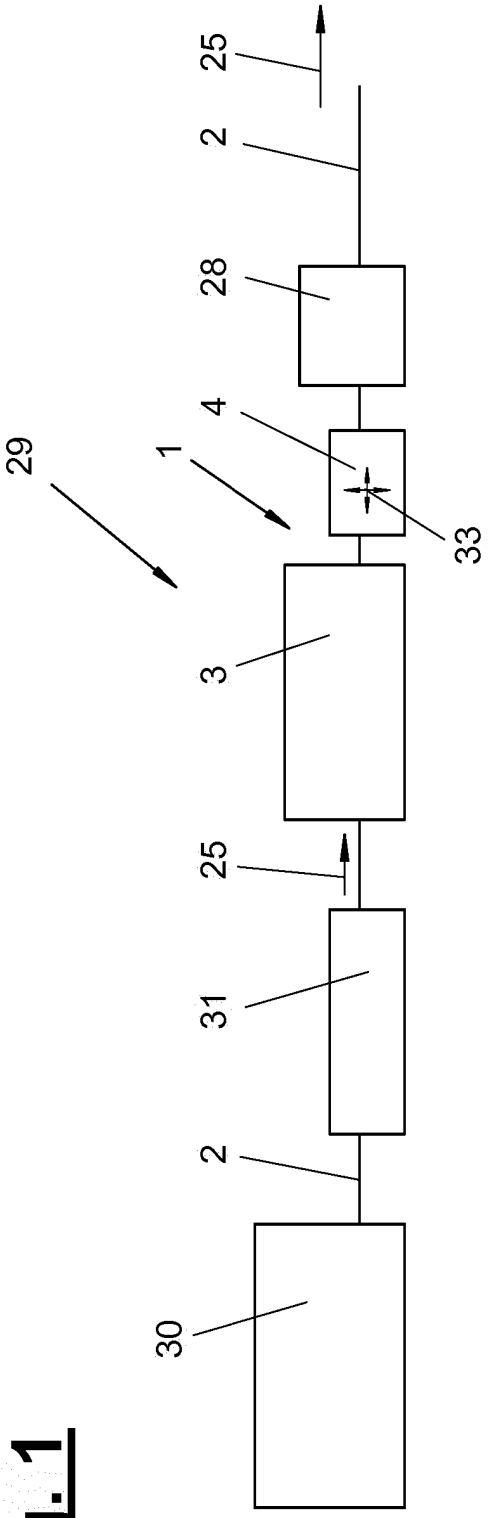


Fig. 1

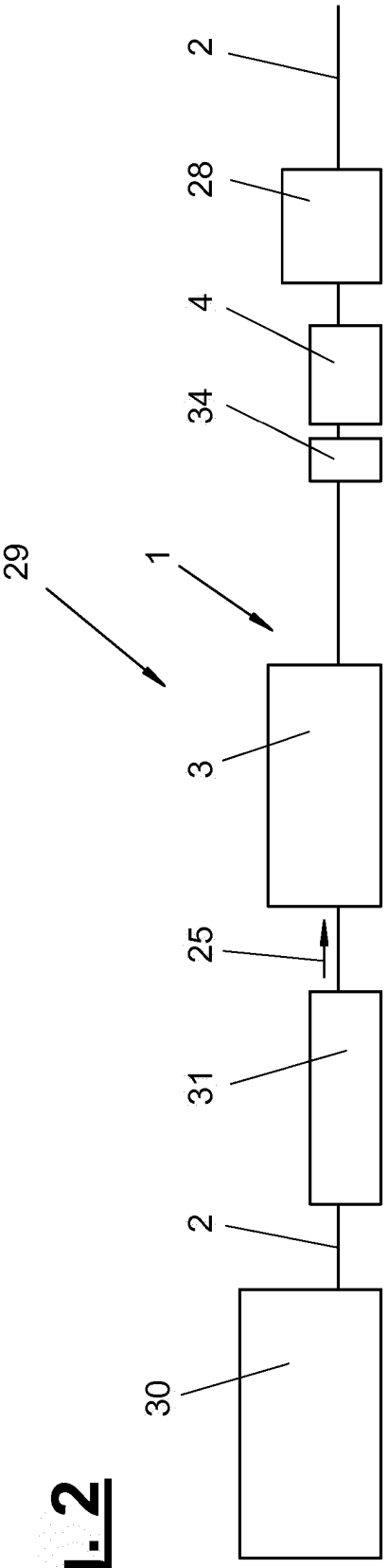


