

(19)



(11)

**EP 3 724 382 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**25.01.2023 Patentblatt 2023/04**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**D01H 1/02<sup>(2006.01)</sup> D01H 5/72<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **18815976.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**D01H 1/025; D01H 5/72**

(22) Anmeldetag: **03.12.2018**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP2018/083319**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2019/115267 (20.06.2019 Gazette 2019/25)**

(54) **STRECKWERK FÜR EINE SPINNMASCHINE MIT EINER VERDICHTUNGSVORRICHTUNG**

DRAFTING UNIT FOR A SPINNING MACHINE HAVING A COMPACTING DEVICE

BANC D'ÉTIRAGE D'UN MÉTIER À FILER, AVEC UN DISPOSITIF DE COMPACTAGE

(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**

(72) Erfinder:

- **SCHAEFFLER, Gernot**  
**73116 Waeschenbeuren (DE)**
- **BIANCO, Carolina**  
**71394 Kernen (DE)**

(30) Priorität: **15.12.2017 CH 15272017**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**21.10.2020 Patentblatt 2020/43**

(74) Vertreter: **Canzler & Bergmeier Patentanwälte**

**Partnerschaft mbB**  
**Despag-Straße 6**  
**85055 Ingolstadt (DE)**

(73) Patentinhaber: **Maschinenfabrik Rieter AG**

**8406 Winterthur (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A1- 1 953 275 CH-A5- 694 021**  
**DE-A1- 10 019 436 DE-A1- 10 050 089**

**EP 3 724 382 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Streckwerk mit einer Vorrichtung zur Verdichtung von verstreckten Faserbändern in einer Spinnmaschine sowie ein entsprechendes Verfahren zur Verdichtung eines Faserverbandes.

**[0002]** Streckwerke für Spinnmaschinen umfassen zumindest zwei Walzenpaare zwischen denen ein Faserverband aufgrund der unterschiedlichen Drehzahlen der Walzenpaare verstreckt wird. Das Walzenpaar nach welchem der verstreckte Faserverband das Streckwerk verlässt und einer Spinnvorrichtung zugeführt wird, wird als Ausgangswalzenpaar bezeichnet. Das Ausgangswalzenpaar besteht aus einer Ausgangsoberwalze und einer Ausgangsunterwalze, welche eine Klemmstelle bilden durch welche der Faserverband gefördert wird. Vorrichtungen zur Verdichtung des verstreckten Faserverbandes werden nach dem Ausgangswalzenpaar angeordnet, dabei kommen mechanische wie auch pneumatische Verdichtungsrichtungen zum Einsatz.

**[0003]** Gattungsgemäße Vorrichtungen sind im Stand der Technik bekannt und kommen immer dann zum Einsatz, wenn ein Faserband nach einem Verstreckungsvorgang in einer Spinnmaschine verdichtet werden muss. Beschrieben ist eine entsprechende Vorrichtung beispielsweise in der DE 100 50 089 A1. Die darin offenbarte Verdichtungsrichtung ist von pneumatischer Bauart und besteht im Wesentlichen aus einem Saugschuh und einem perforierten Transportmittel. Dabei wird an einer der Walzen des Ausgangswalzenpaares ein Andruckelement angelegt, welches mit der Walze neben der Klemmstelle zwischen der Ausgangsoberwalze und der Ausgangsunterwalze eine zweite Klemmstelle bildet. Auf eine Ausführung der Klemmstellen geht die DE 100 50 089 A1 nicht ein, auch sind die Fördergeschwindigkeiten für den Faserverband vor und nach der Verdichtung nicht weiter beschrieben. Nachteilig an der vorgeschlagenen Vorrichtung ist, dass sich durch die sich zufällig einstellenden Verhältnisse im Fasertransport durch die Faserbündelungszone eine unregelmäßige Verdichtung des Faserverbandes ergibt.

**[0004]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bekannte Vorrichtungen weiterzubilden und eine im konstruktiven Aufbau einfache und an einzelnen Spinnstellen einsetzbare Verdichtungsrichtung zu schaffen, welche sich durch eine zuverlässig gleichmäßige Verdichtung des Faserverbandes auszeichnet.

**[0005]** Die Aufgabe wird gelöst durch ein Streckwerk und ein Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche.

**[0006]** Vorgeschlagen wird ein Streckwerk für eine Spinnmaschine, mit einem Ausgangswalzenpaar, welches durch eine Ausgangsoberwalze und eine Ausgangsunterwalze gebildet ist. Weiter ist eine dem Ausgangswalzenpaar des Streckwerks nachgeordnete Faserverdichtung zur Verdichtung eines verstreckten Faserverbandes vorgesehen, wobei die Faserverdich-

tungszone eine pneumatische Verdichtungsrichtung mit einer Faserbündelungszone und mit einem von einem Siebelement umschlungenen und besaugbaren Saugrohr aufweist. Die Faserbündelungszone ist durch zwei Klemmstellen mit einer jeweiligen Länge begrenzt, wobei eine erste Klemmstelle durch die beiden Walzen des Ausgangswalzenpaares definiert ist und eine zweite Klemmstelle durch die Ausgangswalze und das Siebelement definiert ist. In Längsrichtung des Faserverbandes gesehen ist die Länge der ersten Klemmstelle größer als die Länge der zweiten Klemmstelle.

**[0007]** Die Länge einer Klemmstelle in Längsrichtung des die Klemmstelle durchlaufenden Faserverbandes wird beeinflusst durch die Beschaffenheit der die Klemmstelle bildenden Elemente respektive Walzen und die Druckkraft mit welcher die beiden Elemente gegeneinander gepresst werden. Dabei wird die Klemmstelle länger umso elastischer die Elemente ausgebildet sind und bei Erhöhung der Druckkraft. Eine längere Klemmstelle ergibt eine stärkere Klemmung der einzelnen Fasern des Faserverbandes und damit eine Erhöhung der Schlupffreiheit der Förderung des Faserverbandes. Die erste Klemmstelle welche durch das Ausgangswalzenpaar gebildet ist muss aufgrund der zu erreichenden Verstreckung des Faserverbandes möglichst einen schlupffreien Transport des Faserverbandes ermöglichen und weist daher eine hohe Länge auf.

