

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Qualitätsüberwachung einer Vielzahl von schmelzgesponnenen Fasersträngen eines Faserkabels in einem Stapelfaserprozess. Hierzu werden Faserstränge des Faserkabels parallel nebeneinander bandförmig geführt und gemeinsam gekräuselt und zu Stapelfasern geschnitten. Vor dem Scheiden wird zumindest eine Oberflächeneigenschaft des Faserkabels detektiert und analysiert. Zur Aufdeckung möglicher Anomalitäten innerhalb des Faserkabels wird erfindungsgemäß an den Fasersträngen des Faserkabels eine Oberflächentemperatur flächig oder linear quer zum Faserkabel erfasst und analysiert.

Verfahren und Vorrichtung zur Qualitätsüberwachung einer Vielzahl von
schmelzgesponnenen Fasersträngen eines Faserkabels

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Qualitätsüberwachung einer Viel-
5 zahl von schmelzgesponnenen Fasersträngen eines Faserkabels gemäß dem
Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Qualitätsüberwa-
chung einer Vielzahl von schmelzgesponnenen Fasersträngen eines Faser-
kabels in einem Stapelfaserprozess gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs
8.

10

Ein gattungsgemäßes Verfahren und eine gattungsgemäße Vorrichtung zur
Qualitätsüberwachung einer Vielzahl von schmelzgesponnenen Fasersträn-
gen eines Faserkabels sind aus der WO 2007/073784 A1 bekannt.

15 Bei der Herstellung von Stapelfasern ist es üblich, eine Vielzahl von Faser-
strängen in einem Schmelzspinnprozess zu erzeugen. Die Faserstränge wer-
den nach dem Schmelzspinnen in einem Einstufenprozess direkt verstreckt,
gekräuselt und zu Fasern geschnitten. In einem Zweistufenprozess werden
die Faserstränge nach dem Schmelzspinnen in Kannen abgelegt, um an-
20 schließend in einer Faserstraße als ein Faserkabel verstreckt, gekräuselt und
geschnitten zu werden. Unabhängig von den jeweiligen Arbeitsschritten ist
eine hohe Gleichmäßigkeit in der Prozessfolge gewünscht. Hierbei sind je-
doch oftmals Fehlstellen in den Fasersträngen durch beispielsweise einem
Ausfall einer Spinnereinrichtung, ein Wechsel der Vorlagekannen oder sons-
25 tige Materialfehlstellen wie beispielsweise unverstreckte plastifizierte Ma-
terialanhäufungen in den Fasersträngen unvermeidbar. Bei dem bekannten

Verfahren und der bekannten Vorrichtung wird die Oberflächenbeschaffenheit eines Faserkabels mit einer Vielzahl von Fasersträngen fortlaufend detektiert. Hierzu wird durch ein Kamerasystem ein Überwachungsbild der Oberfläche des Faserkabels genommen und nach Fehlstellen analysiert. Das Auffinden von Fehlstellen erfordert jedoch einen hohen Aufwand an Bildanalysen, um gezielt Störstellen in den Fasersträngen zu ermitteln. Wesentlich hierbei sind Vergleichsmuster der Oberflächenstruktur des Faserkabels, um eindeutige Diagnosen treffen zu können.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art zur Qualitätsüberwachung einer Vielzahl von schmelzgesponnenen Fasersträngen eines Faserkabels derart weiterzubilden, dass Materialfehlstellen innerhalb eines Faserkabels oder Faserbündel mit einfachen Mitteln identifizierbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren dadurch gelöst, dass an den Fasersträngen des Faserkabels eine Oberflächentemperatur flächig oder linear quer zum Faserkabel erfasst und analysiert wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß für eine Vorrichtung dadurch gelöst, dass die Überwachungseinrichtung eine Messvorrichtung zur Messung einer Oberflächentemperatur an den Fasersträngen aufweist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der jeweiligen Unteransprüche definiert.

Die Erfindung nutzt die Erkenntnis, dass bei der thermischen Behandlung der Faserstränge eines Faserkabels die Materialfehlstellen wie beispielsweise

se Faserverdickungen, Faserenden, Spleiße oder unverstrecktes Material keine im Vergleich zu den Fasersträngen identische Oberflächentemperatur aufweisen. So ist es bekannt, dass Materialverdickungen durch eine Materialanhäufung oder durch unverstreckte Fasern bei gleicher Temperierung
5 beispielsweise durch eine Dampfbehandlung oder durch eine Kontakterwärmung niedrigere Temperaturen oder beispielsweise durch eine Abkühlung höhere Temperaturen aufweisen als die Faserstränge. Durch eine Erfassung der Oberflächentemperatur der Faserstränge des Faserkabels lassen sich durch Vergleiche Annormalitäten in dem Faserkabel ermitteln. Die
10 Oberflächentemperatur wird hierzu über eine gesamte Breite des Faserkabels flächig oder linear erfasst. Durch einen Abgleich beispielsweise mit einer Durchschnittsoberflächentemperatur können so zunächst Temperaturabweichungen und daraus abgeleitet Annormalitäten im Faserverlauf des Faserkabels sicher ermittelt werden.

15

So wird die Verfahrensvariante bevorzugt ausgeführt, bei welcher die in einer oder mehrerer Messzonen gemessenen Ist-Werte der Oberflächentemperatur mit einer zuvor aus den Ist-Werten ermittelten Mittelwert der Oberflächentemperatur verglichen werden und dass die daraus ermittelten Differenzwerte zur Aufdeckung von Fehlstellen in Faserkabeln ausgewertet werden. So lassen sich allein aus den Ist-Werten der Oberflächentemperatur eine Annormalität in der Faserstruktur des Faserkabels erkennen. Zusätzliche Vorgaben durch Musterbilder oder Solltemperaturen ist nicht erforderlich.

25

Um eine flächendeckende Messung der Oberflächentemperaturen zu erhalten, ist des Weiteren vorgesehen, dass die Oberflächentemperatur an den Fasersträngen durch eine Detektion von Infrarotstrahlen berührungslos ge-

messen wird. So werden von der gesamten Faseroberfläche des Faserkabels Infrarotstrahlen erzeugt, die nach der Detektion ein einheitliches Temperaturprofil ergeben.

- 5 Die Infrarotstrahlen werden bevorzugt mit einer Wärmebildkamera erfasst und zu einem Wärmebild und / oder einem Temperaturprofil generiert. So lässt sich beispielsweise ein Wärmebild an einem Monitor visualisiert darstellen, so dass eine Bedienperson unmittelbar unzulässige Abweichungen identifizieren kann.

10

- Viele der Materialfehler innerhalb eines Faserkabels gehen bereits auf Spinnfehler zurück, die beim Schmelzspinnen der Faserstränge entstehen. So können durch sogenannte Spinnspucker sich einzelne Tropfen von den Unterseiten der Spinndüseneinheiten lösen und zu einer Materialanhäufung innerhalb des Faserstranges führen. Dabei können sogar kurzzeitige Spinn-
- 15 aussetzer auftreten, die zu einer Materiallücke innerhalb des Faserverbundes führen. Insoweit ist die Verfahrensvariante besonders vorteilhaft, bei welcher die Oberflächentemperatur unmittelbar nach einer Abkühlung der schmelzgesponnenen Faserstränge gemessen wird. So führen Materialan-
- 20 häufungen innerhalb des Faserverbandes dazu, dass diese aufgrund unzureichender Abkühlung eine höhere Temperatur aufweisen als die Faserstränge. Insoweit lassen sich derartige Spinnfehler über die Oberflächentemperatur der Faserstränge identifizieren.