Fig. 2

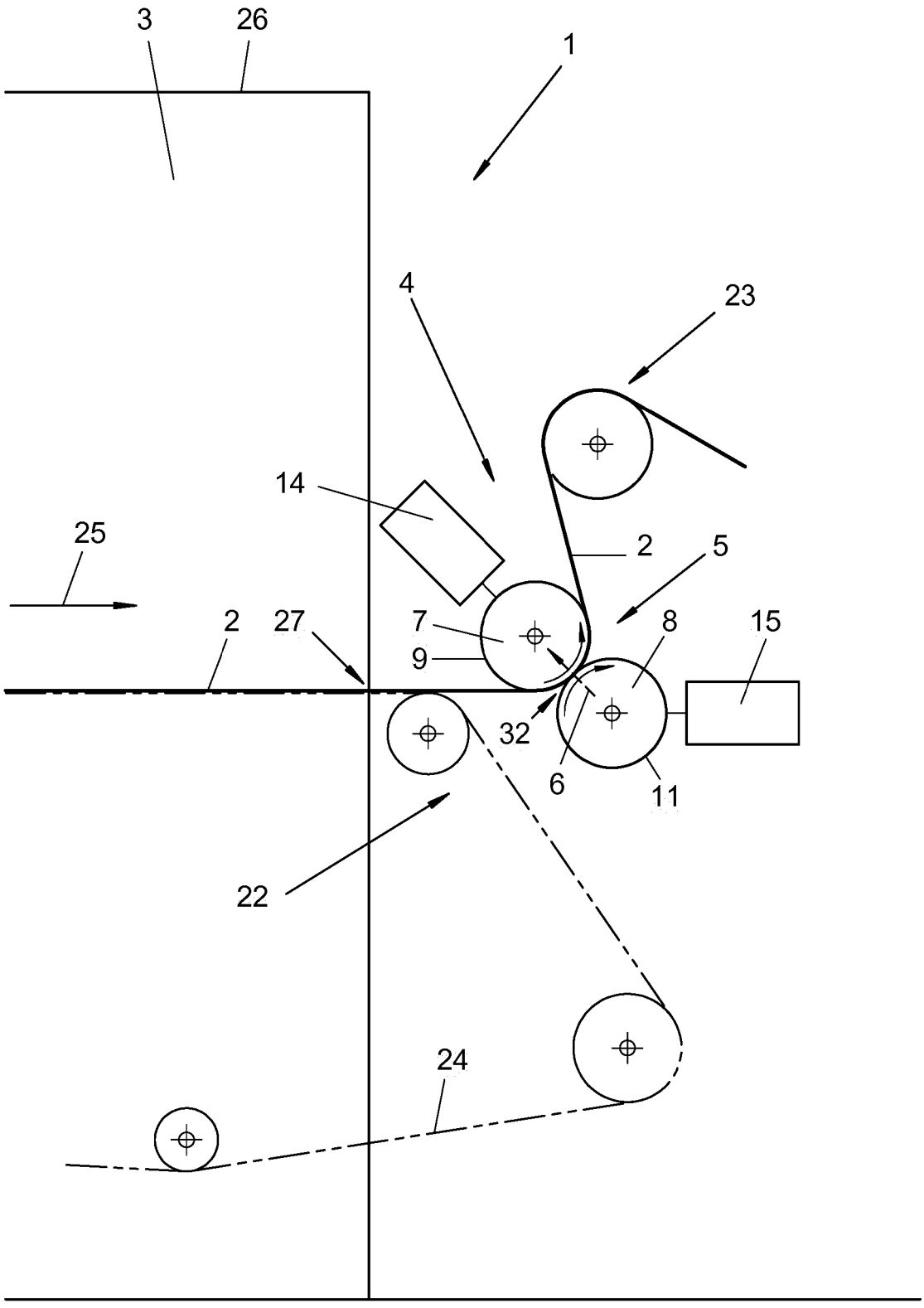


Fig. 3

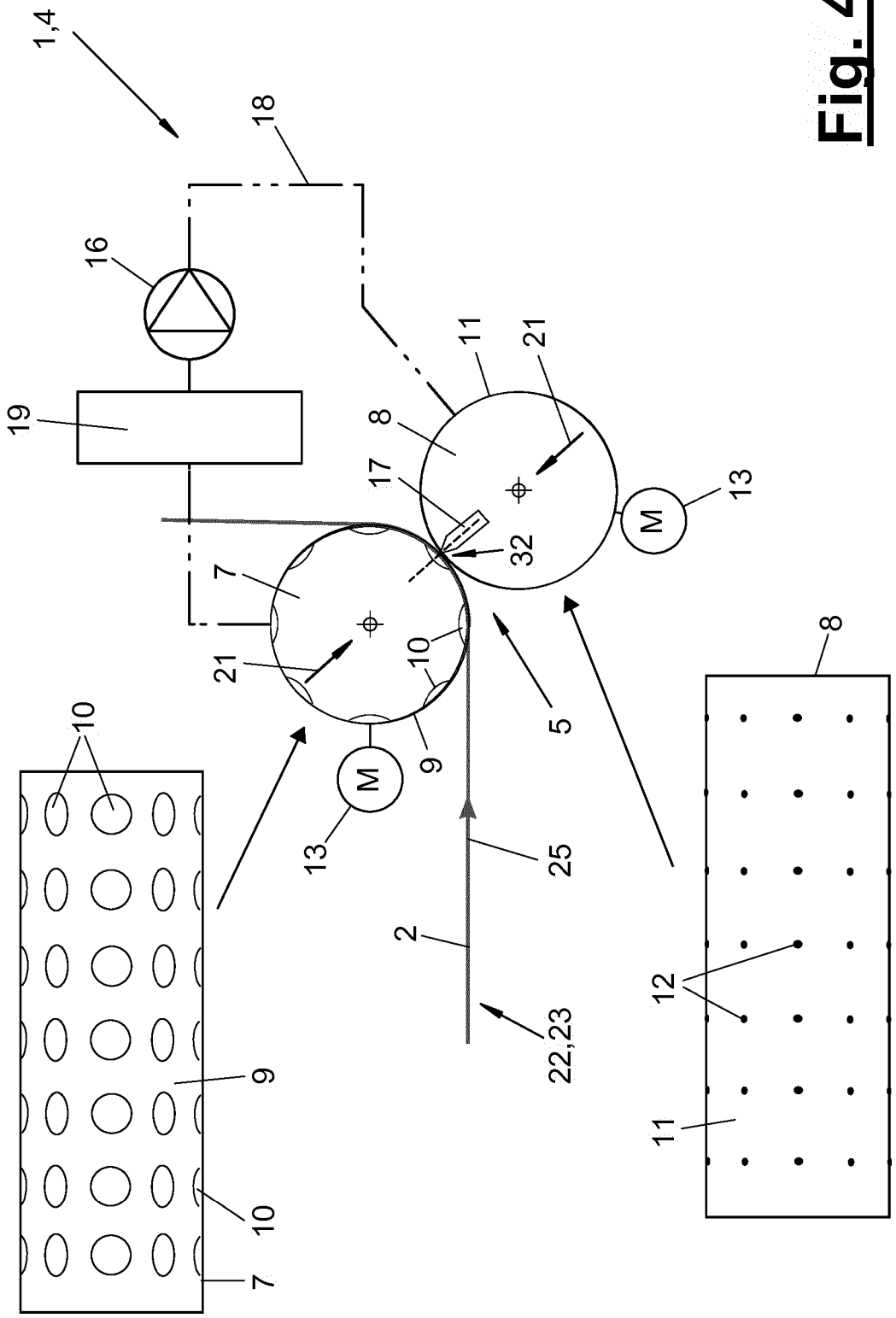