**[0008]** Anschließend an das Ausgangswalzenpaar ist ein Saugrohr angeordnet. Welches zumindest teilweise von einem Siebelement umschlungen wird. Zwischen der ersten und der zweiten Klemmstelle, eingeschlossen vom Siebelement und den die erste Klemmstelle bildenden Elementen, befindet sich eine Faserbündelungszone. In dieser Faserbündelungszone wird der die erste Klemmstelle verlassende verstreckte Faserverband verdichtet. Der aus dem Ausgangswalzenpaar austretende Faserverband trifft kurz vor dem Erreichen der zweiten Klemmstelle auf das Siebelement und wird auf diesem zur zweiten Klemmstelle geführt. Dabei wird der Faserverband durch den Einfluss eines Luftstromes gebündelt. Um nun einerseits den Faserverband in der zweiten Klemmstelle nicht wieder auseinander zu drücken und andererseits den einzelnen Fasern eine bestimmte Bewegungsfreiheit zu Bündelung zu belassen, ist es von Vorteil die zweite Klemmstelle kürzer als die erste Klemmstelle auszuführen. Im Vergleich zur herkömmlichen pneumatischen Verdichtung, bei welcher der Faserverband auf einem Siebelement quer zu seiner Laufrichtung bewegt und dadurch die Fasern zusammengeschoben werden, werden bei einer Faserbündelung nur vom Faserverband abstehende Faserteile respektive Faserenden an den Faserverband herangeführt ohne dass der Faserverband aus seiner Laufrichtung ausgelenkt wird. In einem derartigen Verfahren einer Faserbündelung werden die Faserenden durch eine pneumatische Saugströmung zum Faserverband geführt und in der zweiten Klemmstelle an den Faserverband angelegt.

**[0009]** Durch die zweite Klemmstelle wird das Siebe-

lement angetrieben und sichergestellt, dass sich die aus der nachfolgenden Spinnvorrichtung ergebende Drehung des Faserverbandes nicht über die zweite Klemmstelle hinaus in die Faserbündelungszone fortpflanzt. Durch den Reibantrieb des Siebelementes entsteht ein geringfügiger Schlupf, sodass das Siebelement eine geringere Geschwindigkeit aufweist als das Ausgangswalzenpaar. Auch dieser Umstand trägt dazu bei, dass eine Bündelung des Faserverbandes möglich wird. Das Siebelement umläuft das Saugrohr, welches im Bereich zwischen der ersten und der zweiten Klemmstelle eine Saugöffnung aufweist. Die durch die Saugöffnung angesaugte Umgebungsluft führt dazu, dass einzelne vom Faserverband abstehende Fasern zur Saugöffnung bewegt werden und damit eine Bündelung des Faserverbandes erfolgt. Das Saugrohr und damit das Siebelement werden vorteilhafterweise möglichst nahe an die erste Klemmstelle herangeführt. Das Saugrohr kann dabei als eigentliches Rohr oder als ein länglicher Hohlkörper mit einer dreieckigen, polygonen, elliptischen oder andersartigen Querschnittsform ausgebildet sein.

**[0010]** Eine Andrückkraft der zweiten Klemmstelle ist geringer als eine Andrückkraft der ersten Klemmstelle. Entsprechend ist eine Andrückkraft des Siebelementes an die Ausgangsoberwalze der zweiten Klemmstelle geringer als eine Andrückkraft der die erste Klemmstelle bildenden Walzen des Ausgangswalzenpaares gegeneinander. Die unterschiedliche Länge der Klemmstellen kann zusätzlich zu einer unterschiedlichen Andrückkraft auch durch eine unterschiedliche Materialwahl in Bezug auf die Elastizität der beiden sich an der jeweiligen Klemmstelle gegenüberliegenden Elemente beeinflusst werden.

**[0011]** Vorteilhafterweise ist auf den zweiten Klemmpunkt folgend ein Ablösepunkt vorgesehen, an dem sich der verstreckte und verdichtete Faserverband von dem Siebelement löst. In der Folge ist nach dem Ablösepunkt eine Umlenkstelle für den verstreckten und verdichteten Faserverband angeordnet, über welche der Faserverband umgelenkt und zur nachfolgenden Spinnvorrichtung geführt wird. Um eine möglichst faserschonende Umlenkung des Faserverbandes zu erreichen und die für die einwandfreie Funktion der Spinnvorrichtung notwendigen Faserverband-Einlaufverhältnisse zu schaffen, ist ein Winkel zwischen einer Tangente an die Ausgangsoberwalze an der zweiten Klemmstelle und dem Verlauf des Faserverbandes zwischen dem Ablösepunkt und der Umlenkstelle weniger als  $90^\circ$ , vorzugsweise weniger als  $70^\circ$  bevorzugt.

**[0012]** Der Faserverband wird auf dem Siebelement durch die zweite Klemmstelle geführt. Nach dem Verlassen der zweiten Klemmstelle wird der Faserverband über eine Umlenkstelle geführt bevor der Faserverband von der Umlenkstelle zur Spinnvorrichtung gelangt. Die Umlenkstelle kann als Fadenführer oder als einfache Umlenkstange vorgesehen sein. Da es für die Qualität des Faserverbandes nicht förderlich ist, wenn dieser allzu großen Umlenkungen unterworfen wird, ist es vorteilhaft

den Ablösepunkt auf dem Siebelement derart anzuordnen, damit ein möglichst schonender Verlauf des Faserverbandes ermöglicht wird. Die Position der Umlenkstelle ist durch die geometrische Anordnung der Spinnmaschine und deren Streckwerk gegeben. Der Ablösepunkt hingegen kann durch die Geometrie des Saugrohres um welches das Siebelement umläuft beeinflusst werden.

**[0013]** Bevorzugterweise beträgt die Andrückkraft der ersten Klemmstelle 75 N bis 125 N und die Andrückkraft der zweiten Klemmstelle 8 N bis 20 N. Durch die geringe Andrückkraft in der zweiten Klemmstelle wird ein schonender Weitertransport des verdichteten Faserverbandes erreicht. Ebenfalls wird durch die geringe Andrückkraft erreicht, dass nur ein geringer Geschwindigkeitsunterschied zwischen der Ausgangsoberwalze und dem Siebriemchen besteht, was sich günstig auf die Faserbündelung auswirkt. Die Andrückkraft ist jedoch genug groß um zu verhindern, dass ein dem Faserverband nach der Verdichtungszone erteilter Drall in die Verdichtungszone hinein übertragen wird.

**[0014]** Vorteilhafterweise ist zwischen der ersten Klemmstelle und der zweiten Klemmstelle eine Klemmlänge ausgebildet, welche kleiner als eine mittlere Faserstapellänge des zu verdichtenden Faserverbandes ist. Dadurch werden die meisten im Faserverband enthaltenen Fasern immer entweder im ersten Klemmpunkt oder im zweiten Klemmpunkt gehalten. Der Faserverband wird dabei definiert vom ersten zum zweiten Klemmpunkt transportiert. In der Faserbündelungszone werden damit lediglich die vom Faserverband abgehenden Faserteile in den Faserstrang gebracht. Durch den Luftstrom wird erreicht, dass vom Faserverband abgehende Faserteile respektive Faserenden zum Faserverband hingeführt werden, wobei der Faserverband selbst nicht direkt durch das Siebelement transportiert, sondern durch die Klemmstellen gehalten die Faserbündelungszone durchläuft. Dadurch wird die sogenannte Haarigkeit des Faserverbandes beseitigt und die Haare in den Faserverband eingebunden. Ebenfalls wird durch die ständige Klemmung zumindest eines Faserendes verhindert, dass der Faserverband die im Streckwerk aufgebrauchte Streckung während des Durchlaufens der Faserbündelungszone wieder verliert oder teilweise verlieren kann.

