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

(11) **EP 2 955 256 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.2020 Patentblatt 2020/28

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

(21) Anmeldenummer: **15170263.6**

(22) Anmeldetag: **02.06.2015**

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

AIR SPINNING MACHINE AND METHOD FOR OPERATING AN AIR SPINNING MACHINE

METIER A FILER A JET D'AIR ET PROCEDE DE FONCTIONNEMENT D'UN TEL METIER A FILER A JET D'AIR

(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: **12.06.2014 CH 8882014**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.12.2015 Patentblatt 2015/51

(73) Patentinhaber: **MASCHINENFABRIK RIETER AG**
8406 Winterthur (CH)

(72) Erfinder: **Fischer, Andreas**
8266 Steckborn (CH)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 2 573 256
WO-A1-2005/033697
JP-A- H10 130 970
JP-A- H10 195 711
JP-A- 2000 146 866

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

EP 2 955 256 B1

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 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, und wobei der Spinnstelle während des Betriebs der Luftspinnmaschine mit Hilfe einer Additivversorgung zumindest zeitweise ein Additiv zugeführt und auf den Faserverband und/oder das Garn oder auf Teile der Spinndüse aufgebracht 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 der Spinnstelle eine Additivversorgung zugeordnet ist, mit deren Hilfe der Spinnstelle während des Betriebs der Spinnstelle zumindest zeitweise ein Additiv zugeführt und auf den Faserverband und/oder das Garn oder auf Teile der Spinndüse aufgebracht werden kann.

[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 Umwindefasern. 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 Garnes 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 Faserverbands 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 Faserverbands 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 Garnbildungselements 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 Garnbildungselements umgeschlagen werden. Im weiteren Verlauf rotieren diese herausgelösten Fasern auf der Oberfläche des Garnbildungselements. In der Folge werden durch die Vorwärtsbewegung der innenliegenden Kernfasern des Faserverbands die rotierenden Fasern um die Kernfasern gewunden und dadurch das Garn gebildet. Durch die Bewegung der einzelnen Fasern über die Oberfläche des Garnbildungselements bilden sich auf dem Garnbildungselement jedoch auch Ablagerungen aufgrund der Anhaftungen an den Fasern aus dem Herstellungsprozess. Ablagerungen auf dem Garnbildungselement können auch durch beschädigte Fasern hervorgerufen werden. Ablagerungen können aus denselben Gründen auch auf der Oberfläche des Spinndüseninnenraums oder des Faserführungselements entstehen. Diese Anhaftungen führen zu einer Verschlechterung der Oberflächenbeschaffenheit des Garnbildungselements und verursachen eine Verschlechterung der hergestellten Garnqualität. Eine regelmäßige Reinigung der betroffenen Oberflächen ist daher notwendig, um eine gleichbleibende Qualität der gespon-

nenen Garne aufrechterhalten zu können.

[0007] Die Reinigung der Oberflächen des Garnbildungselements, des Spinndüseninnenraums und des Faserführungselements kann manuell durch einen periodischen Ausbau des Garnbildungselements 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 ein Additiv beigemischt. Das Additiv wird durch die Druckluft an das Garnbildungselement geführt und bewirkt eine Reinigung der Oberfläche des Garnbildungselements. Eine vergleichbare Lösung ist auch in der EP 2 573 256 A2 beschrieben.

[0009] Darüber hinaus ist es möglich, Additiv auf den Faserverband, Teile der Spinndüse oder das hieraus hergestellte Garn aufzubringen, um die Eigenschaften des daraus hergestellten Garns, beispielsweise im Hinblick auf dessen Haarigkeit, zu verbessern. Ferner lassen sich bei einer entsprechenden Additivzugabe höhere Produktionsgeschwindigkeiten fahren, so dass die Maschine auch wirtschaftlicher produzieren und Energie eingespart werden kann.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, die aus dem Stand der Technik bekannte Additivzugabe weiterzubilden und eine entsprechende Luftspinnmaschine vorzuschlagen, mit deren Hilfe die Weiterbildung verwirklicht werden kann.

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

[0012] Erfindungsgemäß zeichnet sich das Verfahren zum Betrieb einer Luftspinnmaschine dadurch aus, dass das den Auslass der Spinndüse verlassende Garn mit Hilfe einer Sensorik hinsichtlich wenigstens einer physikalischen Kenngröße überwacht wird, wobei auf Basis zumindest eines von der Sensorik gelieferten und mit der genannten Kenngröße korrelierenden Messwerts ermittelt wird, ob und/oder wie viel Additiv auf den Faserverband oder das hieraus hergestellte und die Sensorik passierende Garn aufgebracht wurde.

[0013] Generell kann die erfindungsgemäße Überwachung während eines Normalbetriebs erfolgen, während dessen die Spinndüse Garn produziert und die Additivzugabe zur Verbesserung der Garneigenschaften dient. Zusätzlich oder alternativ ist es ebenso möglich, die Additivzugabe während eines Reinigungsbetriebs der Spinnstelle zu überwachen, währenddessen das Additiv dem Zweck der oben beschriebenen Reinigung dient.

[0014] Während die im Stand der Technik erfolgte Additivzugabe lediglich mengenmäßig dosiert wurde, ist es mit der vorliegenden Erfindung nun möglich, die Additivzugabe qualitativ und/oder quantitativ zu überwachen und den Volumen- bzw. Massenstrom des zugegebenen Additivs bei Abweichung von entsprechenden Sollwerten noch während der Additivzugabe zu verändern. Im Übrigen kann die Additivzugabe im Bereich des Einlasses der Spinndüse oder auch innerhalb derselben erfolgen.

[0015] Die genannte Überwachung erfolgt nun nicht durch Messung des Additivvolumen- oder Massenstroms innerhalb einer das Additiv zur Spinndüse liefernden Additivleitung. Vielmehr schlägt die Erfindung eine indirekte Überwachung vor, bei der die Additivzugabe anhand von Veränderungen eines oder mehrerer ausgewählter Kenngrößen des Garns erkannt und/oder quantitativ bestimmt wird. Bei den Kenngrößen kann es sich prinzipiell um sämtliche physikalisch messbare Eigenschaften des Garns handeln, die sich durch die Zugabe des Additivs qualitativ oder quantitativ ändern. Beispielsweise wäre es möglich, die sogenannte Haarigkeit des Garns zu überwachen. Diese ist ein Maß für die vom Garnkörper abstehenden Faserenden oder Faserschleifen, wobei eine Additivzugabe prinzipiell eine Verringerung der Haarigkeit mit sich bringt, da die nach außen wegstehenden Faserbestandteile durch das Additiv an den Garnkörper angelegt werden. Ebenso verändert sich die längenbezogene Masse (= Masse des durch das Fasermaterial gebildeten Garnköpers plus Masse des zugegebenen Additivs) und eventuell auch die Dicke des Garns bei einer Additivzugabe, wobei auch diese Kenngrößen mit Hilfe einer entsprechenden Sensorik überwachbar sind. Selbstverständlich können auch andere Kenngrößen, wie beispielsweise Masse- und/oder Dickenschwankungen, Lichtreflektionsvermögen, Lichtabsorptionsvermögen, Gleichmäßigkeit der Garnstruktur, usw. überwacht werden, wobei sämtliche physikalischen Kenngrößen Berücksichtigung finden können, die durch die Additivzugabe beeinflusst werden.

