

(19)



(11)

**EP 3 495 544 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**05.02.2020 Patentblatt 2020/06**

(51) Int Cl.:  
**D04H 18/04<sup>(2012.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **18200089.3**

(22) Anmeldetag: **12.10.2018**

(54) **VORRICHTUNG ZUM HYDRODYNAMISCHEN VERFESTIGEN VON VLIESEN, GEWEBEN ODER GEWIRKEN**

DEVICE FOR HYDRO-NEEDLING NONWOVEN FABRICS, TISSUES OR KNITTED FABRICS  
DISPOSITIF D'AIGUILLETAGE HYDRODYNAMIQUE DE NON-TISSÉS, TISSUS OU TRICOTS

(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: **08.12.2017 DE 102017129220**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.06.2019 Patentblatt 2019/24**

(73) Patentinhaber: **Trützschler GmbH & Co. KG 41199 Mönchengladbach (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Seils, Florian 63500 Seligenstadt (DE)**  
• **Weigert, Thomas 65843 Sulzbach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 3 118 361 WO-A1-2015/049018**  
**DE-A1-102005 033 070 DE-A1-102013 101 431**

**EP 3 495 544 B1**

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur hydrodynamischen Verfestigung von Vliesen, Geweben oder Gewirken, umfassend eine Verfestigungsanlage mit mindestens einem Wasserbalken und einer Trommel oder einem Endlosband, zwischen denen eine Faserbahn transportiert und verfestigt wird.

**[0002]** In den Anlagen zum hydrodynamischen Verfestigen von Faserbahnen erfolgt vor der Verfestigung eine Kompaktierung der Faserbahn, indem diese zwischen zwei Bändern oder zwischen einem Band und einer Trommel befeuchtet und verdichtet wird. Dadurch wird das Vlies leicht vorverfestigt, so dass es für die weitere Verfestigung unempfindlicher wird. Anschließend erfolgt die Verschlingung der Fasern, indem diese durch Hochdruckwasserstrahlen miteinander verwirbelt werden. Die Verschlingung der Fasern erfolgt durch Düsenbalken, aus denen Wasserstrahlen unter Hochdruck auf die Faserbahn auftreffen. Das unter der Faserbahn liegende Band oder die Trommel weisen eine Vielzahl von Öffnungen auf, in die einerseits die Fasern teilweise eintreten können und miteinander verschlungen werden, und über die andererseits das Wasser der Wasserstrahlen abgesaugt bzw. abgeführt wird. Üblicherweise werden 2-3 Wasserbalken hintereinander angeordnet. Ohne Kompaktierung ist die Faserbahn sehr empfindlich gegenüber den Wasserstrahlen bzw. der Absaugung. Die Fasern können sich verschieben, was sich negativ auf die Optik der Faserbahn sowie auf die Festigkeit und Dehnung auswirken kann. Die Wasserstrahlverfestigung von Chemiefasern wie Polyester oder Polypropylen ist ohne Kompaktierung nur begrenzt möglich. Dabei muss sehr sorgfältig auf den richtigen Druck, den Abstand des Wasserbalkens von der Faserbahn und auf die zugehörige Absaugleistung geachtet werden. Sobald Schwankungen in der Zusammensetzung der Faserbahn erkennbar sind, müssen sämtliche Parameter immer wieder angepasst werden. Eine betriebssichere Produktion ist auf längere Zeit damit nicht möglich. Die bekannten Anlagen zum Stand der Technik weisen beispielsweise Spunlacetrommeln oder Wasserstrahlverfestigungstrommeln auf. Alternativ wird ein entsprechendes Endlosband eingesetzt, das als Spunlaceband oder Wasserstrahlverfestigungsband bezeichnet wird.

**[0003]** Um diesen Zustand zu verbessern, wurde mit der DE 10 2013 101 431 A1 das bestehende Verfahren dahingehend verbessert, dass in Laufrichtung der Faserbahn vor dem Wasserbalken eine Kompaktiereinrichtung angeordnet ist, die die Faserbahn auf der Trommel oder dem Endlosband verdichtet. Die Kompaktiereinrichtung ist als Kompaktierblech ausgebildet, das die Faserbahn auf die Trommel oder das Endlosband drückt.

**[0004]** Diese Kompaktiereinrichtung hat sich bei Vliesen und Faserbahnen bewährt, bei denen das Flächengewicht ab  $60 \text{ g/m}^2$  und die Transportgeschwindigkeit bis  $90 \text{ m/min}$  beträgt. Bei höheren Geschwindigkeiten in Verbindung mit leichteren bzw. geringeren Flächenge-

wichten, die unter  $60 \text{ g/m}^2$  betragen, kann das Kompaktierblech die mitgeschleppte Luft derart aufstauen, dass das Vlies oder die Faserbahn aufspringt und damit die Oberfläche des Materials unregelmäßig wird.

**[0005]** Es ist Aufgabe der Erfindung die bestehende Vorrichtung zu verbessern.

**[0006]** Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe durch die Lehre nach Anspruch 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale der Erfindung sind durch die Unteransprüche gekennzeichnet.

**[0007]** Gemäß der technischen Lehre nach Anspruch 1 umfasst die Vorrichtung zur hydrodynamischen Verfestigung von Vliesen, Geweben oder Gewirken, eine Verfestigungsanlage mit mindestens einem Wasserbalken und einer Trommel oder einem Endlosband, zwischen denen eine Faserbahn transportiert und verfestigt wird. Dabei wird eine Kompaktiereinrichtung an oder in die Verfestigungsanlage, also dem Wasserbalken und der Trommel bzw. dem Endlosband, integriert, die als Kompaktierblech ausgebildet ist.

**[0008]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass in Laufrichtung der Faserbahn vor dem Kompaktierblech oberhalb und/oder unterhalb der Faserbahn mindestens eine Ableitvorrichtung angeordnet ist, mit der die durch die Faserbahn mitgeführte Luft abgeleitet wird.

**[0009]** Die Ableitvorrichtung kann so ausgebildet sein, dass diese aktiv mit einem Unterdruck besaugt wird, oder die mitgeschleppte Luft strömungsgünstig so ableitet, dass vor bzw. unter dem Kompaktierblech kein Luftstau auftritt.

**[0010]** Mit den Merkmalen der Erfindung ist es möglich, die durch das Vlies oder die Faserbahn mitgeschleppte Luft derart zu lenken bzw. abzuführen, dass ein Aufspringen des Vlieses oder der Faserbahn vermieden wird. Erfindungsgemäß ist mindestens eine Ableitvorrichtung vorgesehen, die oberhalb oder unterhalb der Faserbahn die mitgeschleppte Luft ableitet. Dabei ist auch eine Kombination von unterschiedlichen Ableitvorrichtungen unterhalb und/oder oberhalb der Faserbahn möglich. Die Ableitvorrichtungen können auch nur unterhalb oder nur oberhalb der Faserbahn mehrfach hintereinander positioniert werden.

