



(11) **EP 2 955 255 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.12.2015 Patentblatt 2015/51**

(51) Int Cl.:  
**D01H 1/115 (2006.01) D01H 13/22 (2006.01)**  
**D01H 13/30 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15170044.0**

(22) Anmeldetag: **01.06.2015**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA**

(72) Erfinder:  
• **Schäffler, Gernot**  
**73116 Wäscheneuren (DE)**  
• **Hehl, Jörg**  
**70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)**  
• **Fischer, Andreas**  
**8266 Steckborn (CH)**

(30) Priorität: **12.06.2014 CH 8892014**

(74) Vertreter: **Baudler, Ron**  
**Canzler & Bergmeier**  
**Patentanwälte**  
**Friedrich-Ebert-Straße 84**  
**85055 Ingolstadt (DE)**

(71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK RIETER AG**  
**8406 Winterthur (CH)**

(54) **LUFTSPINNMASCHINE SOWIE VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER SOLCHEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Luftspinnmaschine, wobei die Luftspinnmaschine wenigstens eine Spinnstelle mit einer Spinnndüse (2) zur Herstellung eines Garns (6) aufweist, wobei der Spinnndüse (2) während des Betriebs der Spinnstelle ein Faserverband (3) über einen Einlass (4) und in einer vorgegebenen Transportrichtung (T) zugeführt wird, wobei der Faserverband (3) innerhalb einer Wirbelkammer (5) der Spinnndüse (2) mit Hilfe einer Wirbelluftströmung eine Drehung erhält, so dass aus dem Faserverband (3) ein Garn (6) gebildet wird, das die Spinnndüse (2) schließlich über einen Auslass (7) verlässt, wobei das den Auslass (7) verlassende Garn (6) mit Hilfe wenigstens einer Sensorik (11) hinsichtlich definierter Garnfehler (26) überwacht wird, und wobei die Herstellung des Garns (6) bei einer Detektion eines entsprechenden Garnfehlers (26) unterbrochen wird. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass zwischen der Detektion des genannten Garnfehlers (26) und der Unterbrechung der Garnherstellung zumindest gelegentlich ein Reinigungsvorgang durchgeführt wird, während dessen der Spinnstelle ein Additiv (9) zugeführt und auf den Faserverband (3) und/oder das aus dem Faserverband (3) hergestellte Garn (6) und/oder auf Teile der Spinnndüse (2) aufgebracht wird. Darüber hinaus wird eine Luftspinnmaschine zur Durchführung des Verfahrens vorgeschlagen.

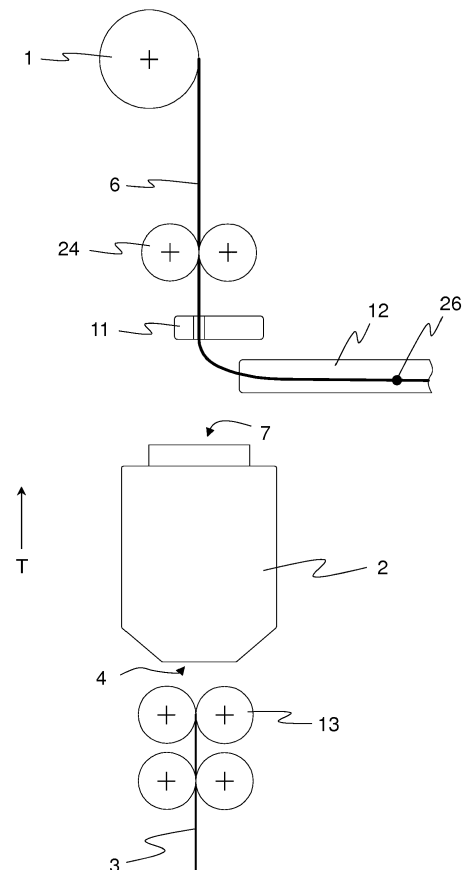


Fig. 3

**EP 2 955 255 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Luftspinnmaschine, wobei die Luftspinnmaschine wenigstens eine Spinnstelle mit einer Spinndüse zur Herstellung eines Garns aufweist, wobei der Spinndüse während des Betriebs der Spinnstelle ein Faserverband über einen Einlass und in einer vorgegebenen Transportrichtung zugeführt wird, wobei der Faserverband innerhalb einer Wirbelkammer der Spinndüse mit Hilfe einer Wirbelluftströmung eine Drehung erhält, so dass aus dem Faserverband ein Garn gebildet wird, das die Spinndüse schließlich über einen Auslass verlässt, wobei das den Auslass verlassende Garn mit Hilfe wenigstens einer Sensorik hinsichtlich definierter Garnfehler überwacht wird und wobei die Herstellung des Garns bei einer Detektion eines entsprechenden Garnfehlers unterbrochen wird.

**[0002]** Darüber hinaus wird eine Luftspinnmaschine vorgeschlagen, die zumindest eine Spinnstelle mit einer Spinndüse zur Herstellung eines Garns aus einem der Spinndüse zugeführten Faserverband aufweist, wobei die Spinndüse einen Einlass für den Faserverband, eine innenliegende Wirbelkammer, ein in die Wirbelkammer ragendes Garnbildungselement sowie einen Auslass für das im Inneren der Wirbelkammer mit Hilfe einer Wirbelluftströmung erzeugte Garn aufweist, und wobei die Spinnstelle zumindest eine Sensorik umfasst, mit dessen Hilfe das den Auslass verlassende Garn während des Betriebs der Spinnstelle hinsichtlich definierter Garnfehler überwacht wird, und wobei die Spinnstelle eine Steuereinheit umfasst, die die Herstellung des Garns bei einer Detektion eines entsprechenden Garnfehlers unterbricht.

**[0003]** Luftspinnmaschinen mit entsprechenden Spinnstellen sind im Stand der Technik bekannt und dienen der Herstellung eines Garns aus einem länglichen Faserverband. Die äußeren Fasern des Faserverbands werden hierbei mit Hilfe einer durch die Luftdüsen innerhalb der Wirbelkammer erzeugten Wirbelluftströmung im Bereich einer Einlassmündung des Garnbildungselements um die innenliegenden Kernfasern gewunden und bilden schließlich die für die gewünschte Festigkeit des Garns ausschlaggebenden Umwindfasern. Hierdurch entsteht ein Garn mit einer echten Drehung, welches schließlich über einen Abzugskanal aus der Wirbelkammer abgeführt und z. B. auf eine Hülse aufgewickelt werden kann.

**[0004]** Generell ist im Sinne der Erfindung unter dem Begriff Garn also ein Faserverband zu verstehen, bei dem zumindest ein Teil der Fasern um einen innenliegenden Kern gewunden sind. Umfasst ist somit ein Garn im herkömmlichen Sinne, das beispielsweise mit Hilfe einer Webmaschine zu einem Stoff verarbeitet werden kann. Ebenso betrifft die Erfindung jedoch auch Luftspinnmaschinen, mit deren Hilfe sogenanntes Vorgarn (andere Bezeichnung: Lunte) hergestellt werden kann. Diese Art Garn zeichnet sich dadurch aus, dass sie trotz

einer gewissen Festigkeit, die ausreicht, um das Garn zu einer nachfolgenden Textilmaschine zu transportieren, noch immer verzugsfähig ist. Das Vorgarn kann also mit Hilfe einer Verzugseinrichtung, z. B. dem Streckwerk, einer das Vorgarn verarbeitenden Textilmaschine, beispielsweise einer Ringspinnmaschine, verzogen werden, bevor es endgültig versponnen wird.