[0016] In jedem Fall erlaubt die Überwachung der entsprechenden Kenngrößen eine Aussage darüber, ob und gegebenenfalls wie viel Additiv während des Normal- und/oder Reinigungsbetriebs zugegeben wird. Als Additiv können im Übrigen flüssige oder auch feste Substanzen (bzw. Mischungen derselben) zum Einsatz kommen, wobei Wasser oder eine wässrige Lösung bevorzugt wird.

[0017] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Herstellung des Garns mit Hilfe einer Steuereinheit unterbrochen wird, wenn die mit Hilfe der Sensorik erkannte Additivzufuhr in definierter Weise qualitativ und/oder quantitativ von entsprechenden Sollwerten abweicht. Hierdurch wird verhindert, dass während eines Normalbetriebs, währenddessen eigentlich eine Additivzugabe stattfinden soll, ein Garn produziert wird, auf dessen Fasern aufgrund eines Mangels der Additivabgabe zu wenig oder gar kein Additiv aufgebracht wurde. Gleiches gilt für den Reinigungsbetrieb. Auch hier könnte eine Unterbrechung der Garnherstellung oder eine Wiederholung einer Reinigungssequenz erfolgen, falls die von der Sensorik übermittelten Messwerte außerhalb definierter Grenzwerte liegen.

[0018] Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn die Sen-

sorik einen optischen Sensor umfasst, mit dessen Hilfe das Garn überwacht wird, wobei auf Basis der Messwerte des optischen Sensors eine qualitative Überwachung der Additivzufuhr erfolgt. Beispielsweise wäre es denkbar, mit Hilfe des optischen Sensors die oben genannte Haarigkeit des Garns zu überwachen, wobei hierfür z. B. die garnlängenbezogene Anzahl der freien, nach außen abstehenden Faserenden, deren individuelle oder gemittelte Länge oder auch die Veränderung der genannten Größen berücksichtigt werden könnten. Ebenso ist es mit Hilfe optischer Sensoren möglich, die Lichtabsorption oder -reflektion oder auch die Größe des Schattens des Garns bei entsprechender Beleuchtung zu überwachen, die sich durch die Zugabe eines Additivs ändern kann. Ferner sind die Dicke des Garns oder sonstige geometrische Eigenschaften desselben erfassbar, die optisch erkannt werden können und deren Beträge von der Additivzugabe abhängen.

[0019] Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Sensorik einen kapazitiven Sensor umfasst, mit dessen Hilfe das Garn hinsichtlich seiner Masse überwacht wird, wobei auf Basis der Messwerte des kapazitiven Sensors eine quantitative Überwachung der Additivzufuhr erfolgt. Da sich die Masse des die Sensorik passierenden Garns aus der Masse des aus dem Fasermaterial des Faserverbands bestehenden Garnkörpers und dem aufgebrachten Additiv zusammensetzt, ist es mit Hilfe des kapazitiven Sensors möglich, bei ansonsten gleichbleibenden Spinnbedingungen eine Additivzugabe qualitativ aber insbesondere auch quantitativ zu überwachen. Die Überwachung erlaubt somit nicht nur eine Aussage dahingehend, ob Additiv zugegeben wurde, sondern auch wie viel.

[0020] Prinzipiell sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Sensorik selbstverständlich weitere oder alternative Sensoren umfassen kann, mit deren Hilfe sich einzelne physikalische Eigenschaften des Garns überwachen lassen. Beispielsweise wäre es möglich, mehrere Sensoren vorzusehen, die unterschiedliche optische Eigenschaften des Garns erfassen. Darüber hinaus könnten auch mehrere kapazitive Sensoren vorhanden sein, um mehrere Eigenschaften des Garns, die sich kapazitiv messen lassen, zu überwachen. Möglich ist es auch, mehrere Kanäle jeweils eines Sensors abzufragen und separat mit Hilfe der Steuereinheit auszuwerten. So wäre es denkbar, einen Kanal des kapazitiven Sensors zu nutzen, um die ermittelten Messwerte auf einem Display grafisch darzustellen, während ein anderer Kanal direkt mit einer Steuereinheit verbunden ist, die auch die einzelnen Funktionen der entsprechenden Spinnstelle überwacht bzw. steuert. Schließlich könnten einzelne Sensoren bzw. Kanäle entsprechender Sensoren der Überwachung der Additivzugabe dienen, während andere Sensoren bzw. Kanäle die Überwachung des Garns hinsichtlich unerwünschter Garnfehler (kurze oder lange Dick- oder Dünnstellen, etc.) ermöglichen. Generell wäre es schließlich möglich, mehrere Sensoren an unterschiedlicher Stelle zu platzieren, wobei es bevorzugt ist, sämtliche Sensoren der erfindungsgemäßen Sensorik als eine bauliche Einheit zusammenzufassen, die sich im Garnlauf zwischen dem Auslass der Spinndüse und einer in Transportrichtung des Garns nachgeordneten Spulvorrichtung befindet. Es ist daher durchaus vorstellbar, dass ein sogenannter Garnreiniger die Funktion der Sensorik übernimmt, der aus dem Stand der Technik bekannt ist und er der bisher ausschließlich die Funktion der Detektion von Garnfehlern übernimmt.

[0021] Des Weiteren ist es äußert vorteilhaft, wenn das Additiv pulsartig zugeführt wird, wobei die quantitative Überwachung der Additivzufuhr durch Auswertung der vom kapazitiven Sensor erkannten kurzzeitigen Masseschwankungen des Garns erfolgt. Beispielsweise wäre es denkbar, dass die für die Additivzugabe auf den Faserverband oder das Garn zuständige Additivabgabe oder ein die Additivabgabe mit einem Additivspeicher verbindende Additivversorgungsleitung eine Dosiereinheit aufweist, die mehrmals pro Sekunde öffnet und wieder schließt. Das Additiv wird in diesem Fall nicht als gleichmäßiger Additivstrom, sondern vielmehr in Form einer Vielzahl von Einzeldosen auf den Faserverband oder das Garn aufgebracht. Hierdurch entsteht eine Vielzahl von winzigen Masseschwankungen des Garns, die mit Hilfe eines kapazitiven Sensors erkannt werden können. Durch Auswertung der Messwerte, insbesondere deren Mittelung, kann schließlich eine zuverlässige Aussage über die Additivzugabe bzw. die Menge des zugegebenen Additivs getroffen werden.