**[0011]** Die Ableitvorrichtung kann als Walze mit mindestens einer Öffnung ausgebildet sein, über die die Luft seitlich abgeführt wird. Dabei kann die Walze gleichzeitig die Faserbahn auf dem Endlosband, oder auf einer Trommel kompaktieren. Die Ableitvorrichtung kann aber auch unterhalb des Kompaktierbleches angeordnet und ausgebildet sein, die Luftströmung abzuleiten. Vorzugsweise kann die Ableitvorrichtung mit einem Unterdruck beaufschlagt werden oder strömungstechnisch so ausgebildet sein, dass sich ein Unterdruck an der Einströmöffnung der Ableitvorrichtung bildet. Je nach Anlagenkonfiguration kann es sinnvoll sein, die Ableitvorrichtung im Bereich eines Ablagebandes vor dem Endlosband 7 oder der Trommel 3 anzuordnen, wenn gerade hier die Platzverhältnisse so ausgebildet sind, dass die Luftströmung seitlich oder oberhalb der Anlage günstig abzuführen

sind. Dabei muss darauf geachtet werden, dass sich nicht hinter der Ableitvorrichtung eine neue Luftströmung bildet.

**[0012]** In vorteilhafter Ausgestaltung kann die mindestens eine Ableitvorrichtung als Saugwalze ausgebildet sein, die auf ihrem Umfang eine Vielzahl von Öffnungen zur Ableitung der mitgeschleppten Luft aufweist.

**[0013]** Wenn die Saugwalze ausschließlich zur Ableitung der mitgeschleppten Luft dienen soll, ist diese vorzugsweise beabstandet zur Faserbahn angeordnet. Der Abstand kann je nach Arbeitsbreite zwischen 2 und 50 mm betragen.

**[0014]** Soll die Saugwalze auch eine Kompaktierfunktion übernehmen, dann kann die Saugwalze mit einer Druckwalze oder Umlenkwalze für das Endlosband zusammenwirken und ausgebildet sein, die Faserbahn zu kompaktieren.

**[0015]** In einer alternativen Ausführungsform der Saugwalze mit Kompaktierfunktion kann diese mit dem Endlosband zusammenwirken und ausgebildet sein, die Faserbahn zu kompaktieren. Hierzu kann die Saugwalze unter die horizontale Ebene des Endlosbandes verschwenkt oder verfahren werden, um den notwendigen Druck aufzubauen.

**[0016]** Beide Ausführungsformen sehen bei der Kompaktierung eine angetriebene Saugwalze vor, die mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit betrieben wird, wie die Arbeits- oder Transportgeschwindigkeit der Faserbahn. Bei einer Geschwindigkeitsdifferenz ist auch ein Stauchen oder Verziehen der Faserbahn möglich.

**[0017]** In einer alternativen oder ergänzenden Ausführungsform ist die mindestens eine Ableitvorrichtung als mindestens eine Absaughaube ausgebildet, in die die durch die Faserbahn mitgerissene Luftströmung tangential einläuft. Durch das tangentielle Einlaufen der Luftströmung kann innerhalb der Absaughaube ein Drall erzeugt werden, wodurch die Luftströmung ohne Anlegen eines Unterdruckes seitlich abgeführt wird. Damit ergibt sich eine sehr preiswerte nachrüstbare Lösung. Ein geringer Unterdruck an der Absaughaube sorgt für eine gerichtete Abführung der Luftströmung.

**[0018]** In einer alternativen oder ergänzenden Ausführungsform ist die mindestens eine Ableitvorrichtung als Absaugkasten ausgebildet, der unterhalb der Faserbahn angeordnet ist, und der einen Unterdruck auf die Faserbahn ausübt. Durch das gezielte Anlegen eines Unterdruckes wird die Faserbahn gerichtet und ohne Verwerfungen der Kompaktierung zugeführt. Da die Vorrichtung insbesondere bei dünnen bzw. leichten Faserbahnen verwendet wird, bewirkt der Unterdruck auch ein Abführen der mitgeschleppten Luftströmung durch die Faserbahn in den Absaugkasten, wodurch vor dem Kompaktierblech kein Luftstau entsteht. Hierzu kann der Absaugkasten separat vor der Absaugung der Wasserstrahlen angeordnet sein.

**[0019]** Eine platzsparende Ausführungsform ist die Integration der mindestens einen Ableitvorrichtung als Absaugöffnung in das Saugrohr für die Wasserstrahlen.

Auch hier ist die Absaugöffnung in Transportrichtung der Faserbahn vor dem Kompaktierblech angeordnet.

**[0020]** Vorteilhafterweise weist der mindestens eine Absaugkasten zumindest eine Außenseite auf, die sich der Kontur der Trommel und/oder dem Verlauf der Faserbahn anpasst. Damit kann ein Absaugkasten bei schwierigen Platzverhältnissen sehr dicht vor dem Kompaktierblech in die Anlage eingebaut werden.

**[0021]** Allen Ausführungsformen gemeinsam, die mit einem Unterdruck besaugt werden, ist die vorteilhafte Besaugung mit einem Unterdruck von bis zu 0,3 bar. Die Absaugung kann damit an das Luftsystem der Anlage angeschlossen und integriert werden.

**[0022]** Allen Ausführungsformen gemeinsam ist auch die Anordnung der Ableitvorrichtung vor oder unter dem Kompaktierblech. Dabei ist der Abstand so zu wählen, dass keine neue störende Luftströmung zwischen der Ableitvorrichtung und dem Kompaktierblech entsteht. Es ist dabei nicht entscheidend, ob die Ableitvorrichtung im Bereich des gleichen Endlosbandes 7 oder einer vorgeschalteten nicht dargestellten Komponente, beispielsweise einem Krempelabzug, angeordnet ist.

**[0023]** Als besonders wirksam hat sich ein maximaler Abstand zwischen der Ableitvorrichtung und der Auslaufkante des Kompaktierbleches in Transportrichtung der Faserbahn 2 von 2 m herausgestellt.

**[0024]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines möglichen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1: eine schematische Seitenansicht auf eine Verfestigungsanlage mit einem Transportband nach dem Stand der Technik;

Figur 2: eine erste erfindungsgemäße Ausführungsform der Vorrichtung mit einer Ableitvorrichtung oberhalb der Faserbahn;

Figur 3: eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsform der Vorrichtung mit einer Ableitvorrichtung oberhalb der Faserbahn;

Figur 4: eine dritte erfindungsgemäße Ausführungsform der Vorrichtung mit einer Ableitung oberhalb der Faserbahn;

Figur 5: eine zweite Ausführungsform der Vorrichtung mit einer Ableitvorrichtung unterhalb des Vlieses bzw. der Faserbahn;

Figur 6: eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung nach Figur 5;

Figur 7: eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung mit einer Trommel.