- 25 Hierbei besteht die Möglichkeit, dass die von einer Spinndüseneinheit gesponnenen Faserstränge unabhängig von den Fasersträngen der benachbarten Spinndüseneinheit überwacht werden. Hierzu wird die Oberflächentemperatur an den durch eine von mehreren Spinndüseneinheiten schmelzge-

spinnene Faserstränge gemessen. So kann beispielsweise aufgrund einer Anhäufung von Spinnfehlern eine Reinigung der Unterseiten der Spindüseneinheiten über eine Prozesssteuerung eingeleitet werden.

- 5 Um die insbesondere beim Verstrecken der Faserstränge auftretende Materialfehlstellen zu identifizieren, ist die Verfahrensvariante vorgesehen, bei welcher die Oberflächentemperatur an den innerhalb einer Faserstraße geführten Fasersträngen gemessen wird. Die Überwachung der Faserstränge erfolgt dabei bevorzugt an dem verstreckten Faserkabel, um die thermische
10 Reaktion der Verstreckung bei der Identifikation der Fehlstellen zu nutzen.

- Zur Messung der Oberflächentemperaturen wird bevorzugt die erfindungsgemäße Vorrichtung verwendet, bei welcher die Messvorrichtung eine mit Abstand zu den Fasersträngen angeordnete Infrarot-Detektoreinheit auf-
15 weist, deren Sensoren auf eine oder mehrere Messzonen an dem Faserkabel ausgerichtet sind. Damit können die von der Faseroberfläche erzeugten Infrarotstrahlen auf einer zuvor festgelegten Messzone flächendeckend erfasst werden.

- 20 Die Infrarotdetektoreinheit weist hierzu vorteilhaft eine Wärmebildkamera auf, so dass eine direkte Integration in eine Faserproduktionsanlage möglich ist.

- Zur Überwachung des Schmelzspinnprozesses der Faserstränge ist die erfindungsgemäße Weiterbildung der Vorrichtung vorgesehen, bei welcher
25 die Überwachungseinrichtung einer den Einrichtungen vorgeordneten Spinnvorrichtung zugeordnet ist. Hierbei ist es unabhängig, ob die Spinnvorrichtung unmittelbar in einem Einstufenprozess kontinuierlich mit der Behand-

lungseinrichtung kombiniert ist oder ob die Spinnereinrichtung mit einer Kannenstation zur Zwischenablage des Faserkabels zusammenwirkt. Wesentlich hierbei ist, dass die während des Schmelzspinnen der Faserstränge auftretenden Spinnfehler aufgrund Materialfehlstellen innerhalb der Faserstränge nach der Abkühlung identifizierbar sind.

Um die durch mehrere Spindüseneinheiten der Spinnereinrichtung erzeugten Faserstränge unabhängig voneinander zu überwachen, ist die Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung besonders vorteilhaft, bei welcher die Überwachungseinrichtung mehrere Messvorrichtungen aufweist. Insoweit lässt sich jeder Spindüseneinheit eine Messvorrichtung zuordnen, um die nach dem Extrudieren abgekühlten Faserstränge zu überwachen.

Um die insbesondere beim Behandeln des Faserkabels in der Faserstraße auftretenden Materialfehler zu identifizieren, ist die Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, bei welcher die Überwachungseinrichtung einer der Einrichtungen der Faserstraße zugeordnet ist.

Insbesondere die Fehlstellen in dem Faserkabel, die durch eine Anhäufung von plastifizierten Material im Faserkabel auftreten, können zu Schäden in Anlagenkomponenten wie beispielsweise einer Kräuselvorrichtung führen. Insoweit müssen derartige Plastikteile aus dem Faserverbund des Faserkabels entfernt werden. Hierzu ist insbesondere die Vorrichtungsvariante geeignet, bei welcher die Überwachungseinrichtung mit einer Prozesssteuereinheit gekoppelt ist, durch welche eine Führungsgeschwindigkeit des Faserkabels veränderbar ist. Damit lässt sich insbesondere in einer Faserstraße die Prozessgeschwindigkeit beim Auftreten einer örtlichen Verdickung des Faserkabels ändern.

Bei den direkt nach dem Spinnen der Faserstränge auftretenden Materialfehlern in den Fasersträngen lässt sich über die Prozesssteuereinheit der Schmelzedurchsatz an den Spinndüsenheiten ändern. So können beispielsweise einzelne Spinnpumpen abgeschaltet werden, um eine Reinigung an einer der Spinndüsenheiten durchführen zu können.

Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Überwachungseinrichtung mit einem Signalgeber gekoppelt ist, durch welches einer Bedienperson gegenüber ein Signal beispielsweise ein Lichtsignal oder ein Tonsignal erzeugt werden kann. Damit ist ein schneller Eingriff und Beseitigung der Fehlstelle innerhalb des Faserkabels bei reduzierten Prozessgeschwindigkeiten möglich.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird nun nachfolgend ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

Es stellen dar:

20

Fig. 1 schematisch eine Gesamtansicht einer Anlage zur Herstellung von Stapelfasern

Fig. 2 schematisch eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Qualitätsüberwachung

25 Fig. 3 schematisch eine Draufsicht eines Faserkabels

Fig. 4 schematisch eine Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Spinnereinrichtung

Fig. 5 schematisch eine Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Spinnereinrichtung

In der Fig. 1 ist schematisch eine Anlage zur Herstellung von synthetischen Stapelfasern aus einem Faserkabel gezeigt. Die Anlage weist eine Behandlungseinrichtung 3 auf, um ein Faserkabel zur Behandlung und Zerteilung aufzunehmen. Die Behandlungseinrichtung 3 wird in Fachkreisen auch als sogenannte Faserstraße bezeichnet, um aus einem Faserkabel kontinuierlich Stapelfasern herzustellen. Die in Fig. 1 dargestellte Behandlungseinrichtung 3 lässt sich somit mit einer Schmelzspinnereinrichtung 1 oder wahlweise mit einer Kannenstation 2 kombinieren. Die Behandlungseinrichtung 3 ist daher sowohl für einen Einstufenprozess als auch für einen Zweistufenprozess zur Herstellung von Stapelfasern geeignet.

In Fig. 1 ist die Schmelzspinnereinrichtung 1 sowie die Kannenstation 2 symbolisch dargestellt und an dieser Stelle nicht weiter erläutert.

Die Behandlungseinrichtung 3 umfasst in diesem Ausführungsbeispiel mehrere Streckwerke 4 und 5, eine Fixiervorrichtung 12, eine Verlegevorrichtung 14, eine Kräuselvorrichtung 15, einen Bandtrockner 16, eine Zugstellvorrichtung 17 und eine Schneidvorrichtung 18. Die Vorrichtungsteile sind zu einem Faserlauf hintereinander angeordnet.