[0022] Auch ist es von Vorteil, 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 eine Reinigung der einzelner Bereiche der Spinnstelle bzw. der vom Additiv durchströmten Abschnitte der Additivversorgung erlauben, sind kleinere Werte im Normalbetrieb von Vorteil, in dem das Additiv lediglich der Verbesserung der Garneigenschaften (Haarigkeit, Festigkeit, Dehnung und Gleichmäßigkeit des Garns) dient. Die Dosiereinheit sollte daher einen Volumen- bzw. Massenstrom über die genannten Spannbreiten erlauben, um die einzelnen Spinnstellen sowohl im Normalbetrieb als auch im Reinigungsbetrieb betreiben zu können.

[0023] Besondere Vorteile bringt es mit sich, wenn der Volumenstrom (bzw. Massenstrom) des zugeführten Additivs während eines Normalbetriebs der Spinnstelle einen Betrag zwischen 0,001 ml/min (bzw. g/min) und 1,5 ml/min (bzw. g/min), bevorzugt zwischen 0,01 ml/min (bzw. g/min) und 1,0 ml/min (bzw. g/min) und während eines Reinigungsbetriebs der Spinnstelle einen Betrag zwischen 2,0 ml/min (bzw. g/min) und 7,0 ml/min (bzw. g/min), bevorzugt zwischen 3,0 ml/min (bzw. g/min) und

7,0 ml/min (bzw. g/min), aufweist.

[0024] Der genaue Wert kann in Abhängigkeit der Eigenschaften des Faserverbands und/oder dessen Zuführgeschwindigkeit in die Spinnstelle und/oder der Abzugsgeschwindigkeit des Garns aus der Spinnstelle gewählt werden und kann daher je nach Anwendungsfall schwanken. Ebenso kann der für den Reinigungsbetrieb vorgesehene Wert in Abhängigkeit der Dauer des Reinigungsbetriebs bzw. der Dauer des Normalbetriebs zwischen zwei Reinigungsabschnitten gewählt werden.

[0025] Des Weiteren sieht die Erfindung vor, dass das Garn mit Hilfe der Sensorik darüber hinaus dahingehend überwacht wird, ob die Dicke und/oder Masse des Garns vorgegebene Grenzwerte in definierter Weise über- oder unterschreitet, wobei die Sensorik mit einer Steuereinheit der Luftspinnmaschine in Verbindung steht und wobei die Steuereinheit die Herstellung des Garns unterbricht, wenn zumindest einer der Grenzwerte in definierter Weise unter- bzw. überschritten wird. Die Sensorik dient in diesem Fall nicht nur der Überwachung der Additivzugabe. Vielmehr kann mit Hilfe der Sensorik auch überwacht werden, ob die Garnherstellung grundsätzlich den Vorgaben entspricht. Beispielsweise wären übermäßig lange oder häufige Dünnstellen im Garn, die sich nicht auf eine fehlende Additivzugabe zurückführen lassen, ein Indiz dafür, dass die Garnherstellung in der Spinndüse nicht einwandfrei erfolgt. Ebenso könnten die Signale mehrerer Sensoren bzw. einzelner Kanäle derselben kombiniert ausgewertet werden, um neben der Kontrolle der Additivzugabe auch eine Qualitätskontrolle des Garns vorzunehmen. Würde beispielsweise der kapazitive Sensor eine ungewöhnliche Massezunahme oder Masseschwankung erkennen, obwohl der optische Sensor meldet, dass die Additivzugabe gleichmäßig erfolgt, so wäre dies als Hinweis auf eine mangelhafte Garnqualität zu werten.

[0026] Ferner ist vorgesehen, dass der Massen- und/oder Volumenstrom des zugeführten Additivs während eines Reinigungsbetriebs der Spinnstelle höher ist als während eines Normalbetriebs, wobei zumindest einer der im vorangegangenen Absatz genannten Grenzwerte, bei deren Über- bzw. Unterschreiten die Herstellung des Garns unterbrochen wird, während des Reinigungsbetriebs einen anderen Betrag aufweist als während des Normalbetriebs. Würden die Grenzwerte konstant gehalten, so würde eine Erhöhung der zugegebenen Additivmenge während des Reinigungsbetriebs auf eine Dickstelle oder eine unzulässige Änderung einer anderen physikalischen Kenngröße des Garns hinweisen und die Garnherstellung unterbrochen, obwohl die Additivzugabe und die Garnherstellung während des Reinigungsbetriebs eigentlich den Vorgaben entspricht. Es wäre daher beispielsweise sinnvoll, den oberen Grenzwert der längenbezogenen Masse, bei der die Garnherstellung unterbrochen wird, während des Reinigungsbetriebs gegenüber dem Normalbetrieb zu erhöhen, da die Masse des Garns während des Reinigungsbetriebs durch die erhöhte Additivzugabe zwangsläufig erhöht wird. Ebenso sollte der entsprechende untere Grenzwert erhöht werden, um auch eine zu geringe Additivzugabe detektieren und die Garnherstellung bei Unterschreiten eines entsprechend angepassten Wertes unterbrechen zu können. Prinzipiell ist es also sinnvoll, dass die jeweiligen Grenzwerte für den Normal- und für den Reinigungsbetrieb unterschiedlich hoch gewählt werden. In diesem Zusammenhang sei jedoch darauf hingewiesen, dass dieses Vorgehen besonders die quantitative Überwachung der Additivzugabe betrifft. Hingegen könnten die Grenzwerte der Messwerte, die von einem Sensor geliefert werden, der lediglich die qualitative Additivzugabe überwacht, bei beiden Betriebsarten gleich hoch sein (vorausgesetzt, dass sowohl während des Normal- als auch während des Reinigungsbetriebs Additiv zugegeben wird und die Messwerte des entsprechenden Sensors nur dahingehend ausgewertet werden, ob Additiv zugegeben wird oder nicht).

[0027] Die Spinnstelle der erfindungsgemäßen Luftspinnmaschine umfasst schließlich eine Sensorik, mit deren Hilfe das den Auslass der Spinndüse verlassende Garn hinsichtlich wenigstens einer physikalischen Kenngröße überwachbar ist, wobei der Spinnstelle eine Steuereinheit zugeordnet ist, die ausgebildet ist, auf Basis zumindest eines von der Sensorik gelieferten und mit der genannten Kenngröße korrelierenden Messwerts zu ermitteln, ob und/oder wie viel Additiv auf den Faserverband oder das hieraus hergestellte und die Sensorik passierende Garn aufgebracht wurde. Hinsichtlich möglicher vorteilhafter Ausgestaltungen der Überwachung bzw. möglicher Merkmale der Sensorik bzw. der Auswertung der von der Sensorik übermittelten Messwerte 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.

[0028] Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen, jeweils schematisch:

Figur 1 eine Seitenansicht einer Spinnstelle einer erfindungsgemäßen Luftspinnmaschine,

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

Figur 3 verschiedene Ausschnitte eines Garns.

[0029] 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 Faserver-

band 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 Spinndüse 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 Spinndüse 2 mit einer Drehung versehen wird (die genaue Wirkungsweise der Spinnstelle wird im Folgenden noch näher beschrieben).