**[0025]** In Figur 1 ist eine Verfestigungsanlage 1 nach dem Stand der Technik dargestellt, die im Wesentlichen

ein Endlosband 7 oder alternativ eine Trommel mit mindestens einem Wasserbalken 4 umfasst. Das Endlosband 7 kann als Siebband ausgeführt sein, um das Wasser schnell abzuführen. Unterhalb des Endlosbandes 7 ist im Bereich der Düse 5 ein Saugrohr 3b als rechteckiger Kasten dargestellt, der ebenfalls mindestens einen Absaugschlitz 3c aufweist. Das Kompaktierblech 14 kann nach dieser Ausführungsform direkt am Wasserbalken 4 angeordnet und befestigt sein. Die Befestigung 15 im Bereich der hinteren Kante des Kompaktierbleches 14 kann an einer seitlichen Wand des Wasserbalkens 4 erfolgen, oder natürlich auch an der unteren Fläche im Bereich der Düsen 5. Dies hat den Vorteil, dass die Auslaufkante 14a sehr gut mit dem Wasserstrahl 6 ausgerichtet werden kann. Die seitliche Befestigung 15 am Wasserbalken 4 kann unter anderem auch eine Höhenverstellbarkeit aufweisen, so dass über die Federwirkung des geraden oder gebogenen Kompaktierbleches 14 der Druck auf die Faserbahn 2 einstellbar ist. In diesem Ausführungsbeispiel wird die Faserbahn 2 von links nach rechts transportiert. Im Bereich des Düsenbalkens 4 erfolgt die Kompaktierung durch das Kompaktierblech 14 dicht vor dem Wasserstrahl 6, wodurch verhindert wird, dass die Faserbahn 2 in größeren Bereichen vor der Reihe der Wasserstrahlen 6 bzw. durch den Unterdruck in das Saugrohr 3b gesaugt wird und sich die Faserbahn dabei verformt. Das Kompaktierblech 14 kann durch die Kompaktierwirkung kurz vor der Verfestigung durch die Wasserstrahlen 6 die Festigkeit in Längsrichtung der Faserbahn 2 erhöhen, da die Auslaufkante 14a nur über die Oberfläche der Faserbahn 2 gleitet. Über den gesamten Querschnitt der Faserbahn 2 findet hingegen keine Änderung in der Ausrichtung der Fasern statt. Nur der Teilbereich oder Streifen der Faserbahn 2 zwischen dem Kompaktierblech 14 und den Wasserstrahlen 6 wird gedehnt und die Fasern miteinander verschlungen. Bei hohen Geschwindigkeiten staut sich die durch die Faserbahn 2 mitgeschleppte Luft am Kompaktierblech 14 auf. Dadurch wird ein Teil der Luftströmung seitlich vom Endlosband 7 abgelenkt. Ein anderer Teil der Luftströmung dringt durch die Faserbahn 2 hindurch, staut sich auf und erzeugt Verwerfungen in der Faserbahn 2, die kurz vor dem Kompaktierblech 14 vom Endlosband 7 abheben kann.

**[0026]** Die Erfindung sieht in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen vor, die Luftströmung oberhalb und/oder unterhalb der Faserbahn 2 abzuführen bzw. abzuleiten. Hierzu kann vor oder unterhalb des Kompaktierbleches 14 eine Ableitvorrichtung zur Abführung oder Ableitung der mitgeschleppten Luft angeordnet sein. Die Ableitvorrichtung kann als Walze mit mindestens einer Öffnung ausgebildet sein, über die die Luft seitlich abgeführt wird. Dabei kann die Walze gleichzeitig die Faserbahn 2 auf dem Endlosband 7 oder auf einer Trommel kompaktieren. Die Ableitvorrichtung kann aber auch unterhalb des Kompaktierbleches angeordnet und ausgebildet sein, die Luftströmung abzuleiten. Vorzugsweise kann die Ableitvorrichtung mit einem Unterdruck beauf-

schlagt werden oder strömungstechnisch so ausgebildet sein, dass sich ein Unterdruck an der Einstromöffnung der Ableitvorrichtung bildet. Je nach Anlagenkonfiguration kann es sinnvoll sein, die Ableitvorrichtung im Bereich eines Ablagebandes vor dem Endlosband 7 oder der Trommel 3 anzuordnen, wenn gerade hier die Platzverhältnisse so ausgebildet sind, dass die Luftströmung seitlich oder oberhalb der Anlage günstig abzuführen sind. Dabei muss darauf geachtet werden, dass sich nicht hinter der Ableitvorrichtung eine neue Luftströmung bildet. Insofern kann eine Anordnung der Ableitvorrichtung in einem Abstand von maximal 2 m vor dem Kompaktierblech sinnvoll sein, egal ob im Bereich des gleichen Endlosbandes 7 oder einer vorgeschalteten nicht dargestellten Komponente.

**[0027]** In dem ersten Ausführungsbeispiel der Figur 2 ist oberhalb des Endlosbandes 7 unmittelbar vor dem Kompaktierblech 14 eine Ableitvorrichtung in Form einer Absaugung angeordnet, die als Walze 8 20 ausgebildet ist. Die Walze 8 weist eine Vielzahl von Öffnungen auf, die auf dem Umfang des Zylindermantels verteilt sind, in die die Luftströmung eindringt und seitlich abgeführt wird. Soll die Walze 8 besaugt werden, ist diese als Saugwalze 22 ausgebildet und wird mit einem leichten Unterdruck von bis zu 0,3 bar (0,7 bar absolut) beaufschlagt und leitet die durch die Faserbahn 2 mitgeschleppte Luftströmung ab. Die Walze 8 bzw. Saugwalze 20 ist kann oberhalb der Faserbahn 2 mit einem kleinen Spalt von 0,5 bis 5 mm angeordnet sein und keinen Druck auf die Faserbahn 2 ausüben. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Walze 8 bzw. Saugwalze 20 nicht angetrieben und ist daher feststehend. Sie kann verschwenkbar angeordnet sein, um das Anlaufen der Anlage zu erleichtern und um Wartungsarbeiten am Wasserbalken 4 zu erleichtern.

**[0028]** Soll die Walze 8 oder Saugwalze 20 eine Kompaktierfunktion ausüben, kann in einer weiteren Ausführungsform die Walze 8 bzw. Saugwalze 20 mit dem Endlosband 7 die Faserbahn 2 kompaktieren. Alternativ kann unterhalb des Endlosbandes 7 eine Druckwalze 21 angeordnet sein, die zusammen mit der Walze 8 bzw. Saugwalze 20 die Faserbahn 2 kompaktiert. In diesem Ausführungsbeispiel liegt die Walze 8 bzw. Saugwalze 20 auf der Faserbahn 2 mit dem Endlosband 7 auf, wobei durch die Druckwalze 21 ein Gegendruck erzeugt wird. Beide Walzen 8 oder 20 und 21 drehen sich mit der gleichen Umfangsgeschwindigkeit, die vorzugsweise der Transportgeschwindigkeit der Faserbahn entspricht, um keinen Verzug zu erzeugen. Statt der Druckwalze 21 kann auch eine Umlenkwalze des Endlosbandes 7 verwendet werden, sofern diese nahe im Bereich des Kompaktierbleches 14 angeordnet ist. Figur 2 zeigt den Abstand X zwischen der Ableitvorrichtung (Walze 8 oder Saugwalze 20) und der Auslaufkante 14a des Kompaktierbleches 14, der maximal 2 m beträgt.

**[0029]** In Figur 3 ist die Walze 8 bzw. Saugwalze 20 als mitdrehende Kompaktierwalze ausgebildet, die zusammen mit dem Endlosband 7 die Faserbahn 2 kompaktiert. Auch hier ist vorzugsweise die Umfangsge-

schwindigkeit der Walze 8 bzw. Saugwalze 20 identisch mit der Transportgeschwindigkeit der Faserbahn 2. Die Walze 8 bzw. Saugwalze 20 ist dabei so ausgebildet, dass diese unter die horizontale Ebene des Endlosbandes 7 verschwenkt werden kann und damit einen Druck auf die Faserbahn 2 und das Endlosband 7 ausübt.