Fig. 4

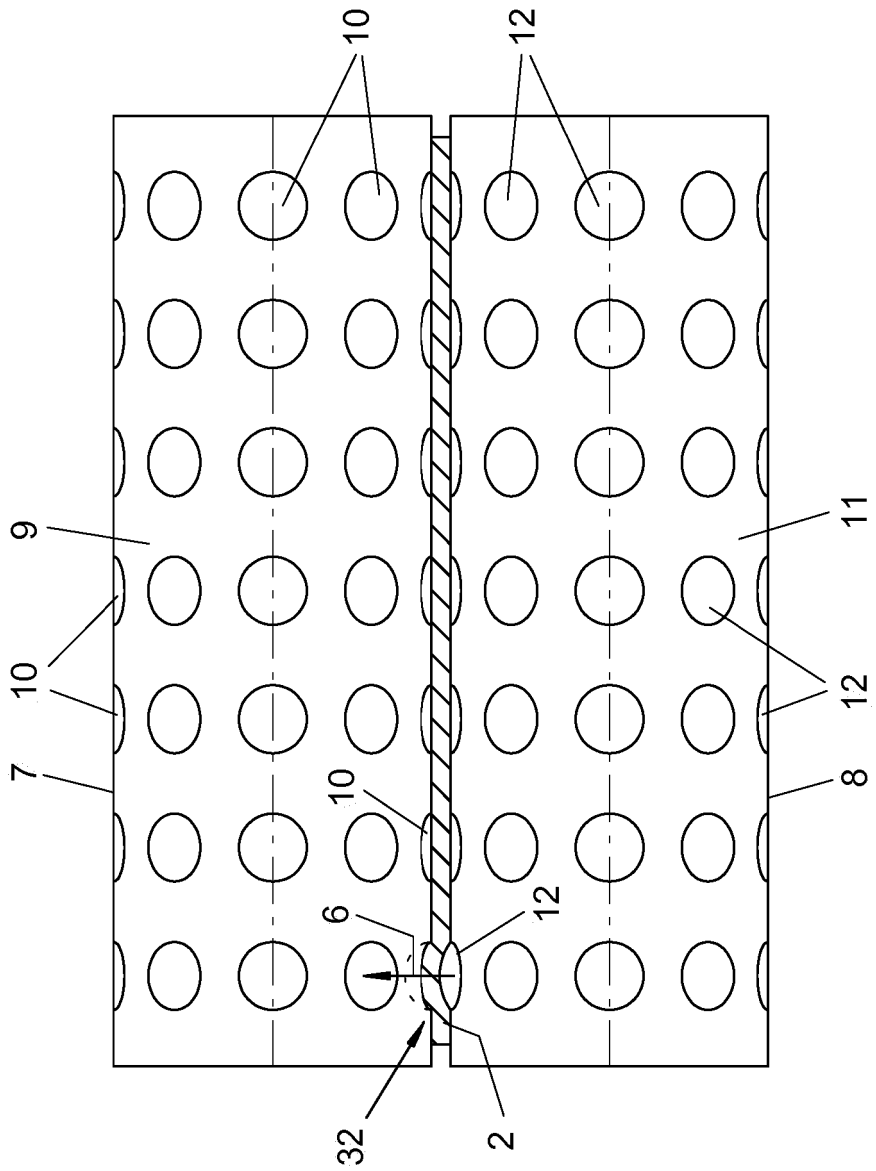