[0030] Darüber hinaus 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. Ebenso kann eine, beispielsweise pneumatisch arbeitende, Garnabfuhreinheit 12 vorhanden sein, um Garnabschnitte während eines Reinigerschnitts, bei dem ein Garnfehler aus dem Garn 6 entfernt wird, abführen zu können. Die Spinnstelle muss nicht zwangsweise ein Streckwerk aufweisen. Auch ist das Abzugswalzenpaar 24 oder die Garnabfuhreinheit 12 nicht unbedingt notwendig.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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).

[0034] 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, das Additiv 9 über den Abzugskanal 20 einzubringen.

[0035] 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 1 durchströmt wird.

[0036] Schließlich zeigt Figur 3 rein schematisch drei Garnabschnitte. Wie Figur 3a) zeigt, besitzt das während des Normalbetriebs ohne Additivzugabe hergestellte Garn 6 in der Regel eine gewisse Haarigkeit, d. h. ein Teil der freien Faserenden und Schlingen 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 3b)), so dass die Additivzugabe mit Hilfe eines optischen Sensors der in Figur 1 gezeigten Sensorik erkannt werden kann, da die Haarigkeit bei einer Additivzugabe geringer ausfällt als ohne Additivzugabe. Mit Hilfe des optischen Sensors ist es daher grundsätzlich möglich, eine Additivzugabe während des Normal- und/oder Reinigungsbetriebs in qualitativer Hinsicht zu überwachen (d. h. zu überprüfen, ob ein Additiv 9 zugegeben wurde oder nicht). Als Messgröße könnte in diesem Fall die Lichtreflektion oder -absorption des vom Sensor auf das Garn 6 abgestrahlten Lichts sein. Ebenso

könnte der Schatten des Garns 6 überwacht werden, der bei einer entsprechenden Lichteinstrahlung durch das Garn 6 hervorgerufen wird.

[0037] Ebenso kann die Masse des Garns 6 durch eine Additivzugabe zunehmen, so dass diese mit Hilfe eines kapazitiven Sensors der Sensorik 11 erkannt und auch quantitativ überwacht werden könnte. Der kapazitive Sensor erkennt hierbei entweder die Änderung der Garnmasse an sich (d. h. die Änderung der Gesamtmasse, bestehend aus der Masse des Fasermaterials des Garns 6 und der Masse des aufgebrachten Additivs 9). Ebenso könnte der kapazitive Sensor ausgebildet sein, ausschließlich die Masse des Additivs 9 (bei dem es sich beispielsweise um Wasser handeln kann) zu detektieren.

[0038] Schließlich ist es selbstverständlich auch möglich, dass anstelle von Absolutwerten lediglich Änderungen der überwachten Kenngröße(n) detektiert werden.

[0039] Abschließend zeigt Figur 3c) schematisch, dass das Additiv 9 auch perlenförmig vorliegen kann, falls das Additiv 9 pulsartig zugegeben wird. Auch in diesem Fall wäre eine qualitative und/oder quantitative Überwachung der Additivzugabe, wie in der bisherigen Beschreibung beschrieben, möglich, wobei die Überwachung während des Normalbetriebs und insbesondere auch während des Reinigungsbetriebs denkbar wäre.

[0040] 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, vorausgesetzt, dass die Forderungen zumindest eines unabhängigen Anspruchs erfüllt sind.

Bezugszeichenliste

[0041]

1 Spulvorrichtung
2 Spinndüse
3 Faserverband
4 Einlass
5 Wirbelkammer
6 Garn
7 Auslass
8 Additivversorgung
9 Additiv
10 freies Faserende
11 Sensorik
12 Garnabfuhreinheit
13 Streckwerkswalze
14 Additivversorgungsleitung
15 Additivspeicher
16 Dosiereinheit
17 Luftversorgungskammer
18 Luftversorgungsleitung
19 Luftdüse
20 Abzugskanal
21 Garnbildungselement
22 Additivabgabe
23 Faserführungselement
24 Abzugswalzenpaar
25 Luftabfuhr

T Transportrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Luftspinnmaschine,

- wobei die Luftspinnmaschine wenigstens eine Spinnstelle mit einer Spinndüse (2) zur Herstellung eines Garns (6) aufweist,
- wobei der Spinndüse (2) während des Betriebs der Spinnstelle ein Faserverband (3) über einen Einlass (4) zugeführt wird,
- wobei der Faserverband (3) innerhalb einer Wirbelkammer (5) der Spinndüse (2) mit Hilfe einer Wirbelluftströmung eine Drehung erhält, so dass aus dem Faserverband (3) ein Garn (6) gebildet wird, das die Spinndüse (2) schließlich über einen Auslass (7) verlässt, und
- wobei der Spinnstelle während des Betriebs der Luftspinnmaschine mit Hilfe einer Additivversorgung (8) zumindest zeitweise ein Additiv (9) zugeführt und auf den Faserverband (3) und/oder das Garn (6) oder auf Teile der Spinndüse aufgebracht wird,

wobei das den Auslass (7) verlassende Garn (6) mit Hilfe einer Sensorik (11) hinsichtlich wenigstens einer physikalischen Kenngröße überwacht wird, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** auf Basis zumindest eines von der Sensorik (11) gelieferten und mit der genannten Kenngröße korrelierenden Messwerts ermittelt wird, ob und/oder wie viel Additiv (9) auf den Faserverband (3) oder das hieraus hergestellte und die Sensorik (11) passierende Garn (6) aufgebracht wurde,
- wobei das Garn (6) mit Hilfe der Sensorik (11) darüber hinaus dahingehend überwacht wird, ob die Dicke und/oder Masse des Garns (6) vorgegebene Grenzwerte in definierter Weise über- oder unterschreitet,
- wobei die Sensorik (11) mit einer Steuereinheit der Luftspinnmaschine in Verbindung steht,
- wobei die Steuereinheit die Herstellung des Garns (6) unterbricht, wenn zumindest einer der Grenzwerte in definierter Weise unter- bzw. überschritten wird, und
- wobei der Massen- und/oder Volumenstrom des zugeführten Additivs (9) während eines Reinigungsbetriebs der Spinnstelle höher ist als

während eines Normalbetriebs, wobei zumindest einer der genannten Grenzwerte während des Reinigungsbetriebs einen anderen Betrag aufweist als während des Normalbetriebs.

2. Verfahren gemäß dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Herstellung des Garns (6) mit Hilfe einer Steuereinheit unterbrochen wird, wenn die mit Hilfe der Sensorik (11) erkannte Additivzufuhr in definierter Weise qualitativ und/oder quantitativ von entsprechenden Sollwerten abweicht.

3. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik (11) einen optischen Sensor umfasst, mit dessen Hilfe das Garn (6), beispielsweise hinsichtlich seiner Haarigkeit, überwacht wird, wobei auf Basis der Messwerte des optischen Sensors eine qualitative Überwachung der Additivzufuhr erfolgt.

4. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik (11) einen kapazitiven Sensor umfasst, mit dessen Hilfe das Garn (6) hinsichtlich seiner Masse überwacht wird, wobei auf Basis der Messwerte des kapazitiven Sensors eine quantitative Überwachung der Additivzufuhr erfolgt.