**[0030]** Figur 4 zeigt eine Ableitvorrichtung der Luftströmung oberhalb der Faserbahn 2, bei der eine Absaughaube 22 oberhalb des Endlosbandes 7 angeordnet ist und die mit der Faserbahn 2 mitgerissene Luftströmung abführt. Die Absaughaube 22 ist im Wesentlichen im Querschnitt als zylindrisches Rohr ausgebildet, das sich über die Arbeitsbreite des Endlosbandes 7 erstreckt. Entlang der Längsachse der Absaughaube 22 ist der Mantel des Rohres zu einer Öffnung aufgeschlitzt und aufgebogen, so dass sich hier ein größerer Durchmesser ergibt, als der ursprüngliche Innendurchmesser. Die Öffnung der Absaughaube 22 erstreckt sich ebenfalls über die gesamte Arbeitsbreite des Endlosbandes und nimmt die durch die Faserbahn 2 mitgerissene Luftströmung auf. Es ergibt sich ein tangentialer Einlauf, der zu einer drallförmigen Strömung innerhalb der Absaughaube 22 führt, wodurch die Luftströmung ohne Anlegen eines Unterdruckes seitlich abgeführt werden kann. Vorteilhafterweise kann die Absaughaube 22 im Abstand zum Endlosband eingestellt werden, und um den Aufhängepunkt verdreht werden, um die Öffnung zur Luftströmung zu positionieren. Natürlich können mehrere Absaughauben 22 hintereinander vor dem Wasserbalken 4 angeordnet sein, wobei die Anordnung mit versetzten Abständen zur Faserbahn 2 erfolgen kann. Selbstverständlich kann die mindestens eine Absaughaube 22 auch aktiv besaugt werden.

**[0031]** Figur 5 zeigt eine Ableitvorrichtung in Form eines Absaugkastens 23, der unterhalb des Endlosbandes 7 unterhalb des Kompaktierbleches 14 angeordnet ist und separat von dem Saugrohr 3b für die Wasserstrahlen 6 mit einem Unterdruck ( $\Delta p$ ) versehen sein kann. Da sich die durch die Faserbahn 2 mitgerissene Luftströmung vor dem Kompaktierblech 14 staut und zumindest teilweise durch die Faserbahn 2 und das Endlosband 7 strömt, erzeugt der Saugkasten 23 mit seinem Unterdruck eine Ausrichtung der Luftströmung, mit der die Faserbahn 2 ohne Verwerfung auf dem Endlosband 7 bleibt. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Saugkasten 23 von dem Saugrohr 3b getrennt, wodurch das Wasser und die Luft separat abgeführt werden können. Weiterhin zeigt diese Ausführungsform eine schräg zum Endlosband 7 angeordnete Absaugöffnung 23a, in die die Faserbahn durchströmende Luftströmung senkrecht einläuft.

**[0032]** Diese Variante eignet sich insbesondere zum Nachrüsten unter eine bestehende Verfestigungsanlage 1.

**[0033]** Figur 6 zeigt eine Absaugöffnung 3d für die die Faserbahn 2 durchströmende Luftströmung, die in das Saugrohr 3b integriert ist. Die Absaugöffnung 3d ist dabei in Arbeitsrichtung vor dem Kompaktierblech 14 angeord-

net und kann eine von dem Absaug Schlitz 3c unabhängige Absaugung aufweisen.

**[0034]** Figur 7 zeigt eine Ausführungsform mit einer besaugten Trommel 3. Die Trommel 3 kann als sogenannte Siebtrommel ausgebildet sein, umfassend eine Lochblechtrommel, die mit einem Stützgewebe und einem feinen Sieb oder alternativ mit einer mikroporösen Schale bezogen ist. Alternativ kann die Trommel als Strukturtrommel ausgebildet sein, deren Oberfläche eine Perforierung aufweist, um der Faserbahn 2 eine Struktur oder ein Muster zu geben.

**[0035]** Die Trommel 3 weist eine Vielzahl von Bohrungen 3a auf, über die das Wasser des Wasserbalkens 4 abgeführt wird. Innerhalb der Trommel 3 ist ein Saugrohr 3b mit einer Vielzahl von Absaug Schlitz 3c angeordnet, über die das Wasser mit Unterdruck abgesaugt wird. Oberhalb der Trommel 3 ist der Wasserbalken 4 angeordnet, der unter Hochdruck mittels einer Vielzahl von Düsen 5 eine Reihe von Wasserstrahlen 6 auf die Faserbahn 2 spritzt. Der Wasserbalken 4 wird mit einem Druck von 10 bis 100 bar, vorzugsweise mit einem Druck von 20 bis 40 bar betrieben. Der Düsenbalken 4 kann mit einer oder mehreren Reihen von Wasserstrahlen 6 betrieben werden. Die Düsen 5 sind entlang der Längsachse des Wasserbalkens 4 angeordnet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist nur eine Reihe von Wasserstrahlen 6 dargestellt. Die Faserbahn 2 läuft in diesem Ausführungsbeispiel in Pfeilrichtung von links nach rechts über die Trommel 3 und wird kontinuierlich von den Wasserstrahlen 6 getroffen. Der Wasserbalken 4 ist dabei im Abstand zur Trommel 3 bzw. zur Endlosbahn einstellbar angeordnet. Das Kompaktierblech 14 kann an einer drehbaren Aufhängung 11 befestigt sein, mit der das Kompaktierblech 14 in eine bestehende Anlage nachgerüstet werden kann.

**[0036]** In Arbeitsrichtung vor der Trommel 3 ist eine Ableitvorrichtung in Form eines Absaugkastens 23 angeordnet, dessen Kontur sich mit der Absaugöffnung 23a dem Verlauf der Faserbahn 2 anpasst. Um den Abstand zur Trommel 3 zu reduzieren, kann die der Trommel 3 zugeordnete Außenwand ebenfalls konturiert ausgebildet sein. Die durch die Transportgeschwindigkeit der Faserbahn 2 entstehende Luftströmung wird in diesem Fall durch den Absaugkasten 23 abgesaugt, so dass vor dem Kompaktierblech 14 die Faserbahn 2 nicht aufgeworfen wird. Bis auf das Ausführungsbeispiel der Figur 6 sind alle beschriebenen und dargestellten Varianten einer ober- oder unterhalb angeordneten Abführung der Luftströmung auch bei der Trommel 3 möglich.

## Bezugszeichen

### [0037]

55	1	Verfestigungsanlage
	2	Faserbahn
	3	Trommel
	3a	Bohrung

3b Saugrohr  
 3c Absaugschlitz  
 3d Absaugöffnung  
 4 Wasserbalken  
 5 Düse  
 6 Wasserstrahl  
 7 Endlosband  
 8 Walze  
 11 Aufhängung  
 14 Kompaktierblech  
 14a Auslaufkante  
 15 Befestigung  
 20 Saugwalze  
 21 Druckwalze  
 22 Absaughaube  
 23 Absaugkasten  
 23a Absaugöffnung