**[0015]** Bevorzugterweise beträgt die Klemmlänge 12 mm bis 20 mm. Die abgehenden Faserteile werden derart zum Faserverband gebündelt, dass diese beim nachfolgenden Spinnprozess sicher eingebunden werden. Dadurch werden gegenüber einem unverdichteten Faserverband weitere Faserteile zur Substanzausnutzung im Garn herangezogen. Gegenüber herkömmlichen pneumatischen Verdichtungsverfahren, bei welchem Fasern in ihrer ganzen Länge über ein Siebelement bewegt werden, ergibt sich durch die kurze Klemmlänge der Vorteil, dass nur die freien Faserenden bewegt werden und damit die Faserbündelungskräfte lediglich die Steifheit der einzelnen Fasern überwinden müssen.

**[0016]** Weiter ist von Vorteil, wenn das Saugrohr nach der zweiten Klemmstelle im Bereich des Ablösepunktes

einen Radius von weniger als 10 mm aufweist. Dadurch ergibt sich eine scharfe Definition des Ablösepunktes. Dies hat zur Folge, dass eine gleichmäßige Ablösung des gesamten Faserverbandes erfolgt und damit eine weitestgehende Aufrechterhaltung der zuvor durchgeführten Faserbündelung erreicht werden kann.

**[0017]** Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn der Ablösepunkt weniger als 10 mm auf der Oberfläche des Siebelements von dem zweiten Klemmpunkt und / oder in radialer Richtung der Ausgangsoberwalze der zweiten Klemmstelle weniger als 4 mm von einer Oberfläche der Ausgangsoberwalze entfernt ist. Eine möglichst kurze Führung des Faserverbandes durch das Siebelement nach der zweiten Klemmstelle ergibt weitere Vorteile für die geometrische Anordnung der nachfolgenden Umlenkstellen und Spinnvorrichtung. Auch kann dadurch die Gefahr einer seitlichen Verschiebung des Faserverbandes auf dem Siebelement und damit eine Schädigung des zuvor gebündelten Faserverbandes minimiert werden.

**[0018]** Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn das Saugrohr in radialer Richtung der Ausgangsunterwalze weniger als 2 mm von einer Oberfläche der Ausgangsunterwalze entfernt ist. Diese möglichst nahe Anordnung des Saugrohrs an der ersten Klemmstelle ermöglicht eine frühzeitige Erfassung der die erste Klemmstelle verlassenden Fasern von Fasern des Faserverbandes welche von der zweiten Klemmstelle bereits gehalten werden. Aufgrund der kurzen Klemmlänge während derer die abstehenden Fasern in den Faserverband einzubinden sind, ist eine möglichst frühzeitige Erfassung der Fasern in der Faserbündelungszone von Bedeutung.

**[0019]** Vorteilhafterweise ist die Verdichtungsanordnung an einem Maschinengestell der Spinnereimaschine oder am Streckwerk angeordnet. Bei einer Anordnung der Verdichtungsanordnung am Streckwerk ist die Befestigung bevorzugterweise an einem Druckarm des Streckwerks angeordnet. Beim Abheben des Druckarmes, welcher üblicherweise auch die Oberwalzen der Streckwerkswalzenpaare trägt, wird nicht nur das gesamte Streckwerk geöffnet, sondern auch die Verdichtungsanordnung angehoben. Dies hat für die Wartung der Streckwerke Vorteile.

**[0020]** Um eine Einstellmöglichkeit für den Anpressdruck der Verdichtungsanordnung an die Walze der zweiten Klemmstelle und dadurch die Länge der zweiten Klemmstelle zu beeinflussen, ist die Verdichtungseinrichtung an die Walze der zweiten Klemmstelle mit einer Einstelleinrichtung angedrückt. Die Einstelleinrichtung kann dabei mit mechanischen Verstellmitteln, wie beispielsweise Schrauben, oder auch Federn ausgerüstet sein. Die Verwendung von Federn bewirkt, dass die Einstelleinrichtung das Siebelement und/oder das Saugrohr elastisch an die Walze der zweiten Klemmstelle andrückt.

**[0021]** Weiter wird ein Verfahren vorgeschlagen zur Verdichtung eines Faserverbandes in einer Spinnmaschine mit einem Streckwerk mit einem Ausgangswal-

zenpaar, welches durch eine Ausgangsoberwalze und eine Ausgangsunterwalze gebildet ist. Der Faserverband wird durch das Ausgangswalzenpaar zu einer nachgeordneten Faserverdichtung, welche eine pneumatische Verdichtungsanordnung mit einer Faserbündelungszone und mit einem von einem Siebelement umschlungenen und besaugbaren Saugrohr aufweist, gefördert. Die Faserbündelungszone wird durch zwei Klemmstellen mit einer jeweiligen Länge begrenzt wird, wobei die Ausgangsoberwalze und die Ausgangsunterwalze eine erste Klemmstelle definieren, und die Ausgangsoberwalze und das Siebelement eine zweite Klemmstelle definieren. Die Fasern des Faserverbandes werden durch die erste Klemmstelle zum Siebelement geführt und von der zweiten Klemmstelle vom Siebelement übernommen. Die Führung der Fasern wird durch eine größere Länge der ersten Klemmstelle gegenüber der Länge der zweiten Klemmstelle bestimmt.

**[0022]** Durch diese Verfahrensweise werden die Fasern des Faserverbandes mit der ersten Klemmstelle sicher geführt und durch die zweite Klemmstelle nach der Verdichtung nicht wieder auseinandergedrückt. Somit wird der Faserverband in seiner verdichteten Form aufrechterhalten.

**[0023]** Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen, jeweils schematisch:

**Figur 1** eine schematische Darstellung eines Längsschnittes einer Spinnmaschine nach dem Stand der Technik,

**Figur 2** eine schematische Darstellung eines Längsschnittes einer erfindungsgemässen Ausführungsform der Verdichtungsanordnung des Streckwerks und

**Figur 3** eine schematische Darstellung eines Längsschnittes einer erfindungsgemässen weiteren Ausführungsform der Verdichtungsanordnung des Streckwerks.