**[0005]** Bei der Herstellung eines Garns aus Chemiefasern, beispielsweise Polyester, oder Gemischen aus Natur- und Chemiefasern entstehen Ablagerungen auf der Oberfläche des Garnbildungselements. Die Herstellung von Chemiefasern umfasst eine sogenannte Präparation der Endlosfasern während des Herstellungsprozesses. Dabei wird auf die Endlosfasern ein Präparationsmittel, meist Öle mit verschiedenartigen Zusätzen, aufgebracht, welches eine Behandlung, wie beispielsweise Strecken der Endlosfasern bei hohen Geschwindigkeiten, ermöglicht. Diese Präparationsmittel bleiben teilweise an den Chemiefasern auch in der weiteren Behandlung haften und führen in der Luftspinnmaschine zu Verunreinigungen. Die der Luftspinnmaschine in Form eines Faserverbandes zugeführten Fasern werden in der Regel durch ein Lieferwalzenpaar der Spinndüse zugeführt. Das Lieferwalzenpaar kann einem Ausgangswalzenpaar eines Streckwerks entsprechen. Zur Anwendung kommende Streckwerke dienen einer Verfeinerung des vorgelegten Faserverbandes vor dem Eintritt in die Spinndüse.

**[0006]** Im Eintrittsbereich der Spinndüse ist in der Regel ein Faserführungselement angeordnet, über welches der Faserverband in die Spinndüse und schließlich in den Bereich des Garnbildungselements geführt wird. Als Garnbildungselemente werden mehrheitlich Spindeln mit einem innenliegenden Abzugskanal verwendet. An der Spitze des Garnbildungselementes wird durch die Gehäusewandung der Spinndüse Druckluft derart eingebracht, dass sich die genannte rotierende Wirbelluftströmung ergibt. Dies führt dazu, dass aus dem das Faserführungselement verlassenden Faserverband einzelne außenliegende Fasern abgetrennt und über die Spitze des Garnbildungselementes umgeschlagen werden. Im weiteren Verlauf rotieren diese herausgelösten Fasern auf der Oberfläche des Garnbildungselementes. In der Folge werden durch die Vorwärtsbewegung der innenliegenden Kernfasern des Faserverbandes die rotierenden Fasern um die Kernfasern gewunden und dadurch das Garn gebildet. Durch die Bewegung der einzelnen Fasern über die Oberfläche des Garnbildungselementes bilden sich auf dem Garnbildungselement jedoch auch Ablagerungen aufgrund der Anhaftungen an den Fasern aus dem Herstellungsprozess. Ablagerungen können aus denselben Gründen auch auf der Oberfläche des Spinndüseninnenraumes oder des Faserführungselementes entstehen. Diese Anhaftungen führen zu einer Verschlechterung der Oberflächenbeschaffenheit des Garnbildungselementes und verursachen eine Verschlechterung der hergestellten Garnqualität. Eine regelmäßige Reinigung der betroffenen Oberflächen ist daher

notwendig, um eine gleichbleibende Qualität der gesponnenen Garne aufrechterhalten zu können.

**[0007]** Die Reinigung der Oberflächen des Garnbildungselementes, des Spinndüseninnenraumes und des Faserführungselementes kann manuell durch einen periodischen Ausbau des Garnbildungselementes erfolgen, was jedoch zu einem nicht unerheblichen Wartungsaufwand, verbunden mit einem entsprechenden Betriebsausfall, führt.

**[0008]** Die EP 2 450 478 offenbart hingegen eine Vorrichtung, welche es erlaubt, eine automatische Reinigung ohne Stillsetzen der Maschine auszuführen. Zu diesem Zweck wird der für die Bildung der Wirbelluftströmung innerhalb der Spinndüse verwendeten Druckluft während eines Reinigungsvorgangs ein Additiv beigegeben. Das Additiv wird durch die Druckluft an das Garnbildungselement geführt und bewirkt eine Reinigung der Oberfläche des Garnbildungselementes.

**[0009]** Nachteilig bei der zuletzt genannten Lösung ist jedoch die Tatsache, dass das mit dem Additiv während des Reinigungsvorgangs versehene Garn in der Regel nicht den Qualitätsvorgaben entspricht, da die Garneigenschaften durch die nicht unwesentliche Additivmenge sowie die aufgenommenen Verunreinigungen negativ beeinflusst werden.

**[0010]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren sowie eine entsprechende Luftspinnmaschine zur Durchführung des Verfahrens vorzuschlagen, die diesem Nachteil Rechnung trägt.

**[0011]** Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren sowie eine Luftspinnmaschine mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche.

**[0012]** Erfindungsgemäß zeichnet sich das Verfahren zum Betrieb einer Luftspinnmaschine zunächst dadurch aus, dass das den Auslass der Spinndüse verlassende Garn mit Hilfe wenigstens einer Sensorik hinsichtlich definierter Garnfehler überwacht wird, und dass die Herstellung des Garns bei einer Detektion eines entsprechenden Garnfehlers unterbrochen wird.

**[0013]** Das die Spinndüse verlassende Garn wird also während des Normalbetriebs der Spinndüse mit Hilfe der Sensorik qualitativ überwacht, wobei die Sensorik einen oder mehrere aus dem Stand der Technik bekannte Sensoren umfassen kann, die das Garn beispielsweise optisch oder kapazitiv überwachen. Insbesondere ist es von Vorteil, wenn das Garn bezüglich seiner Dicke, Masse, Haarigkeit oder anderer die Qualität des Garns charakterisierender Eigenschaften überwacht wird, wobei die Erfindung nicht auf die Überwachung bestimmter physikalischer Eigenschaften des Garns beschränkt ist.

**[0014]** In jedem Fall ist die Steuerung der Luftspinnmaschine ausgelegt, die Messwerte der Sensorik auf Basis vorgegebener Sollwerte und/oder entsprechender Grenzwerte zu überwachen. Stellt die Steuerung fest, dass die von der Sensorik ermittelten Werte von den entsprechenden Vorgaben abweichen, d. h., dass das Garn einen Garnfehler aufweist, der das Garn für die weitere Verarbeitung unbrauchbar macht, so wird die Spinndüse

stillgesetzt. Nach dem Stillsetzen wird der den Garnfehler aufweisende Garnabschnitt vom restlichen, sich bereits auf einer Spule befindlichen, Garnabschnitt abgetrennt ("Reinigerschnitt") und das neu entstandene Garnende mit dem der Spinndüse erneut zugeführten Faserverband verbunden, um den Normalbetrieb der Spinndüse wieder aufnehmen zu können (sogenannter "Anspinnvorgang").

**[0015]** Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass zwischen der Detektion des genannten Garnfehlers (bei dem es sich beispielsweise um eine lokale Dickstelle oder einen längeren Garnabschnitt mit übermäßig erhöhter oder verminderter längenbezogener Masse bzw. Dicke handeln kann) und der Unterbrechung der Garnherstellung (d. h. dem Stillsetzen der Spinndüse) zumindest gelegentlich ein Reinigungsvorgang durchgeführt wird, währenddessen der Spinnstelle ein Additiv zugeführt und auf den Faserverband und/oder das aus dem Faserverband hergestellte Garn und/oder auf Teile der Spinndüse aufgebracht wird.

**[0016]** Die Herstellung des Garns wird also nach der Detektion des Garnfehlers nicht unmittelbar unterbrochen, wie es im Stand der Technik üblich ist, um die Länge des nach der Detektion des Garnfehlers hergestellten Garnabschnitts möglichst klein zu halten (dieser muss nach der Unterbrechung wieder von dem vor dem Garnfehler hergestellten Garnabschnitt abgetrennt und entsorgt werden). Vielmehr wird die Garnherstellung nach dem Erkennen des Garnfehlers noch für eine gewisse Zeitspanne fortgesetzt.

**[0017]** Das in diesem Zeitraum von der Spinndüse hergestellte Garn und/oder der der Spinnstelle zur Herstellung desselben zugeführte Faserverband wird während dieser Zeit im Rahmen des Reinigungsvorgangs mit einem Additiv benetzt. Beim Passieren des mit Additiv versehenen Garns bzw. des entsprechenden Faserverbands durch den der Additivzugabe folgenden Bereich der Spinndüse wird diese schließlich durch den mechanischen Kontakt zwischen Garn bzw. Faserverband und den entsprechenden Oberflächenabschnitten der Spinndüse gereinigt. Insbesondere kann hierdurch eine Reinigung der äußeren Oberfläche des Garnbildungselementes, des Abzugskanals und eventuell auch der mit dem Faserverband in Kontakt kommenden Abschnitte des Garnführungselementes erfolgen, wobei das Additiv die Reinigung signifikant unterstützt.