Die Streckwerke 4 und 5 weisen eine Vielzahl von Streckwalzen 4.1 und 5.1 auf, um eine Vielzahl von schmelzgesponnenen Fasersträngen in einer bandförmigen Anordnung als ein Faserkabel zu führen. Dabei können die Faserstränge direkt aus der Schmelzspinnereinrichtung 1 abgezogen oder alternativ aus mehreren Kannen der Kannenstation 2 abgezogen werden. Bei

dem Einstufenprozess werden die Faserstränge in mehrere Spinnstationen der Schmelzspinnereinrichtung 1 aus einer Polymerschmelze extrudiert und nach dem Abkühlen abgezogen und als eine bandförmige Anordnung nebeneinander zu dem Faserkabel zusammengeführt. Bei dem Zweistufenprozess werden die jeweils in einer Kanne zwischengelagerten Spinnkabel zu mehreren aus mehreren Kannen abgezogen und bandförmig nebeneinander als das Faserkabel geführt. Unabhängig von der Bereitstellung der Faserstränge wird das Faserkabel zwischen den Streckwerken 4 und 5 verstreckt. Die Streckwalzen 4.1 und 5.1 der Streckwerke 4 und 5 werden hierzu mit Differenzgeschwindigkeit angetrieben. Dabei können die Walzen des Streckwerkes 4 oder des Streckwerkes 5 mit Einzelantrieben oder mit Gruppenantrieben angetrieben werden. Die Streckwalzen 4.1 und 5.1 werden dabei bevorzugt auskragend nebeneinander und untereinander angeordnet, so dass sich ein S-förmiger Faserlauf des Faserkabels an den Streckwalzen 4.1 und 5.1 einstellt. In Abhängigkeit von dem Polymertyp und dem Stapelfasertyp können die Streckwalzen 4.1 und 5.1 der Streckwerke 4 und 5 beheizt oder unbeheizt ausgeführt sein.

Wie aus der Darstellung in Fig. 1 hervorgeht, folgt dem Streckwerk 5 eine Fixiervorrichtung 12, die eine Mehrzahl von beheizten Fixierwalzen 13 aufweist. Die Fixierwalzen 13 sind ebenfalls an einem Walzenträger angeordnet, wobei die Walzenmäntel frei auskragend gehalten sind. Der Antrieb der Fixierwalzen 13 kann über Einzelantriebe oder über Gruppenantriebe erfolgen.

25

Um die Faserstränge eines Faserkabels nach der Wärmefixierung zu kräuseln, wird die Behandlungsbreite des Faserkabels durch die Verlegevorrich-

tung 14 auf eine Kräuselbreite eingestellt. Die Verlegevorrichtung 14 weist hierzu mehrere Verlegerollen 25 auf.

Die Kräuselvorrichtung 15, die der Verlegevorrichtung 14 folgt, weist in diesem Ausführungsbeispiel zwei Kräuselwalzen 26 auf, die mit einer Stauchkammer 27 zusammenwirken.

Auf der Auslassseite der Kräuselvorrichtung 15 ist ein Förderband 28 eines Bandtrockners 16 angeordnet, durch welchen die gekräuselten Faserstränge zum Trocknen durch den Bandtrockner 16 geführt werden.

Am Ende der Faserstraße ist eine Zugstellvorrichtung 17 sowie eine Schneidvorrichtung 18 vorgesehen, um die Faserstränge kontinuierlich zu Stapelfasern mit vorgegebener Faserlänge zu schneiden.

15

Zur Qualitätsüberwachung weist die Behandlungseinrichtung 3 eine Überwachungseinrichtung 6 auf, die in diesem Ausführungsbeispiel in dem Faserlauf zwischen dem Streckwerk 5 und der Fixiervorrichtung 12 angeordnet ist. Zur Erläuterung der Überwachungsvorrichtung 6 wird an dieser Stelle zusätzlich zu der Fig. 2 Bezug genommen. Die Fig. 2 stellt einen Ausschnitt der Behandlungseinrichtung 3 mit der zwischen dem Streckwerk 5 und der Fixiervorrichtung 12 angeordneten Überwachungseinrichtung 6 dar. Insoweit gilt die nachfolgende Beschreibung für beide Figuren insoweit kein ausdrücklicher Bezug zu einer der Figuren gemacht ist.

25

Die Überwachungseinrichtung 6 ist als eine Messvorrichtung zur Messung einer Oberflächentemperatur der Faserstränge ausgebildet. Um die Oberflächentemperatur an den Fasersträngen kontaktlos messen zu können, weist

die Messvorrichtung 7 eine Infrarotdetektoreinheit 7.1 auf. Die Infrarotdetektoreinheit 7.1 enthält eine Anordnung von Sensoren, die auf eine oder mehrere Messzonen an der Oberfläche des Faserkabels gerichtet sind. Die Sensoren sind in der Lage, die Strahlungsemission, die von Fasersträngen ausgeht, aufzunehmen und hieraus die Oberflächentemperatur zu bestimmen. Als Infrarotdetektoreinheit können sogenannte Pyrometer oder auch eine Wärmebildkamera eingesetzt werden. Bei der Verwendung einer Wärmebildkamera lassen sich bereits visualisierte Faseroberflächen des Faserkabels mit einem gemessenen Temperaturprofil darstellen. Wesentlich
5 hierbei ist, anhand der Oberflächentemperaturmessung örtlich begrenzte Unregelmäßigkeiten in den Faserverlauf des Faserkabels zu erhalten.

Wie aus der Darstellung in Fig. 1 und Fig. 2 hervorgeht, ist die Messvorrichtung 7 direkt mit einer Prozesssteuereinrichtung 8 gekoppelt. Die Prozesssteuereinrichtung 8 ist mit den Antrieben und Aktoren der Vorrichtungsteile innerhalb der Behandlungseinrichtung 3 verbunden, um den Gesamtprozess zum Verstrecken, Kräuseln und Zerschneiden der Fasern zu steuern. Die direkte Anbindung zwischen der Überwachungseinrichtung 6 und der Prozesssteuereinrichtung 8 besitzt den Vorteil, dass in Abhängigkeit von den detektierten Fehlstellen Prozessänderungen unmittelbar ausführbar sind. So können insbesondere Dickstellen durch unverstrecktes amorphes Material innerhalb des Faserkabels zu Beschädigungen an der Kräuselvorrichtung oder an der Schneidvorrichtung führen.
15

Wie des Weiteren aus der Darstellung aus Fig. 1 und 2 hervorgeht, weist die Überwachungseinrichtung 6 einen Signalgeber 11 auf, der mit der Messeinrichtung 7 gekoppelt ist. Somit lassen sich die an der Oberfläche des Faserkabels detektierten Unregelmäßigkeiten unmittelbar in ein visuelles Signal
25

überführen, so dass eine Bedienerperson erforderliche Änderungen am Prozess vornehmen kann.

Im Betrieb werden die Faserstränge des Faserkabels in einer bandförmigen Anordnung nebeneinander geführt. Eine schematische Darstellung eines Faserkabels ist in Fig. 3 in einer Draufsicht dargestellt. Das Faserkabel ist mit dem Bezugszeichen 9 und die Faserstränge mit dem Bezugszeichen 10 gekennzeichnet. Die Faserstränge 10 liegen im Wesentlichen parallel nebeneinander und bilden gemeinsam das Faserkabel 9.