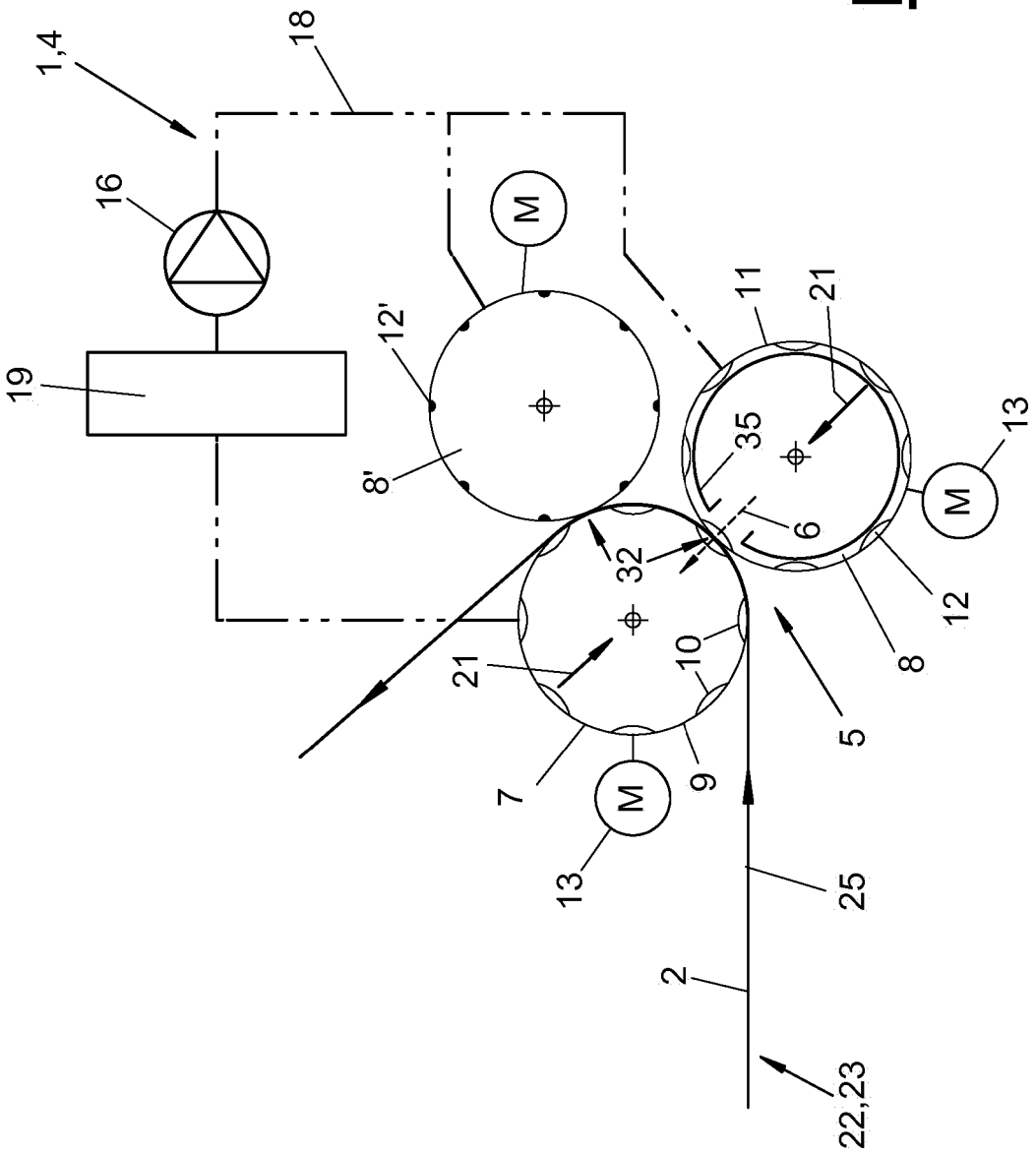


Fig. 5

Fig. 6



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2012127013 A **[0002]**
- WO 03023106 A2 **[0003]**
- WO 2005124001 A1 **[0003]**