**[0018]** Als Additiv können im Übrigen flüssige oder auch feste Substanzen (bzw. Mischungen derselben) zum Einsatz kommen, wobei Wasser oder eine wässrige Lösung (z. B. eine Reinigungslösung) bevorzugt wird.

**[0019]** Das erfindungsgemäße Verfahren hat nun den entscheidenden Vorteil, dass das Additiv (das in der während des Reinigungsvorgangs zugegebenen Menge) im fertigen Garn nicht erwünscht ist, auf einen Abschnitt des Garns (bzw. des zu dessen Herstellung zugeführten Faserverbands) aufgebracht wird, der die Spinndüse nach dem detektierten Garnfehler passiert. Folglich kann der das Additiv und die Verunreinigungen aufweisende

Garnabschnitt im Rahmen des anschließenden Reinigerschnitts gemeinsam mit dem Garnfehler vom restlichen, den qualitativen Vorgaben entsprechenden, Garnabschnitt abgetrennt werden. Im Ergebnis ist die fertige (d. h. die Luftspinnmaschine verlassende) Garnspule somit nicht nur frei von Garnfehlern, sondern auch frei von Garnabschnitten, die die Spinndüse während des Reinigungsvorgangs verlässt und mit einer übermäßigen Menge an Additiv bzw. insbesondere auch mit den von den jeweiligen Oberflächenabschnitten der Spinndüse abgelösten Verunreinigungen versehen ist.

**[0020]** Im Übrigen kann der Reinigungsvorgang nach jeder Detektion eines entsprechend relevanten Garnfehlers durchgeführt werden. Ebenso ist es denkbar, den Reinigungsvorgang nach gewissen Vorgaben nur ab und zu, d. h. nicht bei jedem Reinigerschnitt, durchzuführen.

**[0021]** Auch ist es von Vorteil, wenn die Sensorik während des Reinigungsvorgangs deaktiviert und/oder die Auswertung der von der Sensorik gelieferten Messwerte während des genannten Zeitraums unterbrochen wird. Grund hierfür ist die Tatsache, dass das während des Reinigungsvorgangs die Spinndüse verlassende Garn mit Additiv und Verunreinigungen versehen ist. Würde die Sensorik während dieses Zeitraums weiterhin Messwerte betreffend die Garnqualität an die Steuereinheit liefern bzw. würde die Steuereinheit diese Messwert genauso wie im Normalbetrieb der Luftspinnmaschine auswerten, so hätte dies zur Folge, dass während des Reinigungsvorgangs kontinuierlich Garnfehler gemeldet würden, die stets einen neuen Reinigerschnitt bzw. einen neuen Reinigungsvorgang nach sich ziehen würden. Da die Garnqualität zudem während des Reinigungsvorgangs keine weitere Rolle spielt, kann auf eine Überwachung derselben in diesem Zeitraum verzichtet werden.

**[0022]** Ebenso ist es vorteilhaft, wenn auf Basis der während des Reinigungsvorgangs von der Sensorik gelieferten Messwerte eine qualitative und/oder quantitative Überwachung der Additivzufuhr erfolgt. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass das während des Reinigungsvorgangs die Spinndüse verlassende Garn auch tatsächlich mit Additiv versehen ist. Da dies für die gewünschte Reinigungswirkung innerhalb der Spinndüse entscheidend ist, kann mit Hilfe der Sensorik während des Reinigungsvorgangs indirekt die gewünschte Reinigung überwacht werden. Beispielsweise wäre es in diesem Zusammenhang denkbar, die Haarigkeit des Garns zu überwachen, da eine im Vergleich zum Normalbetrieb geringe Haarigkeit des Garns darauf schließen lässt, dass das Garn (bzw. der entsprechende Faserverband) mit Additiv in Kontakt gebracht wurde, der ein "Anlegen" der die Haarigkeit bestimmenden Faserenden an den restlichen Garnkörper bewirkt. Ebenso wäre es möglich, einen oder mehrere kapazitive Sensoren der Sensorik einzusetzen, um die längenbezogene Masse bzw. entsprechende Masseschwankungen des Garns zu detektieren. Da die genannten Sensoren, insbesondere auch auf Wasser bzw. wässrige Flüssigkeiten ansprechen, könnte auf diese Weise die auf die Garnlänge bezogene

Additivmenge während des Reinigungsvorgangs und damit auch die korrekte Funktion der Additivabgabe in diesem Zeitraum überwacht werden.

**[0023]** Wie bereits oben angedeutet, ist es von besonderem Vorteil, wenn der den Garnfehler enthaltene Garnabschnitt gemeinsam mit dem während des Reinigungsvorgangs hergestellten Garnabschnitt nach der Unterbrechung der Garnherstellung mit Hilfe einer Garnabfuereinheit vom restlichen, vor der Detektion des entsprechenden Garnfehlers hergestellten, Garn entfernt wird. Dies kann beispielsweise mit Hilfe einer Garnabfuereinheit erfolgen, die das nach der Unterbrechung der Garnherstellung (d. h. nach Abschluss des Reinigungsvorgangs) vorliegende Garnende ansaugt. Wird nun die den restlichen Garnabschnitt (der auch den Garnfehler und den während des Reinigungsvorgangs hergestellten Garnabschnitt umfasst) aufweisende Spule rückwärts angetrieben, so wird das Garn von der Spule ein Stück weit abgespult und gelangt in die Garnabfuereinheit. Sobald die erforderliche Menge an Garn (d. h. auch der den Garnfehler aufweisende Garnabschnitt) von dieser abgeführt wurde, kann das Garn durchtrennt werden. Hierbei entsteht ein neuer Endabschnitt des vom Garnfehler befreiten Garns, der anschließend im Rahmen eines Anspinnvorgangs entgegen der Transportrichtung durch die Spinndüse geführt, mit dem Faserverband in Kontakt gebracht und anschließend gemeinsam mit dem Faserverband in Transportrichtung in die Spinndüse eingeführt werden kann, um schließlich den Normalbetrieb der Luftspinnmaschine bzw. der die entsprechende Spinndüse aufweisenden Spinnstelle wieder aufnehmen zu können (die Luftspinnmaschine kann selbstverständlich eine Vielzahl an Spinnstellen aufweisen, die jeweils eine Spinndüse und eine Sensorik aufweist und an denen jeweils individuell entsprechende Reinigungsvorgänge durchführbar sind).

**[0024]** Vorteilhaft ist es zudem, wenn die Garnliefergeschwindigkeit der Spinndüse während des Reinigungsvorgangs kleiner ist als die Garnliefergeschwindigkeit, die während eines, der Detektion des Garnfehlers vorangehenden, Normalbetriebs der Spinndüse vorherrscht. Hierdurch wird zum einen die Länge des während des Reinigungsvorgangs hergestellten Garns minimiert, so dass nach dem Reinigungsvorgang auch weniger Garn vom übrigen Garn entfernt werden muss. Zudem kann die Reinigungswirkung verbessert werden. Die Liefergeschwindigkeit während des Reinigungsvorgangs kann abrupt oder auch allmählich gegenüber der während des Normalbetriebs vorherrschenden Liefergeschwindigkeit gedrosselt werden, wobei die Liefergeschwindigkeit während des Reinigungsvorgangs zwischen 50 m/min und 300 m/min betragen könnte (der entsprechende Wert während des Normalbetriebs liegt hingegen vorzugsweise über 400 m/min).