**[0024]** Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Längsschnittes einer Spinnmaschine nach dem Stand der Technik, im Besonderen eine Ringspinnmaschine. Gezeigt sind beispielhaft einzelne Bauteile der Spinnmaschine, nämlich ein Streckwerk 2 und eine Spinnvorrichtung 10. Das Streckwerk 2 besteht aus drei Walzenpaaren, einem Eingangswalzenpaar 3, einem Riemchenwalzenpaar 4 und einem Ausgangswalzenpaar 5. Das Ausgangswalzenpaar 5 wird gebildet durch eine Ausgangsoberwalze 6 und eine Ausgangsunterwalze 7. Die beiden Walzen eines Walzenpaares werden gegeneinander gepresst und bilden an ihrem Berührungspunkt eine Klemmstelle, wobei die Klemmstelle K1 durch das Ausgangswalzenpaar 5 zwischen der Ausgangsoberwalze 6 und der Ausgangsunterwalze 7 gebildet ist. Der in das Streckwerk 2 einlaufende Faserver-

band 1 wird zwischen den Walzen der Walzenpaare 3, 4 und 5 durch die Klemmstellen geklemmt und bedingt durch die unterschiedlichen Drehzahlen der Walzenpaare 3, 4 und 5 verstreckt. Während der Verstreckung wird der Faserverband 1 gleichzeitig durch das Streckwerk 2 transportiert. Nach dem Verlassen des Streckwerks 2 gelangt der verstreckte Faserverband 8 zu einem Fadenführer 9 und wird weitergeführt zur Spinnvorrichtung 10. Die Spinnvorrichtung 10 besteht im Wesentlichen aus einer Ringbank 14, welche den Spinning 12 trägt, und einer Spindelbank 15, auf welcher die Spule 13 befestigt ist. Der Faserverband 8 gelangt über einen Läufer 11 zur Spule 13. Zur Verspinnung des Faserverbandes 8 wird die Spule 13 in Drehung versetzt, dies hat zur Folge, dass der Läufer 11 durch den Faserverband 8 auf dem Ring 12 ebenfalls in Drehung versetzt wird. Durch die unterschiedliche Drehgeschwindigkeit von Spule 13 und Läufer 11 wird dem Faserverband 8 eine Drehung erteilt und dadurch ein Garn gebildet welches durch ein auf und ab Bewegen der Ringbank 14 auf die Spule 13 aufgespult wird.

**[0025]** Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Längsschnittes einer erfindungsgemäßen Ausführungsform einer Verdichtungs- und Verdrückungsvorrichtung des Streckwerks. Das Ausgangswalzenpaar 5, gebildet durch die Ausgangsunterwalze 7 und die Ausgangsoberwalze 6 bildet eine Klemmstelle K1 durch welchen der Faserverband 1 geführt wird. Bedingt durch die Andrückkraft F1 der Walzen 7 und 6 des Ausgangswalzenpaares 5 werden die Oberflächen der Walzen 6 und 7 oder zumindest eine der Oberflächen der Walzen 6 oder 7 verformt wodurch sich die Klemmstelle K1 sich über eine Länge L1 erstreckt. Auf der Länge L1 berühren sich die Ausgangsoberwalze 6 und die Ausgangsunterwalze 7. Die Länge L1 der Klemmstelle K1 erstreckt sich in der Laufrichtung des Faserverbandes 1 und entspricht der Strecke auf welcher der Faserverband 1 vom Ausgangswalzenpaar 5 geklemmt wird. Nach dem Verlassen des Ausgangswalzenpaares 5 ist der Faserverband verstreckt und wird als verstreckter Faserverband weitergeführt.

**[0026]** Nachfolgend an das Ausgangswalzenpaar 5 ist ein Saugrohr 17 angeordnet. Das Saugrohr 17 wird von einem Siebelement 18 umschlungen, welches als Endlos-Band ausgeführt ist und über eine Umlenkung 24 geführt ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel bildet das Siebelement 18 mit der Ausgangsoberwalze 6 eine zweite Klemmstelle K2 für den verstreckten Faserverband. Das Saugrohr 17 mit dem darauf geführten Siebelement 18 wird mit der Andrückkraft F2 gegen die Ausgangsoberwalze 6 gedrückt, wodurch sich die Oberfläche der Ausgangsoberwalze 6 leicht verformt. Daraus ergibt sich die Länge L2 der zweiten Klemmstelle K2. Die Form des Saugrohres 17 ist als ein Polygon dargestellt, es sind jedoch auch beliebig andere Formen wie Dreieck, Ellipsen, etc. möglich.

**[0027]** Zwischen der ersten Klemmstelle K1 und der zweiten Klemmstelle K2 durchläuft der verstreckte Faserverband eine Faserbündelungszone 16. Die Faser-

bündelungszone 16 bezeichnet den Raum, welcher durch die Ausgangsoberwalze 6, die Ausgangsunterwalze 7 und das Saugrohr 17 umschlossen wird. Das Saugrohr 17 weist in dieser Faserbündelungszone 16 eine Saugöffnung 23 auf. Die Saugöffnung 23 ist vorzugsweise als schlitzförmiger Durchbruch in der Wandung des Saugrohres 17 ausgeformt. Das Saugrohr 17 ist an eine Unterdruckquelle (nicht gezeigt) angeschlossen, dies bewirkt, dass über die Saugöffnung 17 und damit auch durch das über die Saugöffnung 17 gleitende Siebelement 18 Luft aus der Faserbündelungszone 16 angesaugt wird. Durch die entstehende Luftströmung wird der verstreckte Faserverband an das Siebelement 18 herangezogen, wobei einzelne vom verstreckten Faserverband abgehende Fasern zur Saugöffnung 23 gefördert und damit an den verstreckten Faserverband angeschmiegt werden.

**[0028]** Das Siebelement 18 wird von der Ausgangsoberwalze 6 über die entstehende Reibkraft in der Klemmstelle K2 in Bewegung versetzt, wodurch der verstreckte Faserverband aus der Faserbündelungszone 16 der zweiten Klemmstelle K2 zugeführt wird. Der verdichtete Faserverband 19 verlässt anschließend das Siebelement 18 an einem Ablösepunkt 21, welcher nicht unbedingt dem Ende der Klemmstelle K2 entsprechen muss. Der verdichtete Faserverband 19 wird anschließend über eine Umlenkstelle 20 der Spinnvorrichtung respektive dem vor der Spinnvorrichtung angeordneten Fadenführer zugeführt. Durch die Geometrie des Saugrohres 17 und die Anordnung der Umlenkstelle 20 wird es ermöglicht die notwendige Einlaufgeometrie für eine einwandfreie Funktion der Spinnvorrichtung trotz der zusätzlichen Anordnung der Verdichtungs- und Verdrückungsvorrichtung wieder herzustellen. Bei entsprechender Anordnung kann auch der der Spinnvorrichtung zugeordnete Fadenführer 9 (siehe Figur 1) als Umlenkstelle genutzt werden wodurch die zusätzliche Umlenkstelle 20 entfällt. Um einer Schädigung des verdichteten Faserverbandes 19 entgegenzuwirken ist ein Winkel  $\alpha$  unter welchem der verdichtete Faserverband 19 das Siebelement 18 am Ablösepunkt 21 verlässt kleiner als  $70^\circ$  ausgeführt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt der Winkel  $\alpha$   $50^\circ$ . Der Winkel  $\alpha$  entspricht dem eingeschlossenen Winkel zwischen der Laufrichtung des verdichteten Faserverbandes 19 nach dem Ablösepunkt 21 und einer in der zweiten Klemmstelle K2 an die Oberfläche der Ausgangsoberwalze 6 angelegten Tangente 22.