10

Um im Betrieb bei kontinuierlicher Bewegung des Faserkabels 9 die gesamte Oberfläche zu detektieren ist in Fig. 3 schematisch eine Messzone 19 gestrichelt eingetragen. Die Messzone 19 bildet den Oberflächenbereich an dem Faserkabel 9, dessen Strahlungsemission durch die Infrarotdetektoreinrichtung 7.1 erfasst wird. Bei gleichmäßiger Anordnung und Verteilung der Faserstränge innerhalb des Faserkabels 9 ergibt sich eine im Wesentlichen gleichmäßige Oberflächentemperatur in allen Bereichen der Messzone. Insofern ist die Qualität des Faserkabels 9 ohne Beanstandung.

20 Für den Fall, dass eine Fehlstelle in dem Faserkabel 9 auftritt, werden Temperaturdifferenzen in der Messzone 19 erfasst. In Fig. 3 ist schematisch eine Fehlstelle 20 als Dickstelle dargestellt. Derartige Dickstellen ergeben sich, wenn Fasermaterialien miteinander verklumpen und nicht verstreckt werden. Die Materialanhäufung der Fehlstelle 20 führt zu einer Temperaturdifferenz an der Oberfläche des Faserkabels 9. So zeigt die Fehlstelle deutlich niedrigere Temperaturen als die übrigen Faserstränge. So lässt sich bereits bei der Messung der Oberflächentemperaturen die Fehlstelle eindeutig durch einen Vergleich der Ist-Temperaturen mit einem Mittelwert der Ist-

25

Temperaturen lokalisieren. Mittels einer derartigen Temperaturanalyse können vorteilhaft alle gängigen Fehlstellen wie beispielsweise Spleiße, Kabelenden, unverstrecktes Material (Plastik), fehlende Kabelteile (Wickelbildung), wandernde Kabellagen, Dünnstellen oder Dickstellen detek-
5 tiert werden. Durch das Anzeigen der Fehlstellen ist zudem ein manueller Eingriff möglich, so dass beispielsweise Verunreinigungen durch Dickstellen oder plastifiziertes Material aus dem Faserkabel gezielt entfernt werden können.

10 Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel des Faserkabels 9 ist eine Messzone zur linearen Erfassung der Oberflächentemperatur über der gesamten Breite des Faserkabels dargestellt. Grundsätzlich besteht jedoch auch die Möglichkeit, mehrere flächig überlappende Messzonen durch ein oder mehrere Sensoranordnungen der Infrarotdetektoreinrichtung 7.1 an der
15 Oberfläche des Faserkabels zu detektieren. Damit lassen sich vorteilhaft auch die Temperaturdifferenzen in Faserlaufrichtung zur Analyse heranziehen. Das erfindungsgemäße Verfahren ist somit besonders geeignet, um die Qualität der Herstellung von Stapelfasern zu verbessern. Durch die kontaktlose Temperaturmessung der Faseroberfläche und die anschließende Analy-
20 se lässt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung vorteilhaft auch in bereits installierten Anlagen integrieren.

Wie aus der Darstellung in Fig. 1 hervorgeht, ist die Überwachungseinrichtung 6 dem letzten Streckwerk 5 nachgeordnet. Diese Position der Überwa-
25 chungseinrichtung innerhalb der Faserstraße ist beispielhaft. Jedoch besitzt diese Position den besonderen Vorteil, dass die während des Verstreckens der Faserstränge frei werdende kinetische Energie unmittelbar genutzt werden kann, um Fehlstellen in der Faserstruktur des Faserkabels zu ermitteln.

Insoweit lassen sich fehlende Kabelstücke oder Kabelenden allein aus der Verstreckenergie heraus erkennen.

In der Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen
5 Vorrichtung zur Qualitätsüberwachung von Fasersträngen schematisch dargestellt. Das Ausführungsbeispiel ist im Wesentlichen identisch zu dem vorgenannten Ausführungsbeispiel nach Fig. 2, wobei die Überwachungseinrichtung 6 unmittelbar einer Spinnereinrichtung 1 zugeordnet ist. Insoweit wird die erfindungsgemäße Vorrichtung in diesem Ausführungsbeispiel
10 dafür genutzt, um Spinnfehler beim Schmelzspinnen der Faserstränge zu identifizieren und anzuzeigen.

Die in Fig. 4 dargestellte Spinnereinrichtung 1 weist einen Spinnbalken 30 auf, an dessen Unterseite mehrere Spinndüseneinheiten 31.1 bis 31.3 angeordnet sind. Die Anzahl der Spinndüseneinheiten ist nur beispielhaft. Sie
15 richtet sich im Wesentlichen nach der Kapazität der Stapelfaseranlage.

Jeder der Spinndüseneinheiten 31.1 bis 31.3 ist jeweils eine Spinnpumpe 32.1 bis 32.3 zugeordnet. Die Spinnpumpen 32.1 bis 32.3 sind über Verteilerleitungen 35 mit einem Extruder 34 oder alternativ direkt mit einer Polymerisationsanlage verbunden. Innerhalb des Extruders 34 wird ein Polymer beispielsweise ein Polyester oder Polypropylen aufgeschmolzen. Die
20 den Spinnpumpen 32.1 bis 32.3 zugeführte Polymerschmelze wird unter Druck den Spinndüseneinheiten 31.1 bis 31.3 zugeführt, die an ihrer Unterseite eine Vielzahl von Düsenöffnungen aufweisen, um die Faserstränge zu extrudieren. Die Spinndüseneinheiten 31.1 bis 31.3 weisen hierzu eine ringförmige Anordnung der Düsenöffnungen auf.
25

Unterhalb der Spinndüseneinheiten 31.1 bis 31.3 sind Blaskerzen 36.1 bis 36.3 angeordnet, die einen radial von innen nach außen strömenden Kühlluftstrom erzeugen. Der Kühlluftstrom durchdringt die Schar der Faserstränge von innen nach außen und führt so zur Abkühlung und Verfestigung der Faserstränge.

Unterhalb der Blaskerzen sind mehrere Präparationseinrichtungen 38.1 bis 38.3 vorgesehen, um die Faserstränge zu präparieren.

Zur Bündelung und zur Umlenkung der Faserstränge sind den Spinndüseneinheiten 31.1 bis 31.3 in einem Konvergenzabstand mehrere Umlenkwalzen 37.1 bis 37.3 zugeordnet. Die Umlenkwalzen 37.1 bis 37.3 wirken mit einem Abzugswerk 33 zusammen, um die Faserstränge zu einem Faserkabel 9 zusammenzuführen. Das Abzugswerk 33 kann dabei unmittelbar mit einer Faserstraße oder mit einer Kannenablagestation zusammenwirken.

In einem Faserabschnitt des Faserkabels 9 zwischen dem Abzugswerk 33 und einer letzten Spinndüseneinheit 31.3 ist die Überwachungseinrichtung 6 angeordnet. Die Überwachungseinrichtung 6 ist identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ausgeführt und erfasst eine Oberflächentemperatur der Faserstränge an dem Faserkabel 9.