X Abstand

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur hydrodynamischen Verfestigung von Vliesen, Geweben oder Gewirken, umfassend eine Verfestigungsanlage (1) mit mindestens einem Wasserbalken (4) und einer Trommel (3) oder einem Endlosband (7), zwischen denen eine Faserbahn (2) transportiert und verfestigt wird, wobei in Laufrichtung der Faserbahn (2) vor dem Wasserbalken (4) ein Kompaktierblech (14) angeordnet ist, das die Faserbahn (2) auf der Trommel (3) oder dem Endlosband (7) verdichtet, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Laufrichtung der Faserbahn (2) vor dem Kompaktierblech (14) oberhalb und/oder unterhalb der Faserbahn (2) mindestens eine Ableitvorrichtung angeordnet ist, mit der die durch die Faserbahn (2) mitgeführte Luft abgeleitet wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Ableitvorrichtung als Walze (8) ausgebildet ist, die mindestens eine Öffnung zum Ableiten der mitgeführten Luft aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Ableitvorrichtung eine Perforierung aufweist oder als Lochblechwalze ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass die mindestens eine Ableitvorrichtung oberhalb der Faserbahn (2) angeordnet ist und mit dem Endlosband (7) oder einer Druckwalze (21) oder Umlenkwalze für das Endlosband (7) zusammenwirkt und ausgebildet ist, die Faserbahn (2) zu kompaktieren.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Ableitvorrichtung als Saugwalze (20) ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walze (8) bzw. Saugwalze (20) beabstandet zur Faserbahn (2) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Ableitvorrichtung als Absaughaube (22) ausgebildet ist, in die die durch die Faserbahn (2) mitgerissene Luftströmung tangential einläuft.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Ableitvorrichtung als Absaugkasten (23) ausgebildet ist, der unterhalb der Faserbahn (2) angeordnet ist, und der einen Unterdruck auf die Faserbahn (2) ausübt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Ableitvorrichtung als Absaugöffnung (3d) ausgebildet ist, die in das Saugrohr (3b) für die Wasserstrahlen (6) integriert ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Absaugkasten (23) zumindest eine Außenseite aufweist, die sich der Kontur der Trommel (3) und/oder dem Verlauf der Faserbahn (2) anpasst.
11. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Absaugung (3d, 20, 22, 23) mit einem Unterdruck von bis zu 0,3 bar besaugbar ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Ableitvorrichtung in Arbeitsrichtung unmittelbar vor dem Kompaktierblech (14) angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (X) zwischen der mindestens einen Ableitvorrichtung und der Auslaufkante (14a) des Kompaktierbleches (14) in Transportrichtung der Faserbahn (2) maximal 2 m aufweist.

### Claims

1. A device for hydro-dynamically entangling nonwovens, woven fabrics or knitted fabrics, comprising an entangling installation (1) including at least one water bar (4) and a drum (3) or an endless belt (7), between which a fibre web (2) is transported and entangled, wherein, in travelling direction of the fibre web (2) upstream the water bar (4), is disposed a compacting

- plate (14), which condenses the fibre web (2) on the drum (3) or the endless belt (7), **characterized in that**, in travelling direction of the fibre web (2) upstream the compacting plate (14), at least one diverting device is disposed above and/or below the fibre web (2), by means of which device the air entrained by the fibre web (2) is diverted.
2. The device according to claim 1, **characterized in that** the at least one diverting device is configured as a roll (8), which includes at least one opening for diverting the entrained air.
  3. The device according to claim 2, **characterized in that** the at least one diverting device includes a perforation or is configured as a perforated sheet metal roll.
  4. The device according to any of the preceding claims, **characterized in that** the at least one diverting device is disposed above the fibre web (2) and cooperates with the endless belt (7) or with a pressure roll (21) or deflector roll for the endless belt (7) and is formed for compacting the fibre web (2).
  5. The device according to any of the claims 1 to 4, **characterized in that** the at least one diverting device is formed as a suction roll (20).
  6. The device according to claim 5, **characterized in that** the roll (8), respectively the suction roll (20) is disposed spaced apart from the fibre web (2).
  7. The device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the at least one diverting device is formed as a suction hood (22), into which the airflow tangentially enters, which is entrained by the fibre web (2).
  8. The device according to claim 1, **characterized in that** the at least one diverting device is formed as a suction box (23), which is disposed below the fibre web (2) and which exerts an underpressure onto the fibre web (2).
  9. The device according to claim 1, **characterized in that** the at least one diverting device is formed as a suction opening (3d), which is incorporated into the suction pipe (3b) for the water jets (6).
  10. The device according to claim 8, **characterized in that** the at least one suction box (23) includes at least one exterior side, which adapts to the contour of the drum (3) and/or to the course of the fibre web (2).
  11. The device according to any of the preceding claims, **characterized in that** the at least one suction (3d, 20, 22, 23) is suctionable at an underpressure of up to 0.3 bar.
  12. The device according to any of the preceding claims, **characterized in that**, in operating direction, the at least one diverting device is disposed directly upstream the compacting plate (14).
  13. The device according to claim 11, **characterized in that** the distance (X) between the at least one diverting device and the exit edge (14a) of the compacting plate (14) amounts to a maximum of 2 m in transporting direction of the fibre web (2).
- ### 15 Revendications
1. Dispositif pour la consolidation hydrodynamique des non-tissés, des tissus tissés ou tricotés, comportant une installation de consolidation (1) ayant au moins une rampe d'eau (4) et un tambour (3) ou une bande sans fin (7), entre lesquels une nappe de fibres (2) est transportée et consolidée, dans lequel dans la direction de défilement de la nappe de fibres (2) en amont de la rampe d'eau (4), une tôle de compactage (14) est agencée, laquelle consolide la nappe de fibres (2) sur le tambour (3) ou sur la bande sans fin (7), **caractérisé en ce que**, en direction de défilement de la nappe de fibres (2) en amont de la tôle de compactage (14), au moins un dispositif de dérivation est agencé en-dessus et/ou en-dessous de la nappe de fibres (2), par l'intermédiaire duquel dispositif l'air entraîné par la nappe de fibres (2) est dérivé.
  2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit au moins un dispositif de dérivation est aménagé comme rouleau (8), lequel comprend au moins une ouverture pour dériver l'air entraîné.
  3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit au moins un dispositif de dérivation comprend une perforation ou est aménagé comme rouleau à tôle perforée.
  4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit au moins un dispositif de dérivation est agencé en-dessus de la nappe de fibres (2) et coopère avec la bande sans fin (7) ou un rouleau de pression (21) ou un rouleau déflecteur pour la bande sans fin (7) et est aménagé à compacter la nappe de fibres (2).
  5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** ledit au moins un dispositif de dérivation est aménagé comme rouleau d'aspiration (20).
  6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en**

**ce que** le rouleau (8), respectivement le rouleau d'aspiration (20) est agencé de façon espacée de la nappe de fibres (2).

7. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit au moins un dispositif de dérivation est aménagé comme hotte d'aspiration (22), dans laquelle le flux d'air entraîné par la nappe de fibres (2) entre tangentiellement. 5  
10
8. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit au moins un dispositif de dérivation est aménagé comme boîte d'aspiration (23), laquelle est agencée en-dessous de la nappe de fibres (2) et laquelle exerce une pression négative sur la nappe de fibres (2). 15
9. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit au moins un dispositif de dérivation est aménagé comme ouverture d'aspiration (3d), laquelle est intégrée dans le tuyau d'aspiration (3b) pour les jets d'eau (6). 20
10. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ladite au moins une boîte d'aspiration (23) comprend au moins une face extérieure, laquelle s'adapte au contour du tambour (3) et/ou à la course de la nappe de fibres (2). 25
11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite au moins une aspiration (3d, 20, 22, 23) est aspirable à une pression négative jusqu'à concurrence de 0,3 bar. 30
12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, en direction de travail, ledit au moins un dispositif de dérivation est agencé directement en amont de la tôle de compactage (14). 35
13. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la distance (X) est au maximum de 2 m entre ledit au moins un dispositif de dérivation et le bord de sortie (14a) de la tôle de compactage (14) en direction de transport de la nappe de fibres (2). 40