**[0029]** Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Längsschnittes einer erfindungsgemäßen weiteren Ausführungsform der Verdichtungs- und Verdrückungsvorrichtung des Streckwerks. Das Ausgangswalzenpaar 5, gebildet durch die Ausgangsunterwalze 7 und die Ausgangsoberwalze 6 bildet eine Klemmstelle K1 durch welchen der Faserverband 1 geführt wird. Nach dem Verlassen der ersten Klemmstelle K1 trifft der verstreckte Faserverband auf ein Siebelement 18 welches um ein Saugrohr 17 und eine Umlenkung 24 umläuft. Das Saugrohr 17 ist zur Gewährleistung eines störungsfreien Übergangs des

Faserverbandes von der ersten Klemmstelle K1 zum Siebelement 18 mit einem Abstand C von weniger als 2 mm zur Oberfläche der Ausgangsunterwalze 7 angeordnet. Der Abstand C ist in radialer Richtung der Ausgangsunterwalze 7 von der Oberfläche der Ausgangsunterwalze 7 gemessen. Das Siebelement 18 bringt den verstreckten Faserverband zum zweiten Klemmpunkt K2, welcher durch die Ausgangsoberwalze 6 und das Siebelement 18 gebildet werden. Das Siebelement 18 wird von der Ausgangsoberwalze 6 über die entstehende Reibkraft in der Klemmstelle K2 in Bewegung versetzt, wodurch der verstreckte Faserverband aus der Faserbündelungszone 16 der zweiten Klemmstelle K2 zugeführt wird. Der verdichtete Faserverband 19 verlässt anschließend das Siebelement 18 an einem Ablösepunkt 21.

**[0030]** Das Saugrohr 17 ist dabei so gestaltet, dass der Ablösepunkt 21 in radialer Richtung der Ausgangsoberwalze 6 in der zweiten Klemmstelle K2 von einer Oberfläche der Ausgangsoberwalze 6 mit einem Abstand B von weniger als 4 mm angeordnet ist. Eine Länge A welche der verdichtete Faserverband 19 vom zweiten Klemmpunkt K2 bis zum Ablösepunkt 21 auf dem Siebelement 18 zurücklegt ist kleiner als 10 mm. Um eine möglichst geringe Faserschädigung zu erhalten, ist das Saugrohr im Bereich des Ablösepunktes mit einem Radius R von weniger als 10 mm ausgeführt.

#### Bezugszeichenliste

##### **[0031]**

1	Faserverband
2	Streckwerk
3	Eingangswalzenpaar
4	Riemchenwalzenpaar
5	Ausgangswalzenpaar
6	Ausgangsoberwalze
7	Ausgangsunterwalze
8	Verstreckter Faserverband
9	Fadenführer
10	Spinnvorrichtung
11	Läufer
12	Ring
13	Spule
14	Ringbank
15	Spindelbank
16	Faserbündelungszone
17	Saugrohr
18	Siebelement
19	Verdichteter Faserverband
20	Umlenkstelle
21	Ablösepunkt
22	Tangente
23	Saugöffnung
24	Umlenkung
$\alpha$	Winkel zwischen Tangente und Faserverband
A	Abstand Ablösepunkt von zweiter Klemmstelle
B	Abstand Ablösepunkt von Oberfläche Ausgangs-

oberwalze

C	Abstand Saugrohr von Oberfläche Ausgangsunterwalze
F1	Andrückkraft der ersten Klemmstelle
5 F2	Andrückkraft der zweiten Klemmstelle
K1	Erster Klemmpunkt
K2	Zweiter Klemmpunkt
L1	Länge erster Klemmpunkt
L2	Länge zweiter Klemmpunkt
10 R	Radius Saugrohr

#### **Patentansprüche**

- 15 1. Streckwerk (2) für eine Spinnmaschine, mit einem Ausgangswalzenpaar (5), welches durch eine Ausgangsoberwalze (6) und eine Ausgangsunterwalze (7) gebildet ist, und mit einer einem Ausgangswalzenpaar (5) des Streckwerks (2) nachgeordneten Faserverdichtung zur Verdichtung eines verstreckten Faserverbandes, welche eine pneumatische VerdichtungsVorrichtung mit einer Faserbündelungszone (16) und mit einem von einem Siebelement (18) umschlungenen und besaugbaren Saugrohr (17) aufweist, wobei die Faserbündelungszone (16) durch zwei Klemmstellen (K1, K2) mit einer jeweiligen Länge (L1, L2) begrenzt ist, wobei eine erste Klemmstelle (K1) durch die beiden Walzen (6, 7) des Ausgangswalzenpaares (5) definiert ist, und eine zweite Klemmstelle (K2) durch die Ausgangsoberwalze (6) und das Siebelement (18) definiert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Längsrichtung des Faserverbandes (1, 19) gesehen die Länge (L1) der ersten Klemmstelle (K1) größer ist als die Länge (L2) der zweiten Klemmstelle (K2) und dass eine Andrückkraft (F2) der zweiten Klemmstelle (K2) geringer ist als eine Andrückkraft (F1) der ersten Klemmstelle (K1).
- 20 2. Streckwerk (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die zweite Klemmstelle (K2) folgend ein Ablösepunkt (21) vorgesehen ist, an dem sich bei vorbestimmter Verwendung der verdichtete Faserverband (8) von dem Siebelement (18) löst und dass nach der Verdichtungszone eine Umlenkstelle (20) für den verdichteten Faserverband (8) angeordnet ist, und ein Winkel ( $\alpha$ ) zwischen einer Tangente (22) an die Ausgangsoberwalze (6) an der zweiten Klemmstelle (K2) und dem Verlauf des Faserverbandes (8) zwischen dem Ablösepunkt (21) und der Umlenkstelle (20) weniger als 90°, vorzugsweise weniger als 70° beträgt.
- 25 3. Streckwerk (2) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkstelle (20) gebildet ist durch eine Umlenkstange oder einen Fadenführer.
- 30 4. Streckwerk (2) nach einem oder mehreren der vor-

- herigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Andrückkraft (F1) der ersten Klemmstelle (K1) 75 N bis 125 N und die Andrückkraft (F2) der zweiten Klemmstelle (K2) 8 N bis 20 N beträgt.
5. Streckwerk (2) nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der ersten Klemmstelle (K1) und der zweiten Klemmstelle (K2) eine Klemmlänge ausgebildet ist, welche kleiner als eine mittlere Faserstapellänge des auf dem Streckwerk zum Verdichten vorgesehenen Faserverbandes ist.
6. Streckwerk (2) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmlänge 12 mm bis 20 mm beträgt.
7. Streckwerk (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Saugrohr (17) nach der zweiten Klemmstelle (K2) im Bereich des Ablösepunktes (21) einen Radius (R) von weniger als 10 mm aufweist.
8. Streckwerk (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand (A) des Ablösepunktes (21) auf der Oberfläche des Siebelements (18) von der zweiten Klemmstelle (K2) kleiner 10 mm ist.
9. Streckwerk (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand (B) des Ablösepunktes (21) in radialer Richtung der Ausgangsoberwalze (6) in der zweiten Klemmstelle (K2) von einer Oberfläche der Ausgangsoberwalze (6) kleiner 4 mm ist.
10. Streckwerk (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand (C) des Saugrohrs (16) in radialer Richtung der Ausgangsunterwalze (7) von der Walzenoberfläche der Ausgangsunterwalze (7) kleiner 2 mm ist.
11. Streckwerk (2) nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdichtungsrichtung am Streckwerk (2) angeordnet ist.
12. Streckwerk (2) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdichtungsrichtung an einem Druckarm des Streckwerks (2) angeordnet ist.
13. Streckwerk (2) nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdichtungseinrichtung an die Ausgangsoberwalze (6) der zweiten Klemmstelle (K2) mit einer Einstelleinrichtung angeordnet ist.