**[0025]** Besondere Vorteile bringt es mit sich, wenn während des Reinigungsvorgangs ein Garn hergestellt wird, dessen längenbezogene Masse größer ist als die längenbezogene Masse des Garns, das während ei-

nes, der Detektion des Garnfehlers vorangehenden, Normalbetriebs der Spinnöse hergestellt wird. Das entsprechende Garn besitzt in diesem Fall auch eine größere Garnstärke, so dass die Garnoberfläche, die mit den entsprechenden Oberflächenabschnitten der Spinnöse zwecks deren Reinigung in Kontakt kommt, besonders groß ist. Die Reinigungswirkung kann hierdurch signifikant verbessert werden.

**[0026]** In diesem Zusammenhang bringt es Vorteile mit sich, wenn die längenbezogene Masse des während des Reinigungsvorgangs hergestellten Garns einen Betrag aufweist, der kleiner als 30 Nm, bevorzugt kleiner als 20 Nm, besonders bevorzugt kleiner als 15 Nm, ist (wobei 1 Nm einem Gramm pro 10 Metern Garn entspricht). Die längenbezogene Masse während des Normalbetriebs beträgt hingegen beispielsweise 50 Nm bis 200 Nm.

**[0027]** Besondere Vorteile bringt es mit sich, wenn zu definierten Zeitpunkten ein Reinigungsvorgang durchgeführt wird, auch wenn kein Garnfehler vorliegt, der zu einer Unterbrechung der Garnherstellung gemäß bisheriger Beschreibung führt. Mit anderen Worten könnte ein Reinigungsvorgang also von der Steuereinheit oder manuell auch dann initiiert werden, wenn das Garn qualitativ den Vorgaben entspricht, so dass eigentlich kein qualitätsbedingter Reinigungsschnitt nötig wäre, um sicherzustellen, dass die Spinnöse regelmäßig gereinigt wird. Wird ein derartiger Reinigungsvorgang initiiert, so ist es zudem von Vorteil, wenn der während des Reinigungsvorgangs hergestellte Garnabschnitt nach Abschluss des Reinigungsvorgangs vom restlichen Garn entfernt und anschließend der oben beschriebene Anspinnvorgang durchgeführt wird (hierdurch wird verhindert, dass sich der während des Reinigungsvorgangs hergestellte Garnabschnitt, der mit entsprechenden Verunreinigungen versehen ist, auf der fertigen, die jeweilige Spinnöse verlassenden, Garnspule befindet).

**[0028]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Reinigungsvorgang nur dann durchgeführt wird, wenn seit dem letzten Reinigungsvorgang wenigstens eine vorgegebene Zeitspanne verstrichen ist bzw. eine vorgegebene Mindestlänge bzw. Mindestmenge an Garn hergestellt wurde. Ein übermäßig häufiges Reinigen der Spinnöse wird hierdurch verhindert. Es kann also durchaus vorteilhaft sein, wenn einzelne Garnfehler durch den oben beschriebenen "Reinigerschnitt" entfernt werden und anschließend ein Anspinnvorgang durchgeführt wird, ohne dass in diesem Zusammenhang ein Reinigungsvorgang durchgeführt wird.

**[0029]** Vorteilhaft ist es zudem, wenn der Volumenstrom des zugeführten Additivs zumindest zeitweise einen Betrag zwischen 0,001 ml/min und 7,0 ml/min, bevorzugt zwischen 0,02 ml/min und 5,0 ml/min, besonders bevorzugt zwischen 0,05 und 3,0 ml/min, aufweist und/oder dass der Massenstrom des zugeführten Additivs zumindest zeitweise einen Betrag zwischen 0,001 g/min und 7,0 g/min, bevorzugt zwischen 0,02 g/min und 5,0 g/min, besonders bevorzugt zwischen 0,05 g/min und 3,0 g/min, aufweist. Während höhere Werte während des

Reinigungsvorgangs von Vorteil sind (z. B. wenigstens 2 ml/min bzw. 2g/min), sind kleinere Werte im Normalbetrieb von Vorteil, in dem das Additiv lediglich der Verbesserung der Garneigenschaften dient.

**[0030]** Die erfindungsgemäße Luftspinnmaschine zeichnet sich schließlich dadurch aus, dass sie wenigstens eine Steuereinheit umfasst, die ausgebildet ist, zwischen der Detektion des oben beschriebenen Garnfehlers und der Unterbrechung der Garnherstellung einen Reinigungsvorgang zu initiieren, währenddessen der Spinnstelle mit Hilfe einer Additivversorgung ein Additiv zugeführt und hierbei auf den Faserverband und/oder das aus dem Faserverband hergestellte Garn und/oder auf Teile der Spinnöse aufgebracht wird. Hinsichtlich möglicher vorteilhafter Ausgestaltungen des Reinigungsvorgangs bzw. vorteilhafter Weiterbildungen der von der Steuereinheit initiierten Verfahrensschritte wird auf die bisherige bzw. nachfolgende Beschreibung verwiesen. Generell sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Steuereinheit ausgebildet sein kann, die Luftspinnmaschine gemäß der einzeln beschriebenen Verfahrensmerkmale zu betreiben, wobei diese einzeln oder in beliebiger Kombination verwirklicht sein können.

**[0031]** Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen, jeweils schematisch:

**Figur 1** eine Seitenansicht einer Spinnstelle einer erfindungsgemäßen Luftspinnmaschine während des Normalbetriebs,

**Figur 2** einen teilweise geschnittenen Ausschnitt einer Spinnstelle einer erfindungsgemäßen Luftspinnmaschine,

**Figur 3** die Ansicht gemäß Figur 1 nach Abschluss eines Reinigungsvorgangs, und

**Figur 4** verschiedene Ausschnitte eines Garns.

**[0032]** Figur 1 zeigt einen Ausschnitt einer Spinnstelle einer erfindungsgemäßen Luftspinnmaschine (wobei die Luftspinnmaschine selbstverständlich eine Vielzahl von, vorzugsweise benachbart zueinander angeordneten, Spinnstellen aufweisen kann). Die Luftspinnmaschine kann bei Bedarf ein Streckwerk mit mehreren Streckwerkswalzen 13 umfassen, welches mit einem Faserverband 3, beispielsweise in Form eines doublierten Streckenbands, beliefert wird (aus Übersichtsgründen ist nur eine der gezeigten Streckwerkswalzen 13 mit einem Bezugszeichen versehen). Ferner umfasst die gezeigte Spinnstelle eine Spinnöse 2 mit einer innenliegenden Wirbelkammer 5 (siehe Figur 2), in welcher der Faserverband 3 bzw. mindestens ein Teil der Fasern des Faserverbands 3 nach Passieren eines Einlasses 4 der Spinnöse 2 mit einer Drehung versehen wird (die genaue Wirkungsweise der Spinnstelle wird im Folgenden noch näher beschrieben).

**[0033]** Darüberhinaus kann die Luftspinnmaschine ein der Spinndüse 2 nachgeordnetes Abzugswalzenpaar 24 sowie eine dem Abzugswalzenpaar 24 nachgeschaltete Spulvorrichtung 1 zum Aufwinden des die Spinndüse 2 verlassenden Garns 6 auf eine Hülse umfassen. Die Spinnstelle muss nicht zwangsweise ein Streckwerk aufweisen. Auch ist das Abzugswalzenpaar 24 nicht unbedingt notwendig.