Die Messung der Oberflächentemperatur an den Fasersträngen erfolgt analog des vorgenannten Ausführungsbeispiels, wobei mögliche Dickstellen in den Fasersträngen, die beispielsweise durch Schmelzetropfen verursacht sind, nach der Abkühlung der Faserstränge aufgrund einer Materialanhäufung eine höhere Oberflächentemperatur aufweisen. Damit können derartige Spinnfehler frühzeitig erkannt werden.

Die Überwachungseinrichtung 6 ist mit der Prozesssteuereinheit 8 verbunden, wobei die Prozesssteuereinheit 8 mit den Spinnpumpen 32.1 bis 32.3 und mit dem Extruder 34 gekoppelt ist. Insoweit lassen sich in Abhängigkeit von den Spinnfehlern Prozessänderungen durchführen. Ebenso ist die Prozesssteuereinheit 8 mit den nachfolgenden Einrichtungen einer Faserstraße oder einer Kannenablage gekoppelt, so dass das Einlaufen der Fehlstelle im Faserkabel in die Faserstraße oder in einer Kannenablage berücksichtigt werden kann.

10

Es ist bekannt, dass die Unterseiten der Spinndüseneinheiten in einer Spinneinrichtung wiederkehrend gereinigt werden müssen, da sich beim Extrudieren Ablagerungen an den Oberflächen der Düsenplatten bilden. Derartige Ablagerungen begünstigen jedoch mögliche Spinnfehler, so dass die Überwachungseinrichtung vorteilhaft dazu genutzt werden kann, um über die Prozesssteuereinheit den Schmelzedurchsatz an einzelnen Spinnpumpen zu verändern. Hierzu ist in Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt. Das Ausführungsbeispiel ist in einer Spinneinrichtung 1 integriert, wobei die Spinneinrichtung 1 identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ist. Insoweit werden die Einrichtungen der Spinneinrichtung 1 an dieser Stelle nicht weiter erläutert und zu der vorgenannten Beschreibung Bezug genommen.

20

Die in Fig. 5 dargestellte Überwachungseinrichtung 6 weist mehrere Messvorrichtungen 7 auf, die jeweils den Fasersträngen zugeordnet sind, die durch eine der Spinndüseneinheiten 31.1, 31.2 und 31.3 extrudiert wurden. Insoweit besteht die Überwachungseinrichtung 6 aus drei Messvorrichtungen 7, die identisch ausgebildet sind und jeweils eine Infrarotelektroeinheit

25

- 7.1 aufweisen. So können beispielsweise drei Wärmebildkameras verwendet werden, um jeden der frisch extrudierten Faserstränge zu überwachen. Die Überwachungseinrichtung 6 ist in diesem Fall ebenfalls mit der Prozesssteuereinheit 6 gekoppelt. Durch die separate Überwachung der frisch extrudierten Faserstränge können die in den Fasersträngen auftretenden Spinnfehler unmittelbar der betreffenden Spinndüseneinheit 31.1 bis 31.3 zugeordnet werden. Insoweit lassen sich durch Häufigkeit der Spinnfehler mögliche frühzeitige Verschmutzungen der Spinndüseneinheiten identifizieren. In diesen Fällen kann über die Prozesssteuereinheit 8 die jeweils betreffende Spinnpumpe 32.1, 32.2 oder 32.3 abgeschaltet werden. Über einen zusätzlichen Signalgeber besteht dann die Möglichkeit, einer Bedienungsperson den jeweiligen bevorstehenden Reinigungszyklus der Spinndüse anzuzeigen.
- Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren sind somit besonders geeignet, um einen kompletten Prozess zur Erzeugung von Stapelfasern zu überwachen. Hierbei können bei einem sogenannten Einstufenprozess mehrere Überwachungseinrichtungen vorgesehen sein, um das Extrudieren der Faserstränge in der Spinnereinrichtung und die Behandlung der Faserstränge in der Faserstrasse zu überwachen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Qualitätsüberwachung einer Vielzahl von schmelzgesponnenen Fasersträngen eines Faserkabels in einem Stapelfaserprozess,
5 bei welchem die Faserstränge des Faserkabels parallel nebeneinander geführt werden und gemeinsam gekräuselt und zu Stapelfasern geschnitten werden, und bei welchem zumindest eine Oberflächeneigenschaft des Faserkabels detektiert und analysiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass an den Fasersträngen des Faserkabels eine Oberflächentemperatur
10 flächig oder linear quer zum Faserkabel erfasst und analysiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die in einer oder mehrerer Messzonen gemessenen Istwerte der Oberflächentemperatur mit einem zuvor aus den Istwerten ermittelten Mittelwert der Oberflächentemperatur verglichen werden und dass ermittelte Differenzwerte
15 zur Aufdeckung von Fehlstellen im Faserkabel ausgewertet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächentemperatur an den Faserstränge durch eine Detektion von Infrarotstrahlen berührungslos gemessen wird.
20
4. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Infrarotstrahlen mittels einer Wärmebildkamera erfasst und zu einem Wärmebild und/oder einem Temperaturprofil generiert werden.
25
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächentemperatur unmittelbar nach einer Abkühlung der schmelzgesponnenen Faserstränge gemessen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächentemperatur an den durch eine von mehreren Spinddüseneinheiten schmelzgesponnen Fasersträngen gemessen wird.
- 5
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächentemperatur an den innerhalb einer Faserstraße geführten Fasersträngen gemessen wird.
- 10
8. Vorrichtung zur Qualitätsüberwachung einer Vielzahl von schmelzgesponnenen Fasersträngen (10) eines Faserkabels (9) in einem Stapelfaserprozess mit mehreren Einrichtungen (4, 5, 12, 15, 18, 33) zum Führen, Kräuseln und Schneiden der Faserstränge (10) und mit einer Überwachungseinrichtung (6) zum Detektieren einer Oberflächeneigenschaft des Faserkabels (9), dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung (6) eine Messvorrichtung (7) zur Messung einer Oberflächentemperatur an den Fasersträngen (10) aufweist.
- 15
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Messvorrichtung (7) eine mit Abstand zu den Fasersträngen (10) angeordnete Infrarotdetektoreinheit (7.1) aufweist, deren Sensoren auf eine oder mehrere Messzonen an dem Faserkabel (9) ausgerichtet sind.
- 20
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Infrarotdetektoreinheit (7.1) als eine Wärmebildkamera ausgebildet ist.
- 25

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung (6) einer den Einrichtungen (4, 5, 12, 15, 18, 33) vorgeordneten Spinnereinrichtung (1) zugeordnet ist.
- 5 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung (6) mehrere Messvorrichtungen (7) aufweist, die mehreren Spinnendüseneinheiten der Spinnereinrichtung (1) zugeordnet sind.
- 10 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung (6) einer der Einrichtungen (4, 5, 12, 15, 18, 33) zugeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung (6) mit einer Prozesssteuereinheit (8) gekoppelt ist, durch welche ein Schmelzedurchsatz beim Schmelzspinnen und/oder eine Führungsgeschwindigkeit des Faserkabels (9) und / oder eine Konditionierung des Faserkabels (9) veränderbar ist.
- 15 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung (6) mit einem Signalgeber (11) verbunden ist, durch welchen einer Bedienperson gegenüber eine Störmeldung visualisiert wird.
- 20