14. Verfahren zur Verdichtung eines Faserverbandes (8) in einer Spinnmaschine mit einem Streckwerk (2) mit einem Ausgangswalzenpaar (5), welches durch eine Ausgangsoberwalze (6) und eine Ausgangsunterwalze (7) gebildet ist, wobei der Faserverband (8) durch das Ausgangswalzenpaar (5) zu einer nachgeordneten Faserverdichtung, welche eine pneumatische Verdichtungsrichtung mit einer Faserbündelungszone (16) und mit einem von einem Siebelement (18) umschlungenen und besaugbaren Saugrohr (17) aufweist, gefördert wird, wobei die Faserbündelungszone (15) durch zwei Klemmstellen (K1, K2) mit einer jeweiligen Länge (L1, L2) begrenzt wird, wobei die Ausgangsoberwalze (6) und die Ausgangsunterwalze (7) eine erste Klemmstelle (K1) definieren, und die Ausgangsoberwalze (6) des Ausgangswalzenpaares (5) und das Siebelement (18) eine zweite Klemmstelle (K2) definieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern des Faserverbandes durch die erste Klemmstelle (K1) zum Siebelement (18) geführt und von der zweiten Klemmstelle (K2) vom Siebelement (18) übernommen werden, wobei die Führung der Fasern durch eine größere Länge (L1) der ersten Klemmstelle (K1) gegenüber der Länge (L2) der zweiten Klemmstelle (K2) bestimmt wird und an der zweiten Klemmstelle (K2) eine geringere Andrückkraft (F2) als eine Andrückkraft (F1) an der ersten Klemmstelle (K1) erzeugt wird.

#### Claims

1. A drafting system (2) for a spinning machine, having an output roller pair (5) formed by a top output roller (6) and a bottom output roller (7), and having a fiber condensation for condensing a drafted fiber strand disposed downstream of an output roller pair (5) of the drafting system (2), which fiber condensation has a pneumatic condensing device having a fiber bundling zone (16) and having a suctionable suction tube (17) enlaced by a lattice element (18), the fiber bundling zone (16) being bounded by two clamping points (K1, K2) each having a length (L1, L2), a first clamping point (K1) being defined by the two rollers (6, 7) of the output roller pair (5) and a second clamping point (K2) being defined by the top output roller (6) and the lattice element (18), **characterized in that** the length (L1) of the first clamping point (K1) is greater than the length (L2) of the second clamping point (K2) as seen in the longitudinal direction of the fiber strand (1, 19) and a press force (F2) of the second clamping point (K2) is less than a press force (F1) of the first clamping point (K1).
2. The drafting system (2) according to claim 1, **characterized in that** a release point (21) is provided after the second clamping point (K2) at which, in predetermined use, the condensed fiber strand (8) re-

- leases from the lattice element (18) and that a deflecting point (20) for the condensed fiber strand (8) is disposed after the condensing zone, and an angle ( $\alpha$ ) between a tangent (22) to the top output roller (6) at the second clamping point (K2) and the path of the fiber strand (8) between the release point (21) and the deflecting point (20) is less than 90°, preferably less than 70°.
3. The drafting system (2) according to claim 2, **characterized in that** the deflecting point (20) is formed by a deflecting bar or a thread guide.
  4. The drafting system (2) according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that** the press force (F1) of the first clamping point (K1) is 75 N to 125 N and the press force (F2) of the second clamping point (K2) is 8 N to 20 N.
  5. The drafting system (2) according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that** a clamping length is implemented between the first clamping point (K1) and the second clamping point (K2) and is less than an average fiber staple length of the fiber strand to be condensed at the drafting system.
  6. The drafting system (2) according to claim 5, **characterized in that** the clamping length is 12 mm to 20 mm.
  7. The drafting system (2) according to any one or more of the claims 2 to 6, **characterized in that** the suction tube (17) downstream of the second clamping point (K2) comprises a radius (R) of less than 10 mm in the region of the release point (21).
  8. The drafting system (2) according to any one or more of the claims 2 through 7, **characterized in that** a distance (A) of the release point (21) on the surface of the lattice element (18) from the second clamping point (K2) is less than 10 mm.
  9. The drafting system (2) according to any one or more of the claims 2 through 8, **characterized in that** a distance (B) of the release point (21) in the radial direction of the top output roller (6) in the second clamping point (K2) from a surface of the top output roller (6) is less than 4 mm.
  10. The drafting system (2) according to any one or more of the claims 2 through 8, **characterized in that** a distance (C) of the suction tube (16) in the radial direction of the bottom output roller (7) from the roller surface of the bottom output roller (7) is less than 2 mm.
  11. The drafting system (2) according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that** the condensing device is disposed on the drafting system (2).
  12. The drafting system (2) according to claim 8, **characterized in that** the condensing device is disposed on a pressure arm of the drafting system (2).
  13. The drafting system (2) according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that** the condensing device is pressed against the top output roller (6) of the second clamping point (K2) by means of an adjusting device.
  14. A method for condensing a fiber strand (8) in a spinning machine having a drafting system (2) comprising an output roller pair (5) formed by a top output roller (6) and a bottom output roller (7), the fiber strand (8) being transported by the output roller pair (5) to a fiber condensing device disposed downstream and comprising a pneumatic condensing device having a fiber bundling zone (16) and a suctionable suction tube (17) enlaced by a lattice element (18), the fiber bundling zone (15) being bounded by two clamping points (K1, K2) each having a length (L1, L2), the top output roller (6) and the bottom output roller (7) defining a first clamping point (K1) and the top output roller (6) of the output roller pair (5) and the lattice element (18) defining a second clamping point (K2), **characterized in that** the fibers of the fiber strand are guided through the first clamping point (K1) to the lattice element (18) and are taken over by the second clamping point (K2) by the lattice element (18), wherein the guiding of the fibers is determined by a larger length (L1) of the first clamping point (K1) relative to the length (L2) of the second clamping point (K2) and a lesser press force (F2) is generated at the second clamping point (K2) than a press force (F1) at the first clamping point (K1).