5. Verfahren gemäß dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Additiv (9) pulsartig zugeführt wird, wobei die quantitative Überwachung der Additivzufuhr durch Auswertung der vom kapazitiven Sensor erkannten kurzzeitigen Masseschwankungen des Garns (6) erfolgt.

6. 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.

7. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenstrom des zugeführten Additivs (9) während eines Normalbetriebs der Spinnstelle (8) einen Betrag zwischen 0,001 ml/min und 1,5 ml/min, bevorzugt zwischen 0,01 ml/min und 1,0 ml/min aufweist, und dass der Volumenstrom des zugeführten Additivs (9) während eines Reinigungsbetriebs der Spinnstelle(8) einen Betrag zwischen 2,0 ml/min und 7,0 ml/min, bevorzugt zwischen 3,0 ml/min und 7,0 ml/min, aufweist.

8. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Massenstrom des zugeführten Additivs (9) während eines Normalbetriebs der Spinnstelle (8) einen Betrag zwischen 0,001 g/min und 1,5 g/min, bevorzugt zwischen 0,01 g/min und 1,0 g/min aufweist, und dass der Massenstrom des zugeführten Additivs (9) während eines Reinigungsbetriebs der Spinnstelle (8) einen Betrag zwischen 2,0 g/min und 7,0 g/min, bevorzugt zwischen 3,0 g/min und 7,0 g/min, aufweist.

9. 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 der Spinnstelle eine Additivversorgung (8) zugeordnet ist, mit deren Hilfe der Spinnstelle während des Betriebs der Spinnstelle zumindest zeitweise ein Additiv (9) zugeführt und auf den Faserverband (3) und/oder das Garn (6) aufgebracht werden kann,

wobei die Spinnstelle eine Sensorik (11) umfasst, mit deren Hilfe das den Auslass (7) verlassende Garn (6) hinsichtlich wenigstens einer physikalischen Kenngröße überwachbar ist,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Spinnstelle eine Steuereinheit zugeordnet ist, die ausgebildet ist, auf Basis zumindest eines von der Sensorik (11) gelieferten und mit der genannten Kenngröße korrelierenden Messwerts zu ermitteln, ob und/oder wie viel Additiv (9) auf den Faserverband (3) oder das hieraus hergestellte und die Sensorik (11) passierende Garn (6) aufgebracht wurde,
- wobei die Sensorik (11) ausgebildet ist, das Garn (6) darüber hinaus dahingehend zu überwachen, ob die Dicke und/oder Masse des Garns (6) vorgegebene Grenzwerte in definierter Weise über- oder unterschreitet,
- wobei die Sensorik (11) mit der Steuereinheit der Luftspinnmaschine in Verbindung steht,
- wobei die Steuereinheit ausgebildet ist, die Herstellung des Garns (6) zu unterbrechen, wenn zumindest einer der Grenzwerte in definierter Weise unter- bzw. überschritten wird,

und
- wobei der Massen- und/oder Volumenstrom des zugeführten Additivs (9) während eines Reinigungsbetriebs der Spinnstelle höher ist als während eines Normalbetriebs, wobei zumindest einer der genannten Grenzwerte während des Reinigungsbetriebs einen anderen Betrag aufweist als während des Normalbetriebs.

10. 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 8 zu betreiben.

Claims

1. Method to operate an air jet spinning machine,

- in which the air jet spinning machine has at least one spinning position with a spinning nozzle (2) for manufacturing a yarn (6),
- in which a fiber strand (3) is fed to the spinning nozzle (2) through an inlet (4) during the operation of the spinning position,
- in which the fiber strand (3) is imparted a twist inside a vortex chamber (5) of the spinning nozzle (2) by means of a swirled air current, so that a yarn (6) is formed from the fiber strand (3) that finally leaves the spinning nozzle (2) through an outlet (7), and
- in which an additive (9) is added with the help of an additive dispenser (8), at least temporarily, to the spinning position while the air jet spinning machine is operating and applied on the fiber strand (3) and/or the yarn (6) or on parts of the spinning nozzle,
- in which the yarn (6) leaving the outlet (7) is monitored concerning at least one physical parameter with the help of a sensor system (11), **characterized in that**
- based on at least one measured value supplied by the sensor system (11) correlated with the above-mentioned parameter, it is determined whether and/or how much additive (9) was applied on the fiber strand (3) or the yarn (6) manufactured from this that passed through the sensor system (11),
- in which in which the yarn (6) is also monitored with the aid of the sensor system (11) to determine whether the thickness and/or mass of the yarn (6) exceeds or not reach predetermined limit values in a defined manner,
- in which the sensor system (11) is connected to a control unit of the air spinning machine,
- in which the control unit interrupts the manufacturing of the yarn (6) when at least one of the limits is exceeded or not reached in a defined way, and
- in which the mass and/or volumetric flow of the additive (9) supplied during a cleaning operation of the spinning position is higher than during normal operation, in which case at least one of the limits has another value during the cleaning operation than during normal operation.

2. Method according to the preceding claim, **characterized in that** the manufacturing of the yarn (6) is interrupted by means of a control unit when the additive supply detected with the help of the sensor system (11) deviates qualitatively and/or quantitatively in a defined way from the corresponding target values.

3. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sensor system (11) comprises an optical sensor used to monitor the yarn (6), for example with respect to its hairiness, a qualitative monitoring of the additive supply taking place based on the values measured by the optical sensor.

4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sensor system (11) comprises a capacitive sensor used to monitor the yarn (6) with respect to its mass, a quantitative monitoring of the additive supply taking place based on the values measured by the capacitive sensor.

5. Method according to the preceding claim, **characterized in that** the additive (9) is added in pulse-like fashion, the quantitative monitoring of the additive supply taking place by evaluating the brief mass fluctuations of the yarn (6) detected by the capacitive sensor.

6. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the volumetric flow of the supplied additive (9) reaches, at least temporarily, a quantity between 0.001 mL/min and 7.0 mL/min, preferably between 0.02 mL/min and 5.0 mL/min, particularly preferably between 0.05 and 3.0 mL/min, and/or that the mass flow of the supplied additive (9) reaches a value, at least temporarily, between 0.001 g/min and 7.0 g/min, preferably between 0.02 g/min and 5.0 g/min, particularly preferably between 0.05 g/min and 3.0 g/min.

7. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the volumetric flow of the supplied additive (9) reaches a value between 0.001 mL/min and 1.5 mL/min, preferably between 0.01 mL/min and 1.0 ml/min, during the normal operation of the spinning position (8), and that the volumetric

flow of the supplied additive (9) reaches a value between 2.0 mL/min and 7.0 mL/min, preferably between 3.0 mL/min and 7.0 mL/min, during the cleaning operation of the spinning position (8).

8. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the mass flow of the supplied additive (9) reaches a value between 0.001 g/min and 1.5 g/min, preferably between 0.01 g/min and 1.0 g/min, during a normal operation of the spinning position (8), and that the mass flow of the supplied additive (9) reaches a value between 2.0 g/min and 7.0 g/min, preferably between 3.0 g/min and 7.0 g/min, during a cleaning operation of the spinning position (8).