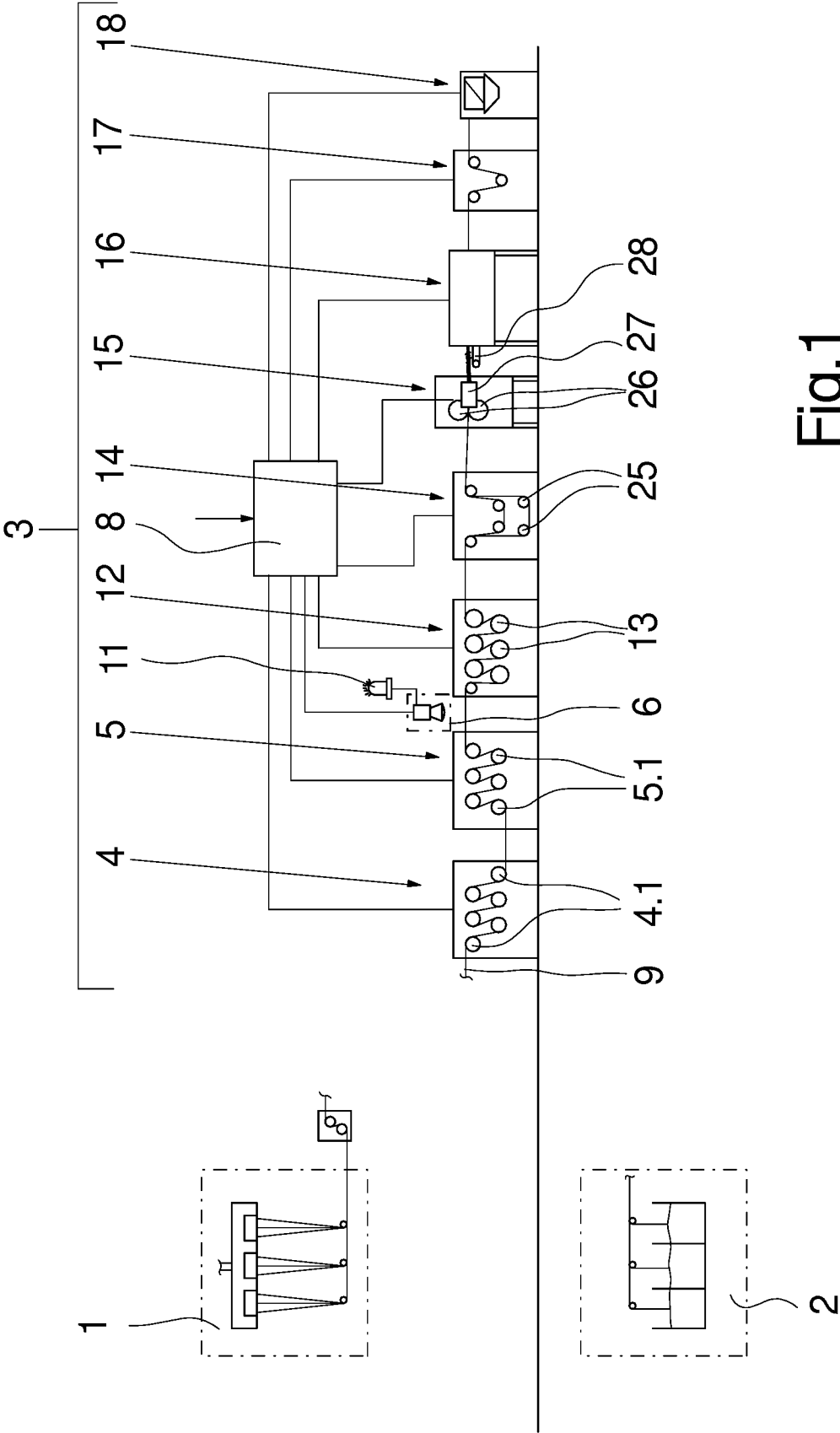


Fig.1

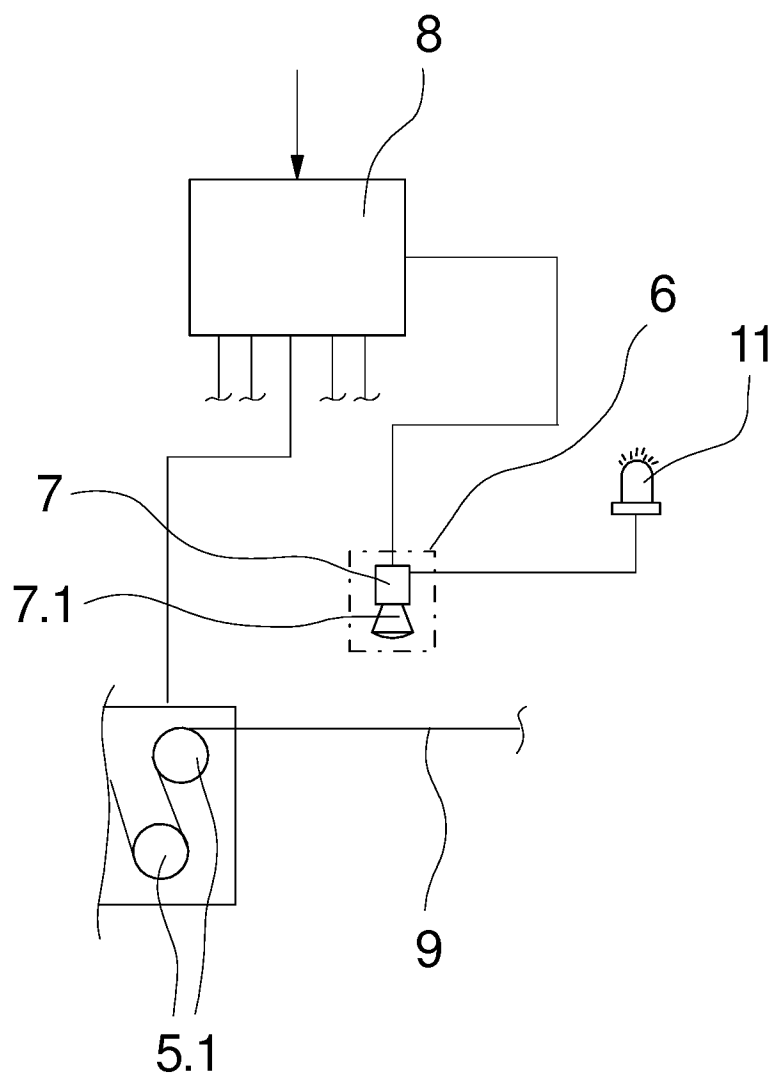


Fig.2

3/5

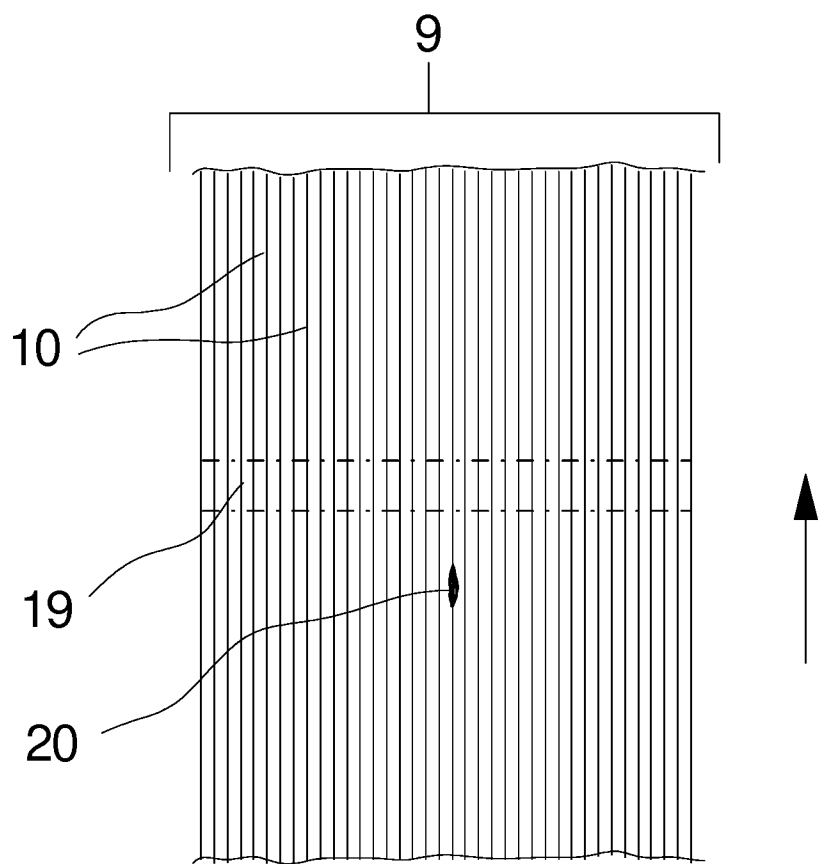


Fig.3

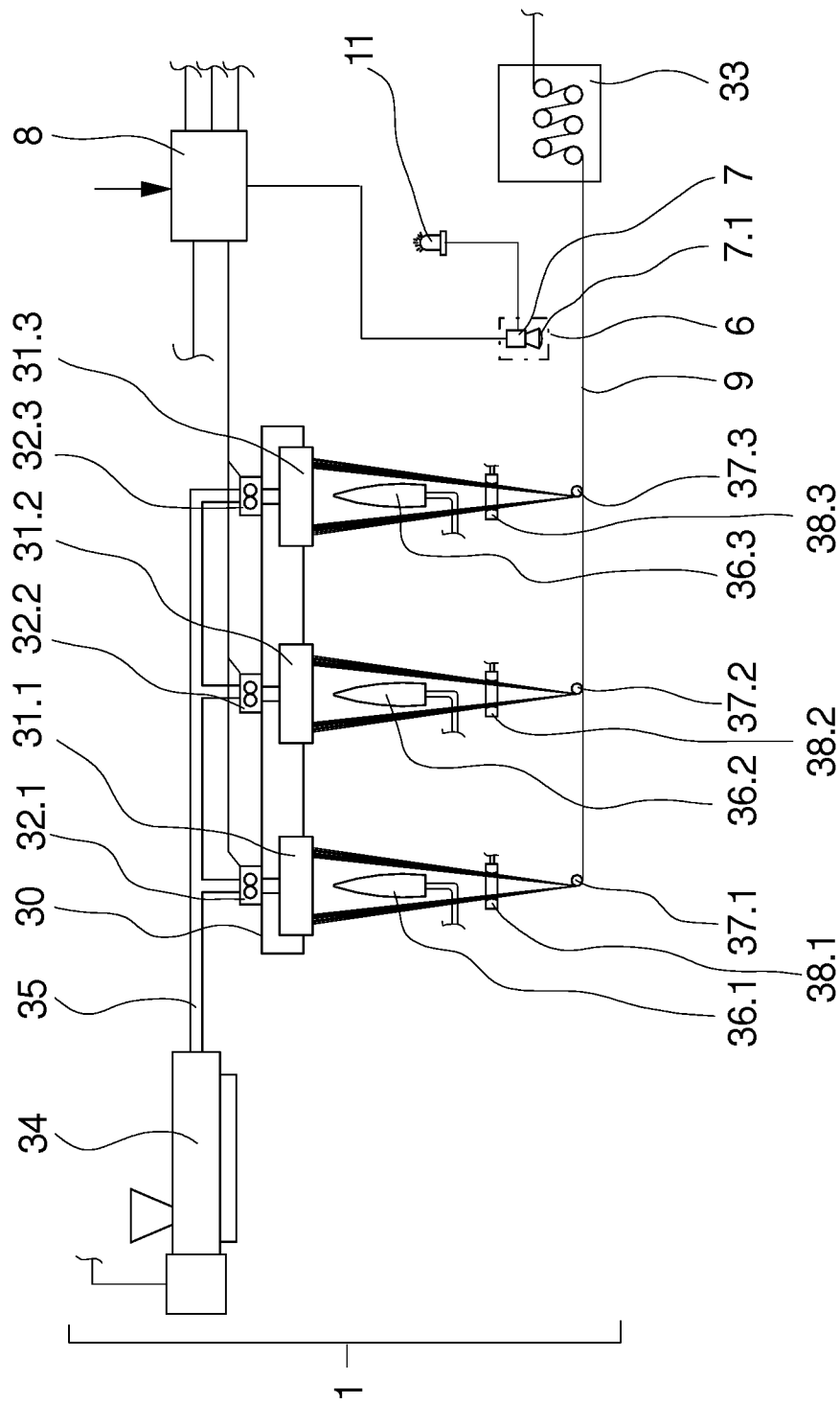


Fig.4

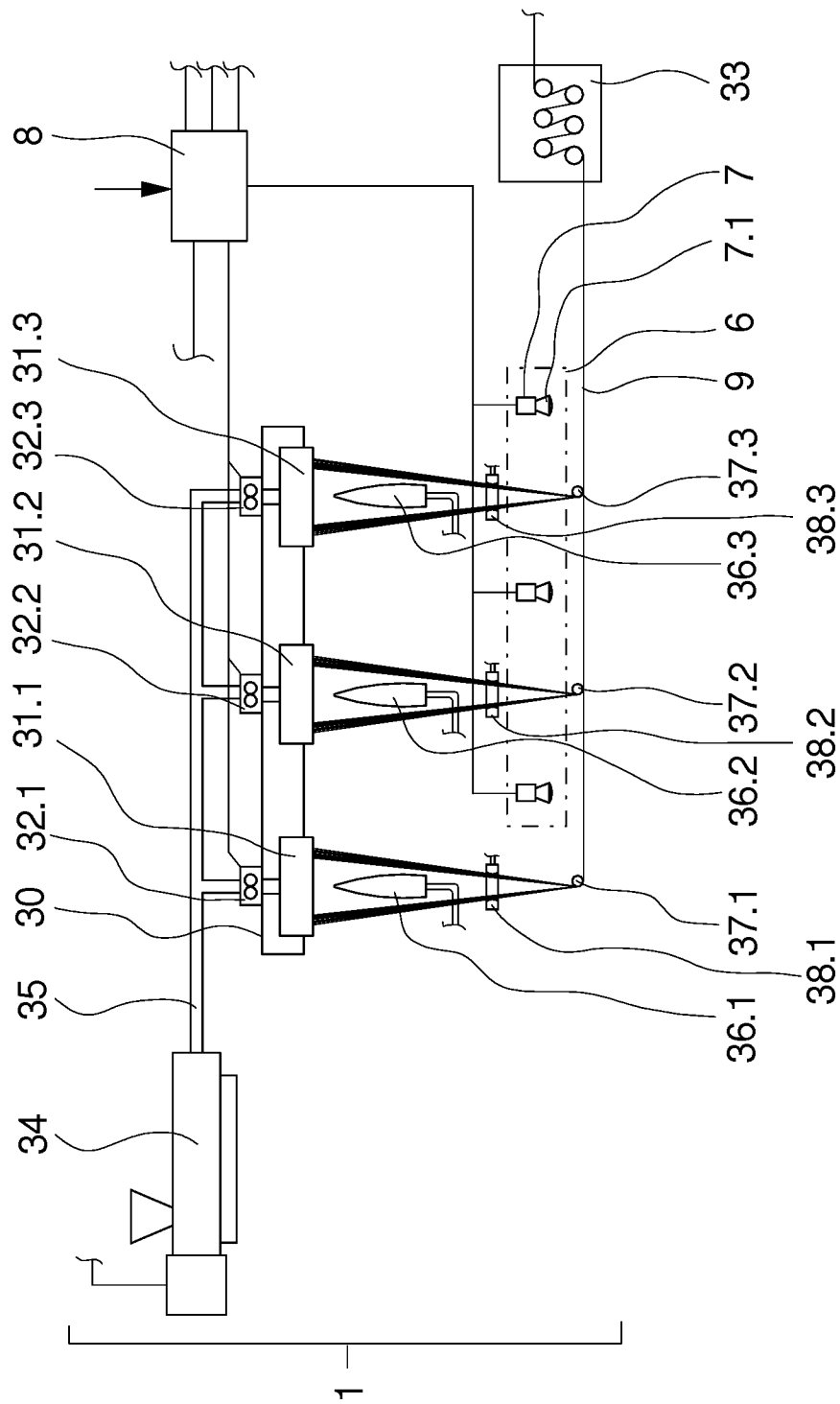


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/050205

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. D01D11/00 G01J5/00 D01D13/02 G01N21/89
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D01D G01J D02J G01N D02G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2007/073784 A1 (ZIMMER AG [DE]; RECHTZIEGEL DIRK [DE]; HOEGLINGER HELMUT [DE]) 5 July 2007 (2007-07-05) cited in the application figures 1-3 claims 1-3,5,6 -----	1-7
X	JP 3 278526 B2 (NIPPON STEEL CORP; NIPPON STEEL CHEMICAL CO; NEC SAN EI INSTRUMENTS) 30 April 2002 (2002-04-30) figures 1-6 abstract paragraphs [0007], [0019] - [0026] -----	8-15
Y		1-7
A	CN 101 982 576 B (ANHUI WANWEI HI TECH MATERIAL CO LTD) 25 April 2012 (2012-04-25) abstract ----- -/-	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 March 2016

Date of mailing of the international search report

08/04/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verschuren, Jo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/050205

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/059914 A1 (SAURER GMBH & CO KG [DE]; SCHULZ DETLEV [DE]) 31 May 2007 (2007-05-31) abstract figures 1,3,4,5 -----	1-15
A	EP 0 046 571 A2 (BADISCHE CORP [US]) 3 March 1982 (1982-03-03) figure 1 page 8, line 20 - page 9, line 20 -----	1-15