## Revendications

1. Dispositif d'étirage (2) pour une machine à filer, comportant une paire de cylindres délivreurs (5), qui est formée par un cylindre délivreur supérieur (6) et un cylindre délivreur inférieur (7), et avec un compactage de fibres disposé en aval d'une paire de cylindres délivreurs (5) du dispositif d'étirage (2) pour le compactage d'un ensemble de fibres étiré, qui présente un dispositif de compactage pneumatique avec une zone de mise en faisceau de fibres (16) et avec un tube d'aspiration (17) entouré par un élément de tamisage (18) et pouvant être aspiré, dans lequel la zone de mise en faisceau de fibres (16) est limitée par deux points de pincement (K1, K2) avec une longueur respective (L1, L2), dans lequel un premier point de pincement (K1) est défini par les deux

- cylindres (6, 7) de la paire de cylindres délivreurs (5), et un deuxième point de pincement (K2) est défini par le cylindre délivreur supérieur (6) et l'élément de tamisage (18), **caractérisé en ce que**, vue dans la direction longitudinale de l'ensemble de fibres (1, 19), la longueur (L1) du premier point de pincement (K1) est supérieure à la longueur (L2) du deuxième point de pincement (K2) et **en ce qu'**une force de pression (F2) du deuxième point de pincement (K2) est inférieure à une force de pression (F1) du premier point de pincement (K1).
2. Dispositif d'étirage (2) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un point de détachement (21) est prévu à la suite du deuxième point de pincement (K2), auquel l'ensemble de fibres (8) compacté se détache de l'élément de tamisage (18) en cas d'utilisation prédéterminée, et en ce qu'un point de renvoi (20) pour l'ensemble de fibres (8) compacté est disposé en aval de la zone de compactage, et un angle ( $\alpha$ ) entre une tangente (22) au cylindre délivreur supérieur (6) au niveau du deuxième point de pincement (K2) et la trajectoire de l'ensemble de fibres (8) entre le point de détachement (21) et le point de renvoi (20) est inférieur à 90°, de préférence inférieur à 70°.
  3. Dispositif d'étirage (2) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le point de renvoi (20) est formé par une barre de renvoi ou un guide-fils.
  4. Dispositif d'étirage (2) selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la force de pression (F1) du premier point de pincement (K1) est de 75 N à 125 N et la force de pression (F2) du deuxième point de pincement (K2) est de 8 N à 20 N.
  5. Dispositif d'étirage (2) selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est formée entre le premier point de pincement (K1) et le deuxième point de pincement (K2) une longueur de pincement qui est inférieure à une longueur de fibres discontinues moyenne de l'ensemble de fibres prévu sur le dispositif d'étirage pour le compactage.
  6. Dispositif d'étirage (2) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la longueur de pincement est de 12 mm à 20 mm.
  7. Dispositif d'étirage (2) selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** le tube d'aspiration (17) présente un rayon (R) inférieur à 10 mm après le deuxième point de pincement (K2) dans la zone du point de détachement (21).
  8. Dispositif d'étirage (2) selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce qu'**une distance (A) entre le point de détachement (21) sur la surface de l'élément de tamisage (18) et le deuxième point de pincement (K2) est inférieure à 10 mm.
  9. Dispositif d'étirage (2) selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 2 à 8, **caractérisé en ce qu'**une distance (B) du point de détachement (21) dans la direction radiale du cylindre délivreur supérieur (6) dans le deuxième point de pincement (K2) par rapport à une surface du cylindre délivreur supérieur (6) est inférieure à 4 mm.
  10. Dispositif d'étirage (2) selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 2 à 8, **caractérisé en ce qu'**une distance (C) du tube d'aspiration (16) dans la direction radiale du cylindre délivreur inférieur (7) par rapport à la surface de cylindre du cylindre délivreur inférieur (7) est inférieure à 2 mm.
  11. Dispositif d'étirage (2) selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de compactage est disposé sur le dispositif d'étirage (2).
  12. Dispositif d'étirage (2) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le dispositif de compactage est disposé sur un bras de pression du dispositif d'étirage (2).
  13. Dispositif d'étirage (2) selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de compactage est pressé contre le cylindre délivreur supérieur (6) du deuxième point de pincement (K2) au moyen d'un dispositif de réglage.
  14. Procédé pour compacter un ensemble de fibres (8) dans une machine à filer avec un dispositif d'étirage (2) comportant une paire de cylindres délivreurs (5), qui est formée par un cylindre délivreur supérieur (6) et un cylindre délivreur inférieur (7), dans lequel l'ensemble de fibres (8) est acheminé à travers la paire de cylindres délivreurs (5) vers une compactage de fibres disposé en aval, qui présente un dispositif de compactage pneumatique avec une zone de mise en faisceau de fibres (16) et avec un tube d'aspiration (17) entouré par un élément de tamisage (18) et pouvant être aspiré, dans lequel la zone de mise en faisceau de fibres (15) est limitée par deux points de pincement (K1, K2) avec une longueur respective (L1, L2), dans lequel le cylindre délivreur supérieur (6) et le cylindre délivreur inférieur (7) définissent un premier point de pincement (K1), et le cylindre délivreur supérieur (6) de la paire de cylindres délivreurs (5) et l'élément de tamisage (18) définissent un

deuxième point de pincement (K2), **caractérisé en ce que** les fibres de l'ensemble de fibres sont acheminées à travers le premier point de pincement (K1) vers l'élément de tamisage (18) et sont prises en charge de l'élément de tamisage (18) par le deuxième point de pincement (K2), dans lequel le guidage des fibres est déterminé par une longueur (L1) plus grande du premier point de pincement (K1) par rapport à la longueur (L2) du deuxième point de pincement (K2) et la force de pression (F2) générée au deuxième point de pincement (K2) est plus faible qu'une force de pression (F1) générée au premier point de pincement (K1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