9. Air jet spinning machine,

- that has at least one spinning position equipped with a spinning nozzle (2) to manufacture a yarn (6) from a fiber strand (3) supplied to the spinning nozzle (2),
- in which the spinning nozzle (2) has an inlet (4) for the fiber strand (3),
- a vortex chamber (5) lying inside,
- a yarn forming element (21) protruding into the vortex chamber (5) and
- an outlet (7) for the yarn (6) generated inside the vortex chamber (5) with the help of a swirled air current, and
- in which an additive supply (8) is allocated to the spinning position by means of which an additive (9) is supplied at least temporarily, to the spinning position during the operation of the spinning position so it can be applied on the fiber strand(3) and/or the yarn (6),
- in which the spinning position comprises a sensor system(11) with which the yarn (6) leaving the outlet (7) can be monitored at least concerning one physical parameter,

characterized in that

- a control unit is allocated to the spinning position, configured to determine whether and/or how much additive (9) was applied on the fiber strand (3) or the yarn (6) manufactured from this that passes the sensor system (11), based on at least one measured value supplied by the sensor system (11) that correlates with the above-mentioned parameter
- in which the sensor system (11) is designed to further monitor whether the thickness and/or mass of the yarn (6) falls under or lies above the limits set in a defined way,
- in which case the sensor system (11) is connected to a control unit of the air jet spinning machine,
- in which the control unit interrupts the manufacturing of the yarn (6) when at least one of the limits is exceeded or not reached in a defined way, and
- in which the mass and/or volumetric flow of the additive (9) supplied during a cleaning operation of the spinning position is higher than during normal operation, in which case at least one of the limits mentioned has another value during the cleaning operation than during normal operation.

10. Air jet spinning machine according to the preceding claim, **characterized in that** the control unit is connected to the sensor system (11) and designed to operate the air jet spinning machine considering the measured values transmitted by the sensor system (11) according to one of claims 1 to 8.

Revendications

1. Procédé pour exploiter un métier à filer à jet d'air,

- dans lequel le métier à filer à jet d'air comporte au moins un poste de filage avec une filière de filage (2) pour la fabrication d'un fil (6),
- dans lequel un ensemble de fibres (3) est délivré à la filière de filage (2) via une admission (4) pendant le fonctionnement du poste de filage,
- dans lequel l'ensemble de fibres (3) obtient à l'aide d'un écoulement d'air tourbillonnaire une rotation au sein d'une chambre de turbulence (5) de la filière de filage (2), de sorte qu'un fil (6) soit formé à partir de l'ensemble de fibres (3), lequel fil quitte finalement la filière de filage (2) via une sortie (7), et
- dans lequel, pendant le fonctionnement du métier à filer à jet d'air, un additif (9) est délivré au moins temporairement au poste de filage à l'aide d'une alimentation (8) en additif et appliqué sur l'ensemble de fibres (3) et/ou le fil (6) ou sur des parties de la filière de filage,
- dans lequel le fil (6) quittant la sortie (7) est surveillé par un système de capteur (11) en ce qui concerne au moins une grandeur caractéristique physique,

caractérisé en ce qu'il est déterminé, sur la base d'au moins une valeur de mesure fournie par le système de capteur (11) et en corrélation avec ladite grandeur caractéristique, si et/ou quelle quantité d'additif (9) a été appliquée sur l'ensemble de fibres (3) ou sur le fil (6) produit à partir de ce dernier et passant à travers le système de capteur (11),

- dans lequel le fil (6) est en outre surveillé au moyen du système de capteur (11) pour déterminer si l'épaisseur et/ou la masse du fil (6) est/sont supérieures ou inférieures d'une ma-

nière définie à des valeurs limites prédéterminées,
- dans lequel le système de capteur (11) est en relation avec une unité de commande du métier à filer à jet d'air,
- dans lequel l'unité de commande interrompt la production du fil (6) si au moins l'une des valeurs limites est sous-dépassée ou est dépassée de manière définie, et
- dans lequel le débit massique et/ou volumique de l'additif (9) introduit est plus élevé pendant un fonctionnement de nettoyage du poste de filage que pendant un fonctionnement normal, dans lequel l'une au moins desdites valeurs limites présente une quantité différente de celle du fonctionnement normal.

2. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la production du fil (6) est interrompue au moyen d'une unité de commande si l'alimentation en additif détectée au moyen du système de capteur (11) s'écarte qualitativement et/ou quantitativement, d'une manière définie, de valeurs de consigne correspondantes.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de capteur (11) comprend un capteur optique à l'aide duquel le fil (6) est surveillé, par exemple en ce qui concerne sa pilosité, sachant qu'une surveillance qualitative de l'apport d'additif a lieu sur la base des valeurs de mesure du capteur optique.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de capteur (11) comprend un capteur capacitif à l'aide duquel le fil (6) est surveillé en ce qui concerne sa masse, sachant qu'une surveillance quantitative de l'apport d'additif a lieu sur la base des valeurs de mesure du capteur capacitif.

5. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'additif (9) est fourni par impulsions, sachant que la surveillance quantitative de l'apport d'additif est effectuée par évaluation des brèves fluctuations de masse du fil (6) détectées par le capteur capacitif.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le débit volumique de l'additif (9) introduit présente au moins temporairement une valeur comprise entre 0,001 ml/min et 7,0 ml/min, de préférence entre 0,02 ml/min et 5,0 ml/min, de manière particulièrement préférée, entre 0,05 et 3,0 ml/min, et/ou que le débit massique de l'additif (9) introduit présente au moins temporairement une valeur comprise entre 0,001 g/min et 7,0 g/min, de préférence, entre 0,02 g/min et 5,0 g/min, de manière particulièrement préférée, entre 0,05 g/min et 3,0 g/min.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le débit volumique de l'additif (9) introduit présente pendant un fonctionnement normal du poste de filage (8) une valeur comprise entre 0,001 ml/min et 1,5 ml/min, de préférence entre 0,01 ml/min et 1,0 ml/min, et que le débit volumique de l'additif (9) introduit présente pendant un fonctionnement de nettoyage du poste de filage (8) une valeur comprise entre 2,0 ml/min et 7,0 ml/min, de préférence entre 3,0 ml/min et 7,0 ml/min.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le débit massique de l'additif (9) introduit présente pendant un fonctionnement normal du poste de filage (8) une valeur comprise entre 0,001 g/min et 1,5 g/min, de préférence entre 0,01 g/min et 1,0 g/min, et que le débit massique de l'additif (9) introduit présente pendant un fonctionnement de nettoyage du poste de filage (8) une valeur comprise entre 2,0 g/min et 7,0 g/min, de préférence entre 3,0 g/min et 7,0 g/min.