A	JP 2004 244731 A (SOLOTEX CORP) 2 September 2004 (2004-09-02) paragraphs [0035], [0044] -----	1-15
A	US 4 415 926 A (HENRY JAMES W [US]) 15 November 1983 (1983-11-15) abstract figures 1-3 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/050205

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007073784 A1	05-07-2007	DE 102005062826 A1 WO 2007073784 A1	28-06-2007 05-07-2007
JP 3278526 B2	30-04-2002	JP 3278526 B2 JP H07252717 A	30-04-2002 03-10-1995
CN 101982576 B	25-04-2012	NONE	
WO 2007059914 A1	31-05-2007	CN 101313090 A EP 1951936 A1 WO 2007059914 A1	26-11-2008 06-08-2008 31-05-2007
EP 0046571 A2	03-03-1982	CA 1165071 A DE 3163757 D1 EP 0046571 A2 JP S5953925 B2 JP S57112408 A US 4362682 A	10-04-1984 28-06-1984 03-03-1982 27-12-1984 13-07-1982 07-12-1982
JP 2004244731 A	02-09-2004	NONE	
US 4415926 A	15-11-1983	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. D01D11/00 G01J5/00 D01D13/02 G01N21/89 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) D01D G01J D02J G01N D02G		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2007/073784 A1 (ZIMMER AG [DE]; RECHTZIEGEL DIRK [DE]; HOEGLINGER HELMUT [DE]) 5. Juli 2007 (2007-07-05) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-3 Ansprüche 1-3,5,6 -----	1-7
X	JP 3 278526 B2 (NIPPON STEEL CORP; NIPPON STEEL CHEMICAL CO; NEC SAN EI INSTRUMENTS) 30. April 2002 (2002-04-30) Abbildungen 1-6 Zusammenfassung Absätze [0007], [0019] - [0026] -----	8-15