45

50

55

Fig. 1

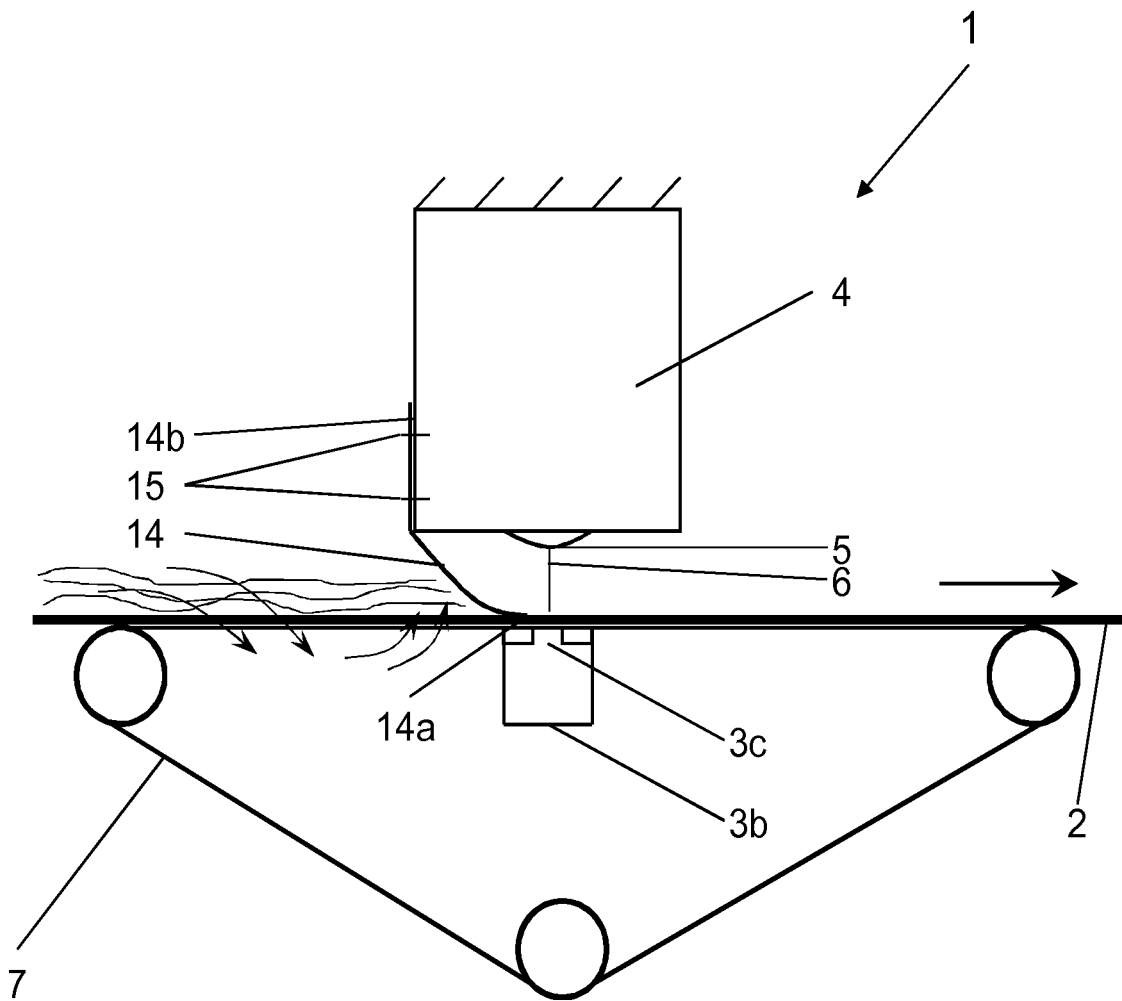


Fig. 2

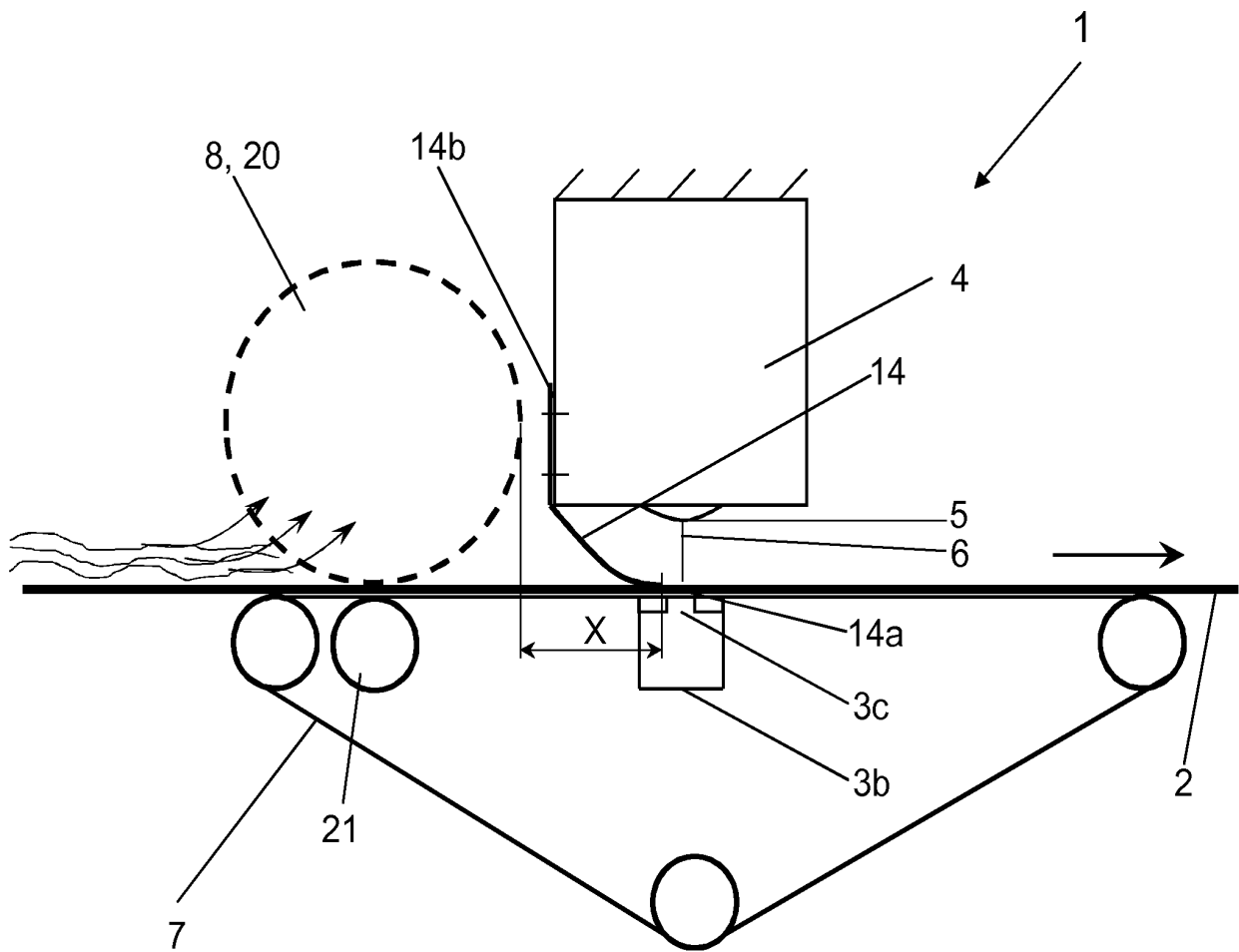


Fig. 3