**[0034]** Die gezeigte Spinnstelle arbeitet generell nach einem Luftspinnverfahren. Zur Bildung des Garns 6 wird der Faserverband 3 in einer vorgegebenen Transportrichtung T über ein, mit einer den genannten Einlass 4 bildenden Eintrittsöffnung versehenes, und in Figur 2 gezeigtes Faserführungselement 23 in die Wirbelkammer 5 der Spinndüse 2 geführt. Dort erhält es eine Drehung, d. h. mindestens ein Teil der freien Faserenden 10 des Faserverbands 3 (vgl. Figur 4) wird von einer Wirbelluftströmung, die durch entsprechend in einer die Wirbelkammer 5 umgebenden Wirbelkammerwandung angeordnete Luftdüsen 19 erzeugt wird, erfasst (die Luftdüsen 19 werden vorzugsweise über eine Luftversorgungsleitung 18 mit Druckluft versorgt, die in eine mit den Luftdüsen 19 verbundene Luftversorgungskammer 17 mündet). Ein Teil der Fasern wird hierbei aus dem Faserverband 3 zumindest ein Stück weit herausgezogen und um die Spitze eines in die Wirbelkammer 5 ragenden Garnbildungselements 21 gewunden. Dadurch, dass der Faserverband 3 durch eine Einlassmündung des Garnbildungselements 21 über einen innerhalb des Garnbildungselements 21 angeordneten Abzugskanal 20 aus der Wirbelkammer 5 und schließlich über einen Auslass 7 aus der Spinndüse 2 abgezogen wird, werden schließlich auch die freien Faserenden 10 in Richtung der Einlassmündung gezogen und schlingen sich dabei als sogenannte Umwindefasern um die zentral verlaufenden Kernfasern - resultierend in einem die gewünschte Drehung aufweisenden Garn 6. Die über die Luftdüsen 19 eingebrachte Druckluft verlässt die Spinndüse 2 schließlich über den Abzugskanal 20 sowie eine eventuell vorhandene Luftabfuhr 25, die bei Bedarf mit einer Unterdruckquelle verbunden sein kann.

**[0035]** Generell sei an dieser Stelle klargestellt, dass es sich bei dem hergestellten Garn 6 grundsätzlich um einen beliebigen Faserverband 3 handeln kann, der sich dadurch auszeichnet, dass ein außenliegender Teil der Fasern (sogenannte Umwindefasern) um einen inneren, vorzugsweise ungedrehten oder bei Bedarf ebenfalls gedrehten Teil der Fasern, herumgeschlungen ist, um dem Garn 6 die gewünschte Festigkeit zu verleihen.

**[0036]** Des Weiteren ist der Spinnstelle eine Additivversorgung 8 zugeordnet, die ein oder mehrere Additivspeicher 15 sowie eine oder mehrere, vorzugsweise zumindest teilweise flexible, Additivversorgungsleitungen 14 umfasst, über die der jeweilige Additivspeicher 15 mit einer im Bereich des Faserführungselements 23 oder innerhalb der Spinndüse 2 angeordneten Additivabgabe 22 in Fluidverbindung steht (hinsichtlich möglicher Additive 9 wird auf die bisherige Beschreibung verwiesen).

**[0037]** Prinzipiell kann das Additiv 9 an unterschiedlicher Stelle abgegeben werden. Während in Figur 2 eine Ausführungsform gezeigt ist, bei der sich die Additivabgabe 22 im Bereich des Einlasses 4 der Spinndüse 2 befindet (so dass das Additiv 9 auf den Faserverband 3 aufgebracht werden kann), kann das Additiv 9 ebenso der über die Luftdüsen 19 eingebrachten Druckluft zugegeben werden. Der Eintrag des Additivs 9 erfolgt hierbei beispielsweise über die Luftversorgungsleitung 18 oder die genannte Luftversorgungskammer 17, die beispielsweise ringförmig um die die Wirbelkammer 5 begrenzende Wandung verläuft und über die die Luftdüsen 19 mit Druckluft versorgt werden. Schließlich ist es ebenso denkbar, dass Additiv 9 über den Abzugskanal 20 einzubringen.

**[0038]** Um das Additiv 9 genau und zudem äußerst reproduzierbar über die Additivabgabe 22 abgeben zu können und darüber hinaus den abgegebenen Volumen bzw. Massenstrom des Additivs 9 auf die jeweiligen Gegebenheiten anpassen zu können, umfasst die Additivversorgung 8 darüber hinaus zumindest eine Dosiereinheit 16, die vorzugsweise in die entsprechende Additivversorgungsleitung 14 integriert ist und damit vom Additiv 9 durchströmt wird.

**[0039]** Prinzipiell wäre es nun möglich, das Additiv 9 in vorgegebenen Zeitabständen auf das Garn 6 und/oder den Faserverband 3 aufzubringen, um die Spinnstelle im Inneren durch den Kontakt zwischen dem Faserverband 3 bzw. dem Garn 6 und den mit diesen in Berührung kommenden Oberflächenabschnitte einzelner Bereiche der Spinndüse 2 zu reinigen.

**[0040]** Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird jedoch vorgeschlagen, dass Additiv 9 bzw. eine gegenüber dem Normalbetrieb erhöhte Menge Additiv 9 zum Zwecke der genannten Reinigung dann auf den Faserverband 3 und/oder das Garn 6 aufgebracht wird, wenn die in den Figuren 1 und 3 gezeigte Sensorik 11 (die einen oder mehrere optische und/oder kapazitive Sensoren umfassen kann) einen Garnfehler 26 im Garn 6 detektiert, der derart ausgebildet ist, dass er in der fertigen Garnspule nicht toleriert werden kann.

**[0041]** Nachdem ein derartiger Garnfehler 26 detektiert wurde, ist vorgesehen, die Herstellung des Garns 6 zur Durchführung eines Reinigerschnitts nicht unmittelbar zu unterbrechen. Vielmehr wird mit der Garnherstellung fortgefahren, wobei die Additivmenge gegenüber dem Normalbetrieb erhöht wird, um die Spinndüse 2 in diesem Stadium zu reinigen. Nach einer gewissen Zeitspanne bzw. nach einer gewissen Garnlänge wird die Garnherstellung schließlich unterbrochen, so dass ein Garnende entsteht, das sich zwischen dem Auslass 7 der Spinndüse 2 und dem Abzugswalzenpaar 24 oder innerhalb der Spinndüse 2 befindet.

**[0042]** Dieses Garnende kann schließlich von der Garnabfuhreinheit 12 (die beispielsweise einen Saugrüssel umfassen kann) erfasst. Wird nun die Spule der Spulvorrichtung 1 solange rückwärts gedreht, bis sich der das Garnende ausweisende Garnabschnitt in der Garnab-

fuhreinheit 12 befindet, so ist sichergestellt, dass sich der Garnfehler 26 und auch der nach der Detektion des Garnfehlers 26 und damit während des Reinigungsvorgangs hergestellte Garnabschnitt nicht mehr auf der Garnspule der Spulvorrichtung 1 befindet. Der sich in der Garnabfuhreinheit 12 befindliche Garnabschnitt (siehe Figur 3) kann schließlich mit Hilfe einer Trenneinheit vom restlichen Garn 6 abgetrennt und entsorgt werden.

**[0043]** Schließlich wird das auf diese Weise entstehende neue Garnende des sich auf der Garnspule befindlichen und qualitativ einwandfreien Garns 6 entgegen der Transportrichtung T durch die Spindüse 2 geführt, mit dem Faserverband 3 in Kontakt gebracht und gemeinsam mit diesem in Transportrichtung T in die Wirbelkammer 5 eingeführt (= Anspinnvorgang), um den Normalbetrieb der Spinnstelle wieder aufnehmen zu können.

**[0044]** Abschließend zeigt Figur 4 rein schematisch drei Garnabschnitte. Wie Figur 4a) zeigt, besitzt das während des Normalbetriebs ohne Additivzugabe hergestellte Garn 6 eine gewisse Haarigkeit, d. h. ein Teil der freien Faserenden 10 stehen nach außen weg. Wird der Faserverband 3 bzw. das Garn 6 hingegen mit Additiv 9 benetzt, so legen sich zumindest ein Teil dieser Faserenden 10 an den restlichen Garnkörper an (siehe Figur 4b)), so dass die Additivzugabe mit Hilfe eines optischen Sensors erkannt werden kann. Ebenso kann die Masse des Garns 6 durch eine Additivzugabe zunehmen, so dass diese auch mit Hilfe eines kapazitiven Sensors erkannt und auch quantitativ überwacht werden kann. Figur 4c) zeigt schematisch, dass das Additiv 9 auch perlenförmig vorhanden sein kann, falls das Additiv 9 pulsartig zugegeben wird. In jedem Fall wären optische und/oder kapazitive Sensoren geeignet, die Additivzugabe qualitativ und/oder quantitativ während des Normalbetriebs und insbesondere auch während des Reinigungsvorgangs zu überwachen.