Y		1-7
A	CN 101 982 576 B (ANHUI WANWEI HI TECH MATERIAL CO LTD) 25. April 2012 (2012-04-25) Zusammenfassung ----- -/-	1-15
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 31. März 2016		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 08/04/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Verschuren, Jo

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2007/059914 A1 (SAURER GMBH & CO KG [DE]; SCHULZ DETLEV [DE]) 31. Mai 2007 (2007-05-31) Zusammenfassung Abbildungen 1,3,4,5 -----	1-15
A	EP 0 046 571 A2 (BADISCHE CORP [US]) 3. März 1982 (1982-03-03) Abbildung 1 Seite 8, Zeile 20 - Seite 9, Zeile 20 -----	1-15
A	JP 2004 244731 A (SOLOTEX CORP) 2. September 2004 (2004-09-02) Absätze [0035], [0044] -----	1-15
A	US 4 415 926 A (HENRY JAMES W [US]) 15. November 1983 (1983-11-15) Zusammenfassung Abbildungen 1-3 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/050205

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007073784	A1	05-07-2007	DE 102005062826 A1 WO 2007073784 A1	28-06-2007 05-07-2007
JP 3278526	B2	30-04-2002	JP 3278526 B2 JP H07252717 A	30-04-2002 03-10-1995
CN 101982576	B	25-04-2012	KEINE	
WO 2007059914	A1	31-05-2007	CN 101313090 A EP 1951936 A1 WO 2007059914 A1	26-11-2008 06-08-2008 31-05-2007
EP 0046571	A2	03-03-1982	CA 1165071 A DE 3163757 D1 EP 0046571 A2 JP S5953925 B2 JP S57112408 A US 4362682 A	10-04-1984 28-06-1984 03-03-1982 27-12-1984 13-07-1982 07-12-1982
JP 2004244731	A	02-09-2004	KEINE	
US 4415926	A	15-11-1983	KEINE	