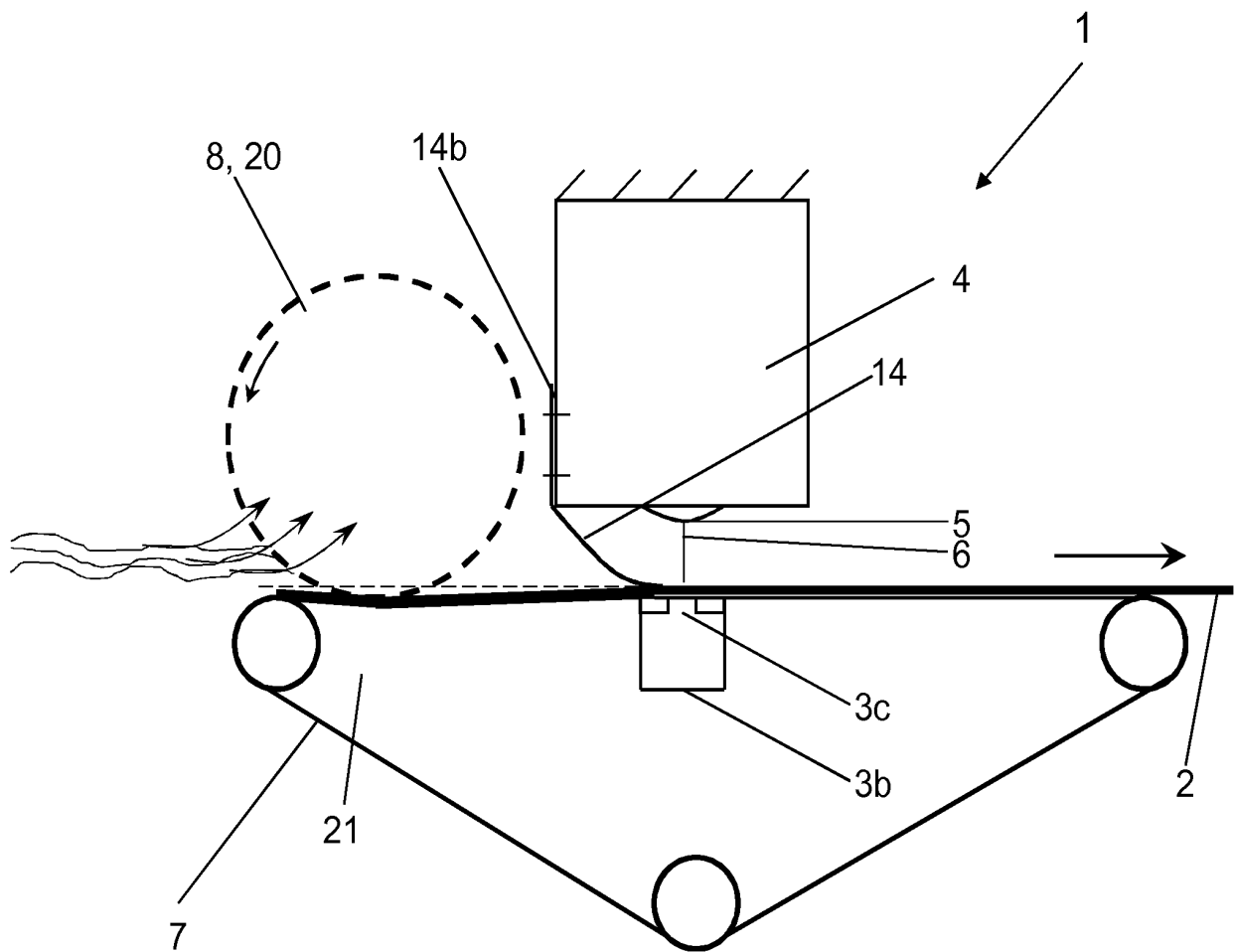


Fig. 4

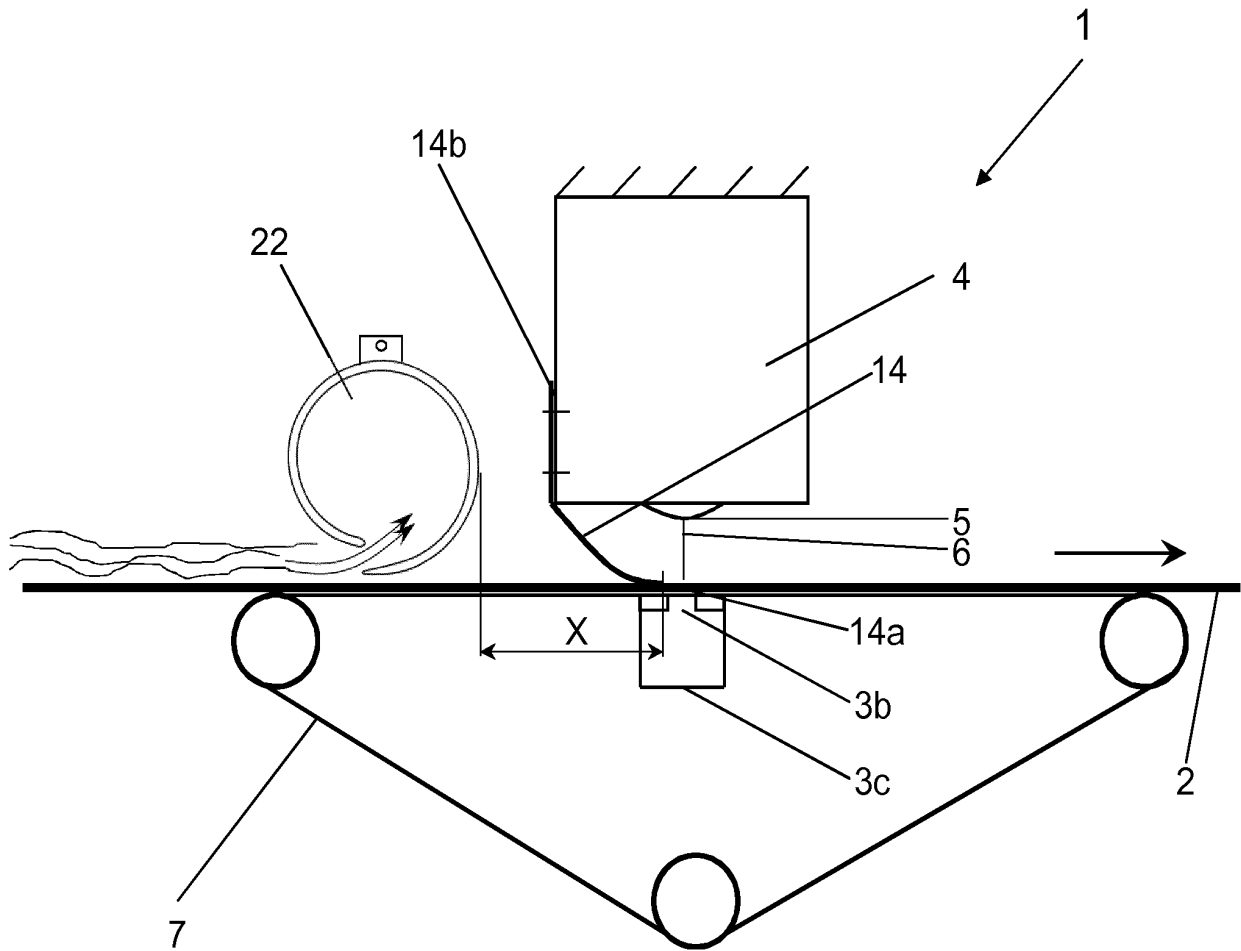




Fig. 6

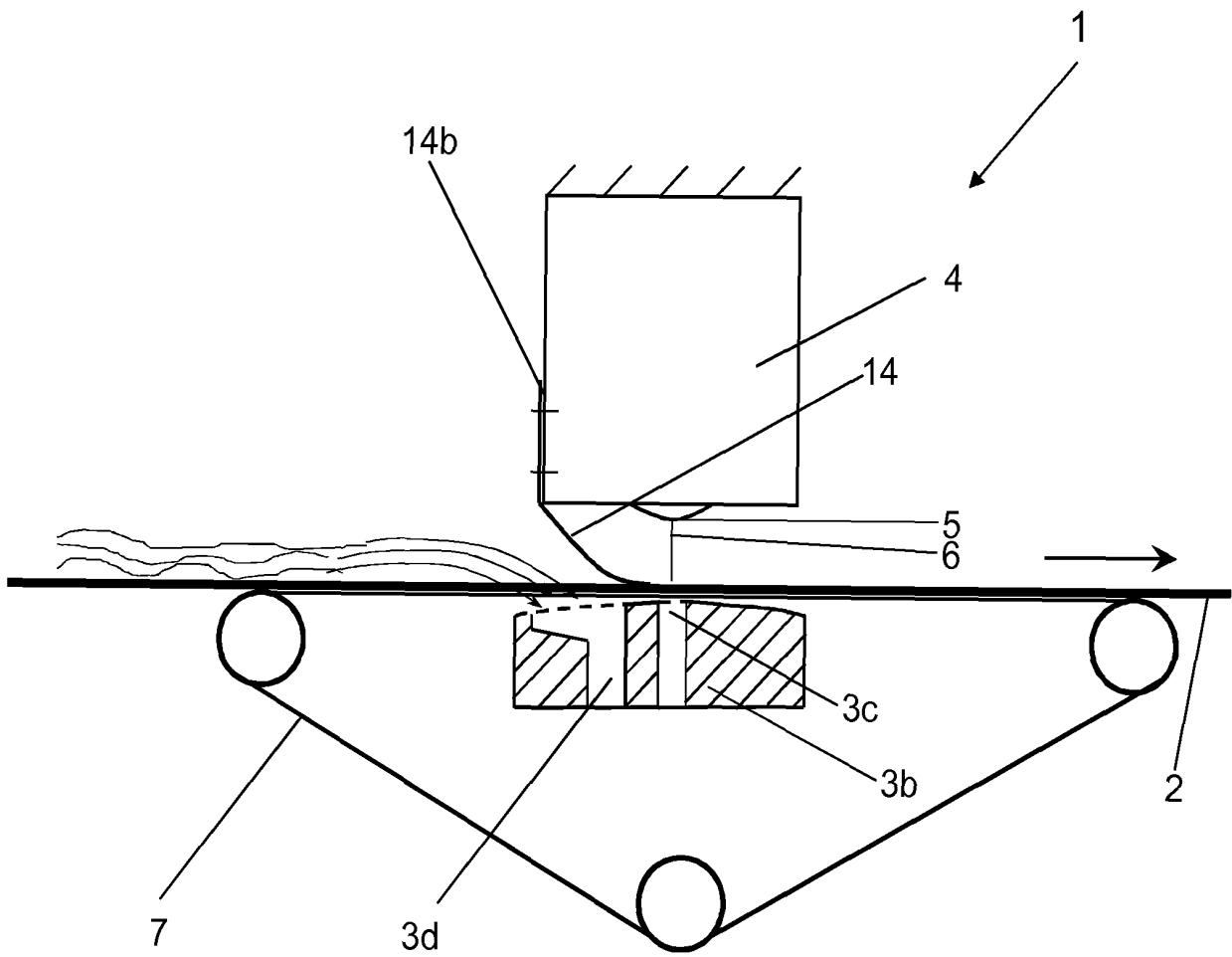