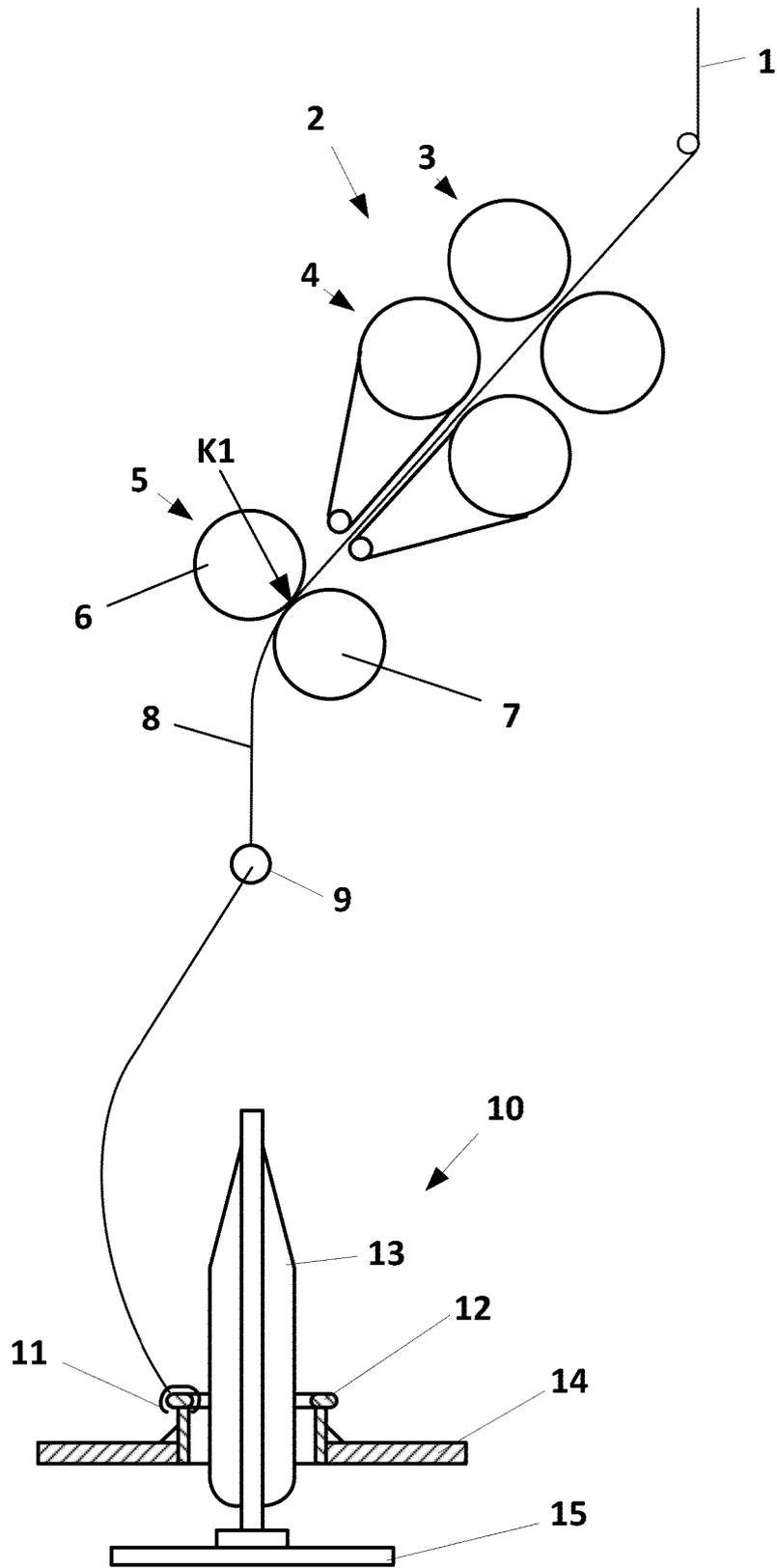


Fig. 1



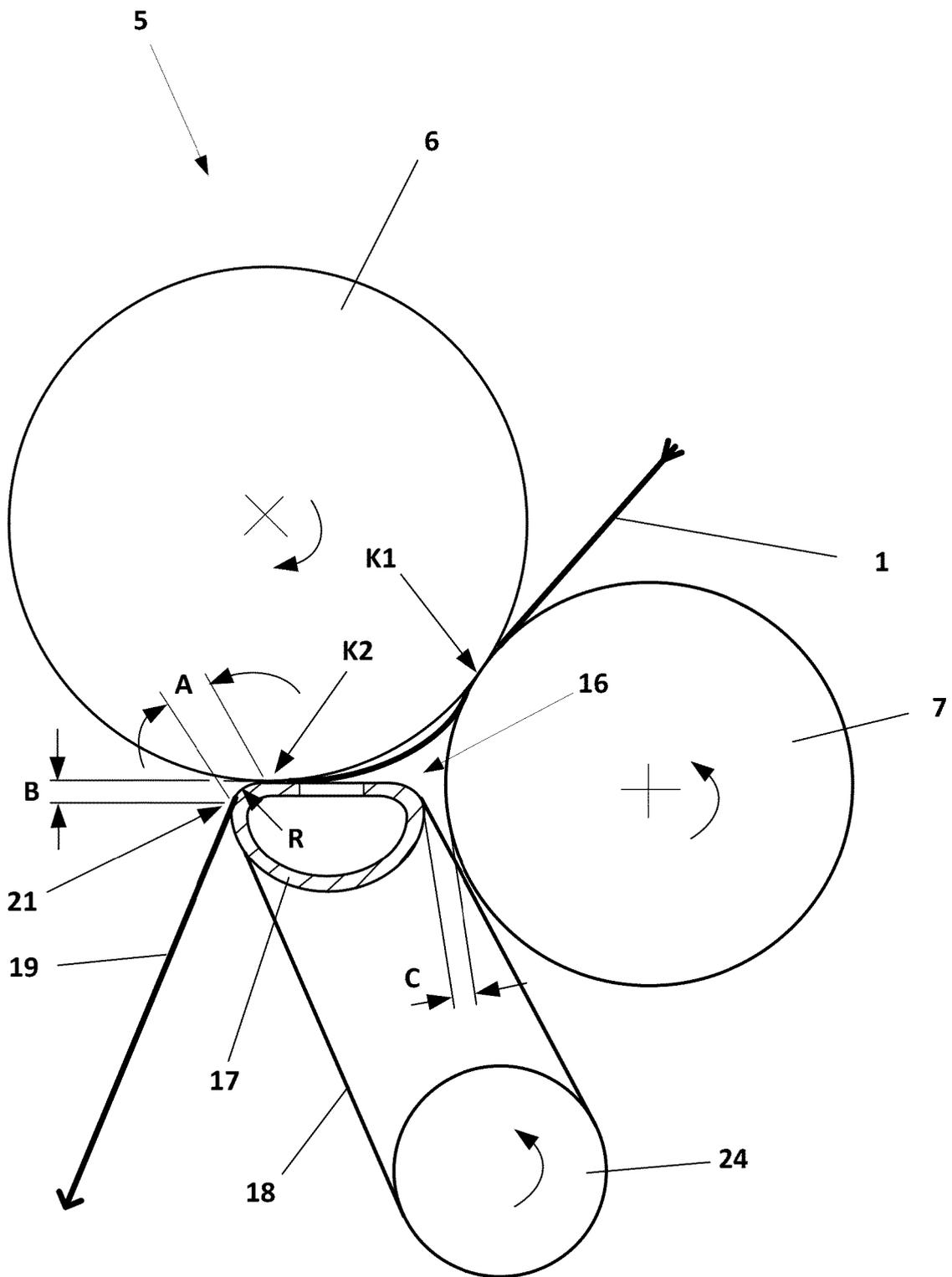


Fig. 3

**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 10050089 A1 [0003]