9. Métier à filer à jet d'air,

- qui comporte au moins un poste de filage avec une filière de filage (2) pour la fabrication d'une fil (6) à partir d'un ensemble de fibres (3) délivré à la filière de filage (2),
- dans lequel la filière de filage (2) comporte une admission (4) pour l'ensemble de fibres (3),
- une chambre de turbulence intérieure (5),
- un élément (21) de formation de fil faisant saillie dans la chambre de turbulence (5) ainsi que
- une sortie (7) pour le fil (6) produit à l'intérieur de la chambre de turbulence (5) à l'aide d'un écoulement d'air tourbillonnaire et
- dans lequel une alimentation en additif (8) est attribuée au poste de filage, à l'aide de laquelle un additif (9) est amené au moins temporairement au poste de filage pendant le fonctionnement du poste de filage, et appliqué sur l'ensemble de fibres (3) et/ou le fil (6),
- dans lequel le poste de filage comprend un système de capteur (11) à l'aide duquel le fil (6) quittant la sortie (7) peut être surveillé en ce qui concerne au moins une grandeur caractéristique physique,

caractérisé en ce qu'une unité de commande est attribuée au poste de filage, laquelle est conçue pour, sur la base d'au moins une valeur de mesure fournie par le système de capteur (11) et en corrélation avec ladite grandeur caractéristique, déterminer si et/ou quelle quantité d'additif (9) a été appliquée sur l'ensemble de fibres

(3) ou sur le fil (6) produit à partir de ce dernier et passant à travers le système de capteur (11),
- dans lequel le système de capteur (11) est conçu pour, de surcroît, surveiller le fil (6) pour déterminer si l'épaisseur et/ou la masse du fil (6) est/sont supérieures ou inférieures d'une manière définie à des valeurs limites prédéterminées,
- dans lequel le système de capteur (11) est en relation avec l'unité de commande du métier à filer à jet d'air,
- dans lequel l'unité de commande est conçue pour interrompre la production du fil (6) si au moins l'une des valeurs limites n'est pas atteinte ou est dépassée de manière définie, et
- dans lequel le débit massique et/ou volumique de l'additif (9) introduit est plus élevé pendant un fonctionnement de nettoyage du poste de filage que pendant un fonctionnement normal, dans lequel l'une au moins desdites valeurs limites présente une quantité différente de celle du fonctionnement normal.

10. Métier à filer à jet d'air selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'unité de commande est en relation avec le système de capteur (11) et est conçue pour commander le métier à filer à jet d'air compte tenu des valeurs de mesure transmises par le système de capteur (11) selon l'une des revendications 1 à 8.