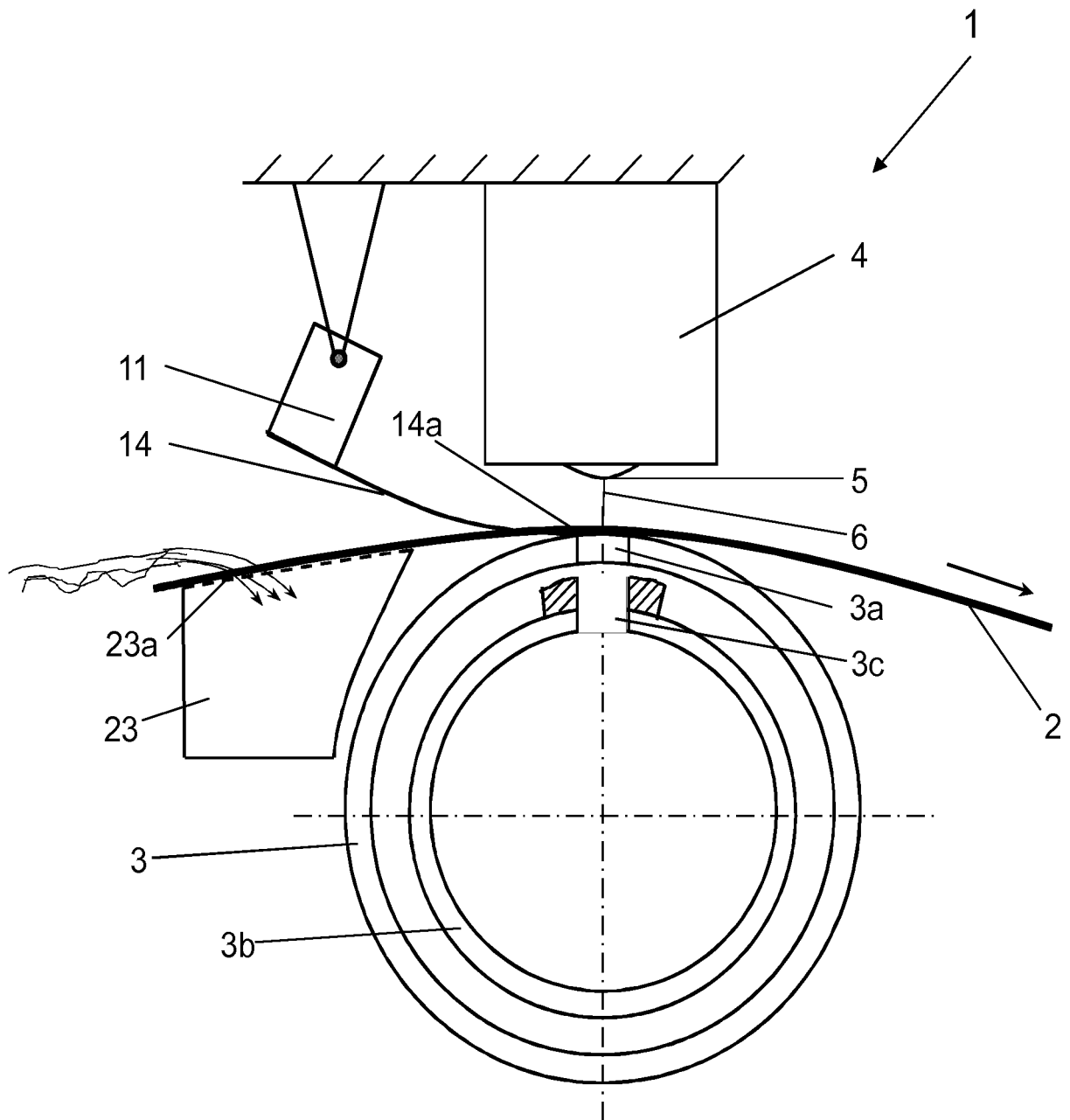


Fig. 7



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102013101431 A1 [0003]