**[0045]** Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Abwandlungen im Rahmen der Patentansprüche sind ebenso möglich wie eine beliebige Kombination der beschriebenen Merkmale, auch wenn sie in unterschiedlichen Teilen der Beschreibung bzw. den Ansprüchen oder in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen dargestellt und beschrieben sind.

#### Bezugszeichenliste

##### **[0046]**

1	Spulvorrichtung
2	Spindüse
3	Faserverband
4	Einlass
5	Wirbelkammer
6	Garn
7	Auslass
8	Additivversorgung
9	Additiv

10	freies Faserende
11	Sensorik
12	Garnabfuhreinheit
13	Streckwerkswalze
5 14	Additivversorgungsleitung
15	Additivspeicher
16	Dosiereinheit
17	Luftversorgungskammer
18	Luftversorgungsleitung
10 19	Luftdüse
20	Abzugskanal
21	Garnbildungselement
22	Additivabgabe
23	Faserführungselement
15 24	Abzugswalzenpaar
25	Luftabfuhr
26	Garnfehler

T Transportrichtung

#### **Patentansprüche**

##### 1. Verfahren zum Betrieb einer Luftspinnmaschine,

- wobei die Luftspinnmaschine wenigstens eine Spinnstelle mit einer Spindüse (2) zur Herstellung eines Garns (6) aufweist,

- wobei der Spindüse (2) während des Betriebs der Spinnstelle ein Faserverband (3) über einen Einlass (4) und in einer vorgegebenen Transportrichtung (T) zugeführt wird,

- wobei der Faserverband (3) innerhalb einer Wirbelkammer (5) der Spindüse (2) mit Hilfe einer Wirbelluftströmung eine Drehung erhält, so dass aus dem Faserverband (3) ein Garn (6) gebildet wird, das die Spindüse (2) schließlich über einen Auslass (7) verlässt,

- wobei das den Auslass (7) verlassende Garn (6) mit Hilfe wenigstens einer Sensorik (11) hinsichtlich definierter Garnfehler (26) überwacht wird, und

- wobei die Herstellung des Garns (6) bei einer Detektion eines entsprechenden Garnfehlers (26) unterbrochen wird,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** zwischen der Detektion des genannten Garnfehlers (26) und der Unterbrechung der Garnherstellung zumindest gelegentlich ein Reinigungsvorgang durchgeführt wird, während dessen der Spinnstelle ein Additiv (9) zugeführt und auf den Faserverband (3) und/oder das aus dem Faserverband (3) hergestellte Garn (6) und/oder auf Teile der Spindüse (2) aufgebracht wird.

##### 2. Verfahren gemäß dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Sen-

- sorik (11) während des Reinigungsvorgangs deaktiviert und/oder die Auswertung der von der Sensorik (11) gelieferten Messwerte während des genannten Zeitraums unterbrochen wird.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf Basis der während des Reinigungsvorgangs von der Sensorik (11) gelieferten Messwerte eine qualitative und/oder quantitative Überwachung der Additivzufuhr erfolgt.
4. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Garnfehler (26) enthaltene Garnabschnitt gemeinsam mit dem während des Reinigungsvorgangs hergestellten Garnabschnitt nach der Unterbrechung der Garnherstellung mit Hilfe einer Garnabfuereinheit (12) vom restlichen, vor der Detektion des entsprechenden Garnfehlers (26) hergestellten, Garn (6) entfernt wird, und dass anschließend ein Anspinnvorgang durchgeführt wird, bei dem ein Endabschnitt des genannten restlichen Garns (6) entgegen der Transportrichtung (T) durch die Spinndüse (2) geführt, mit dem Faserverband (3) in Kontakt gebracht und anschließend gemeinsam mit dem Faserverband (3) in Transportrichtung (T) in die Spinndüse (2) eingeführt wird.
5. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Garnliefergeschwindigkeit der Spinndüse (2) während des Reinigungsvorgangs kleiner ist als die Garnliefergeschwindigkeit, die während eines, der Detektion des Garnfehlers (26) vorangehenden, Normalbetriebs der Spinndüse (2) vorherrscht.
6. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Reinigungsvorgangs ein Garn (6) hergestellt wird, dessen längenbezogene Masse größer ist als die längenbezogene Masse des Garns (6), das während eines, der Detektion des Garnfehlers (26) vorangehenden, Normalbetriebs der Spinndüse (2) hergestellt wird.
7. Verfahren gemäß dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die längenbezogene Masse des während des Reinigungsvorgangs hergestellten Garns (6) einen Betrag aufweist, der kleiner als Nm 30, bevorzugt kleiner als Nm 20, besonders bevorzugt kleiner als Nm 15, ist.
8. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu definierten Zeitpunkten ein Reinigungsvorgang durchgeführt wird, auch wenn kein Garnfehler (26) vorliegt, der zu einer Unterbrechung der Garnherstellung gemäß Anspruch 1 führt.
9. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in Anspruch 1 genannte Reinigungsvorgang nur dann durchgeführt wird, wenn seit dem letzten Reinigungsvorgang wenigstens eine vorgegebene Zeitspanne verstrichen ist bzw. eine vorgegebene Mindestlänge bzw. Mindestmenge an Garn (6) hergestellt wurde.
10. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenstrom des zugeführten Additivs (9) zumindest zeitweise einen Betrag zwischen 0,001 ml/min und 7,0 ml/min, bevorzugt zwischen 0,02 ml/min und 5,0 ml/min, besonders bevorzugt zwischen 0,05 und 3,0 ml/min, aufweist und/oder dass der Massenstrom des zugeführten Additivs (9) zumindest zeitweise einen Betrag zwischen 0,001 g/min und 7,0 g/min, bevorzugt zwischen 0,02 g/min und 5,0 g/min, besonders bevorzugt zwischen 0,05 g/min und 3,0 g/min, aufweist.
11. Luftspinnmaschine,
- die zumindest eine Spinnstelle mit einer Spinndüse (2) zur Herstellung eines Garns (6) aus einem der Spinndüse (2) zugeführten Faserverband (3) aufweist,
  - wobei die Spinndüse (2) einen Einlass (4) für den Faserverband (3),
  - eine innenliegende Wirbelkammer (5),
  - ein in die Wirbelkammer (5) ragendes Garnbildungselement (21) sowie
  - einen Auslass (7) für das im Inneren der Wirbelkammer (5) mit Hilfe einer Wirbelluftströmung erzeugte Garn (6) aufweist, und
  - wobei die Spinnstelle zumindest eine Sensorik (11) umfasst, mit dessen Hilfe das den Auslass (7) verlassende Garn (6) während des Betriebs der Spinnstelle hinsichtlich definierter Garnfehler (26) überwacht wird, und
  - wobei die Spinnstelle eine Steuereinheit umfasst, die die Herstellung des Garns (6) bei einer Detektion eines entsprechenden Garnfehlers (26) unterbricht,
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit ausgebildet ist, zwischen der Detektion des genannten Garnfehlers (26) und der Unterbrechung der Garnherstellung einen Reinigungsvorgang zu initiieren, während dessen der Spinnstelle mit Hilfe einer Additivversorgung (8) ein Additiv (9) zugeführt und hierbei auf den Faserverband (3) und/oder das aus dem Faserverband (3) hergestellte Garn (6) und/oder auf Teile der Spinndüse (2) aufgebracht wird.
12. Luftspinnmaschine gemäß dem vorangegangenen

Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit mit der Sensorik (11) in Verbindung steht und ausgebildet ist, die Luftspinnmaschine unter Berücksichtigung der von der Sensorik (11) übermittelten Messwerte gemäß einem der Ansprüche 1 bis zu betreiben.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

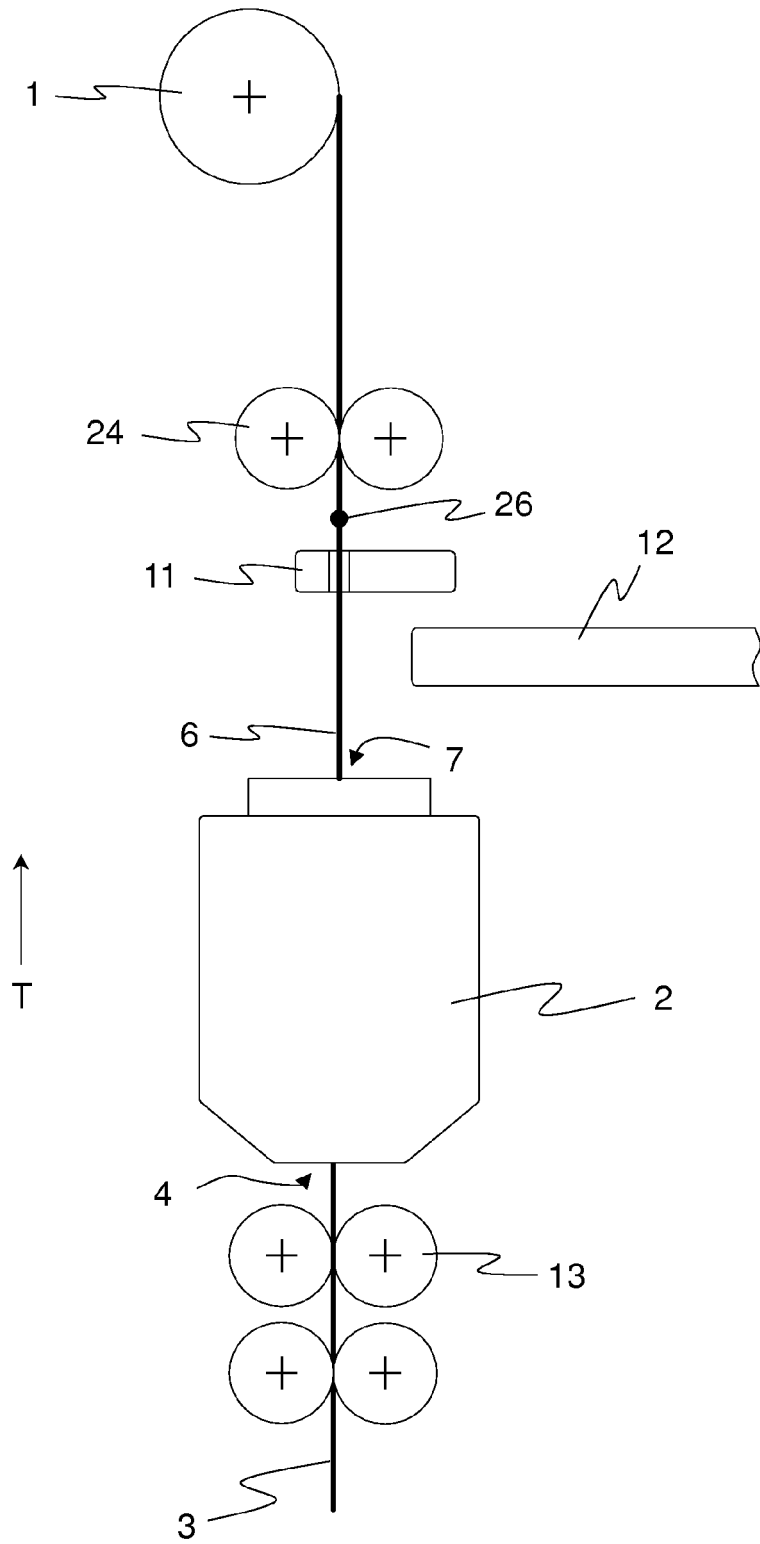


Fig. 1

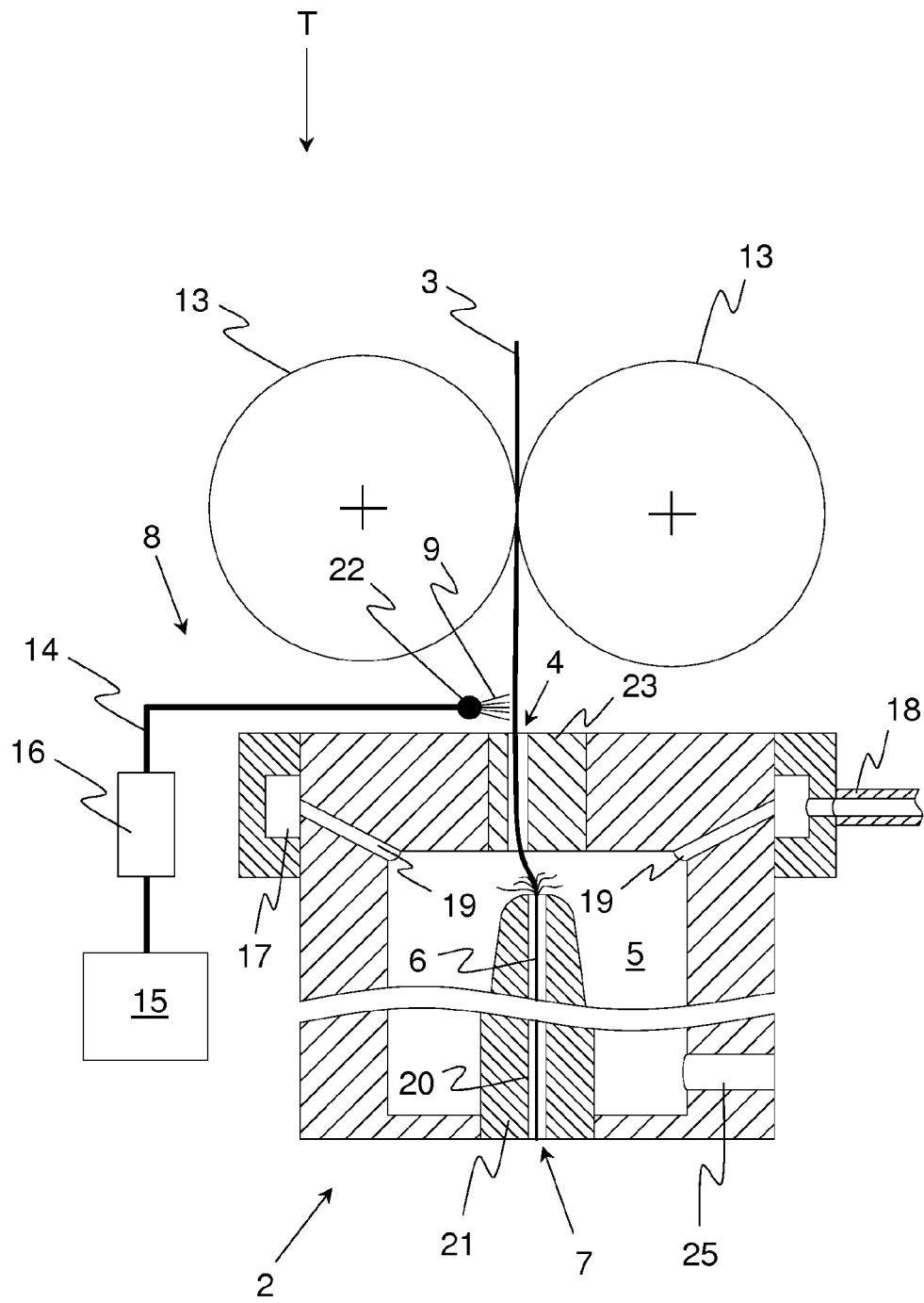


Fig. 2

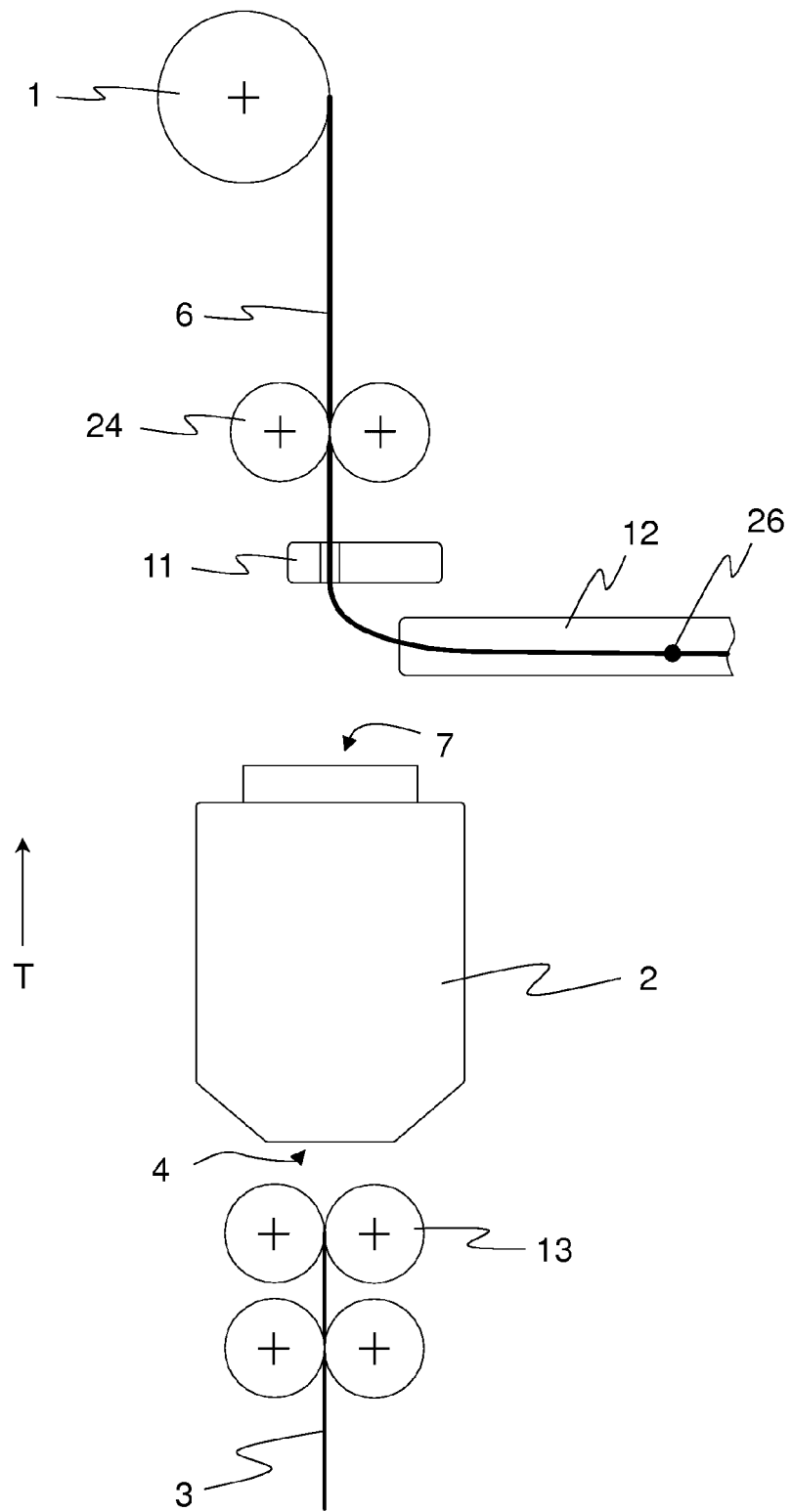


Fig. 3

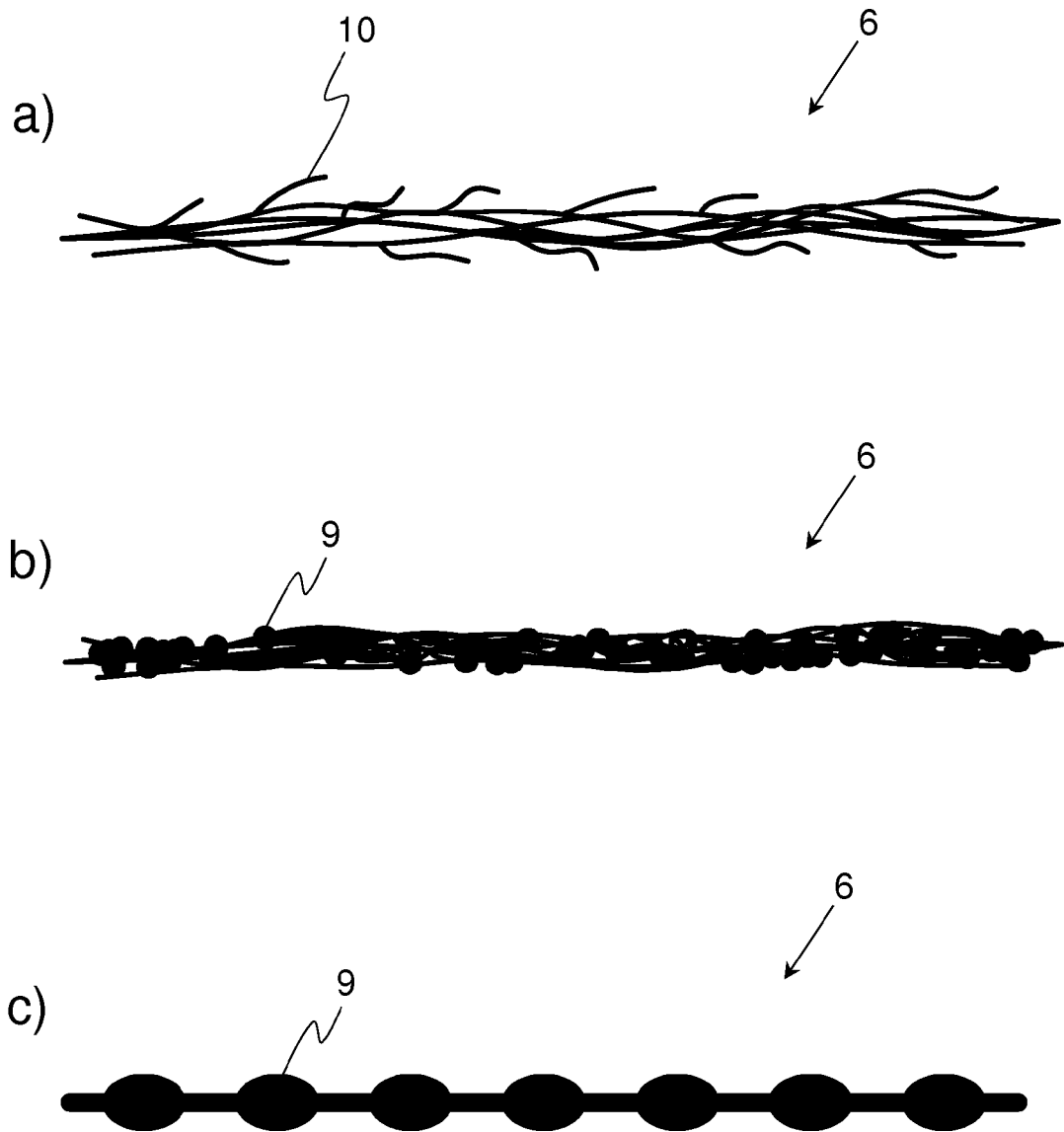


Fig. 4

**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**

- EP 2450478 A [0008]