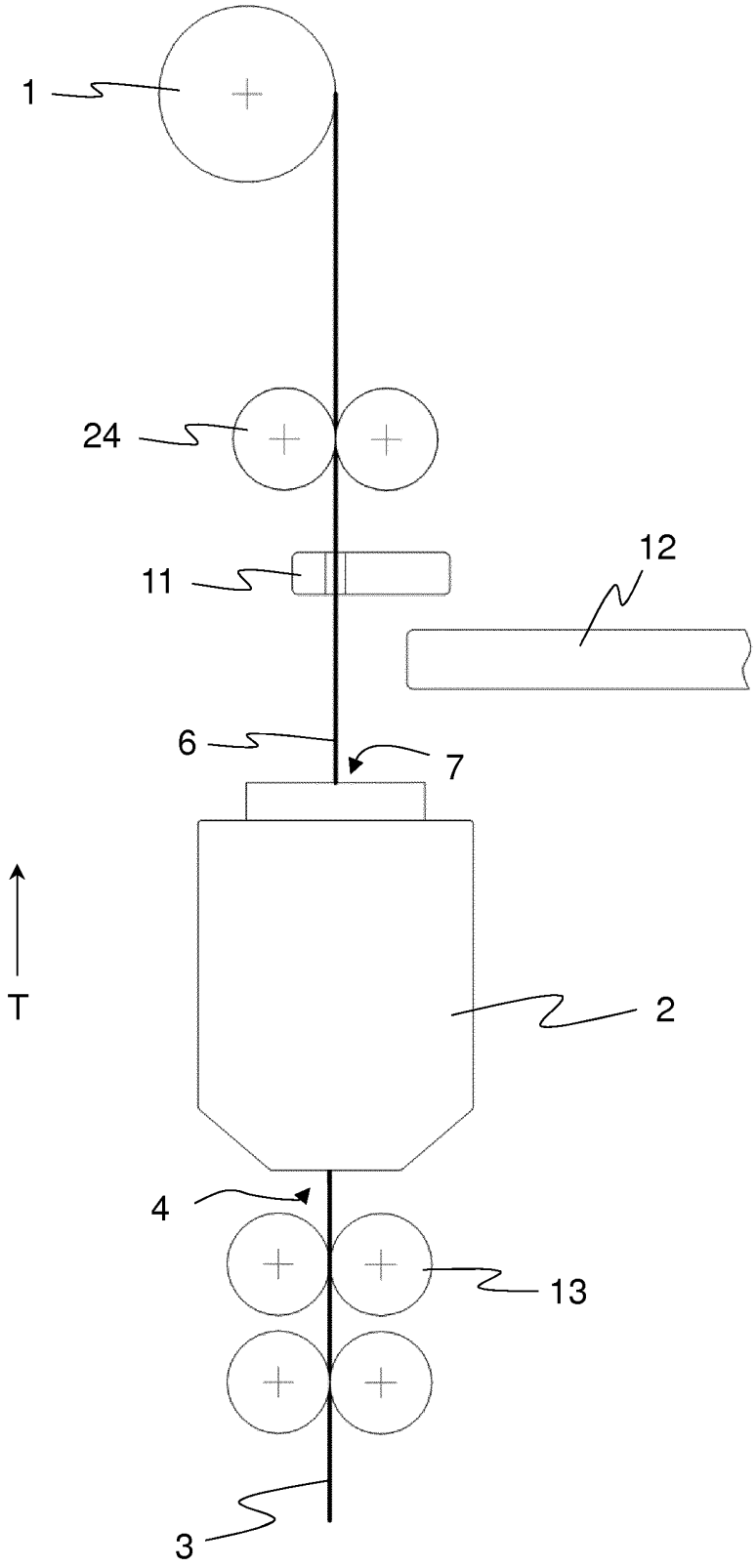


Fig. 1

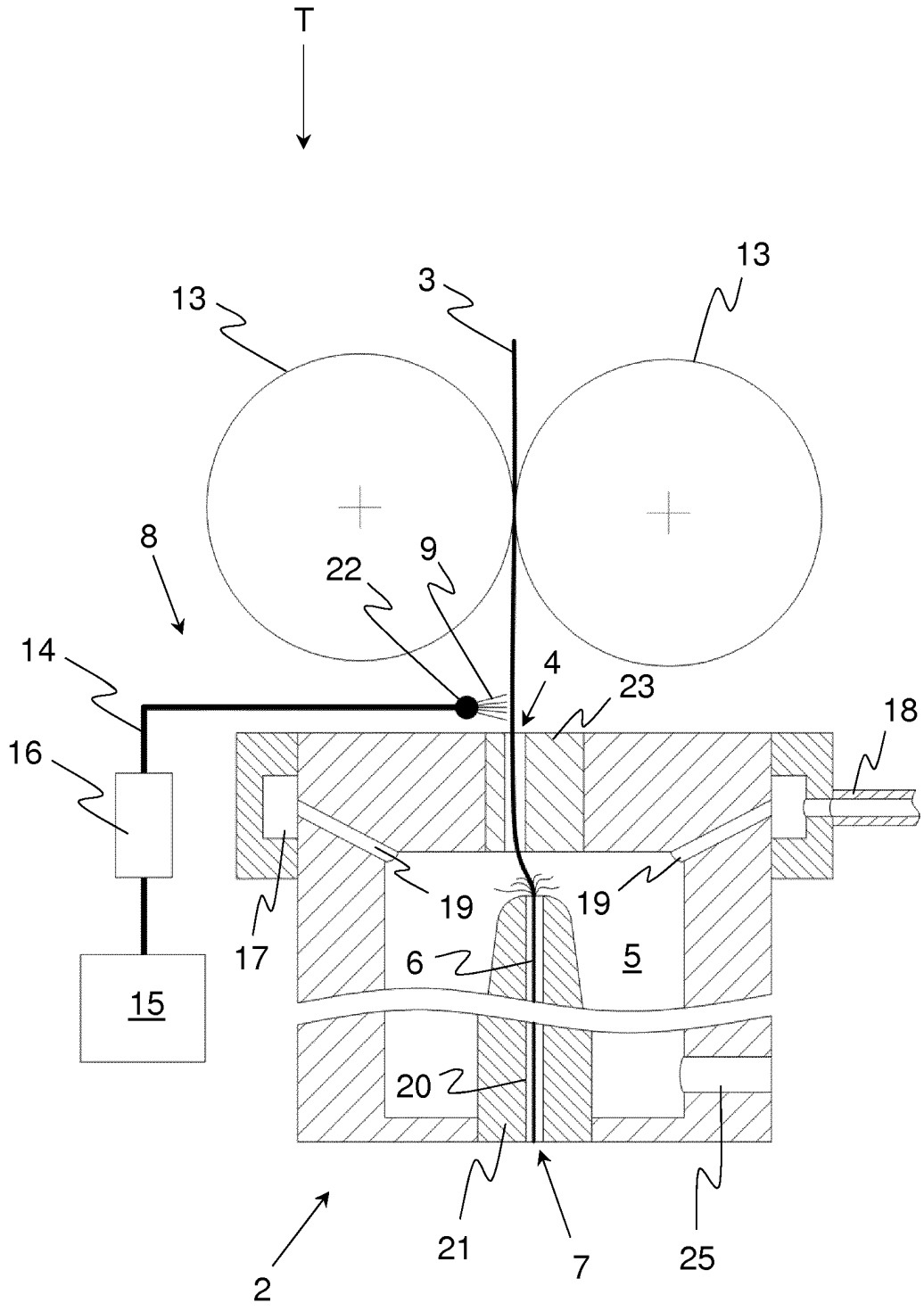


Fig. 2

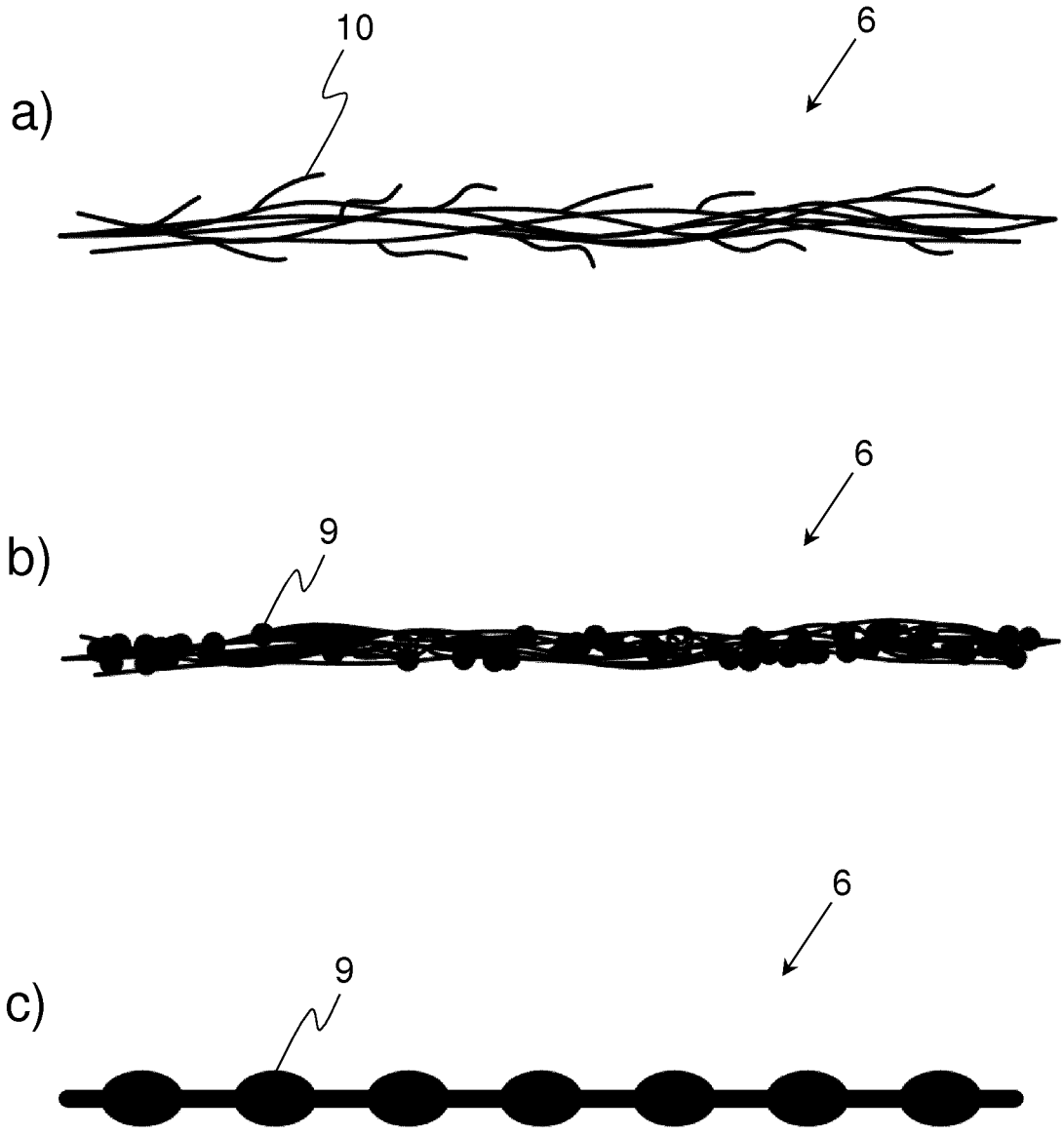


Fig. 3

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

- EP 2450478 A **[0008]**
- EP 2573256 A2 **[0008]**