

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
31. August 2017 (31.08.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/144307 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02G 5/04 (2006.01) **D01D 5/084** (2006.01)
D01D 13/02 (2006.01) **D01D 5/088** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/053247

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Februar 2017 (14.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 002 168.3
24. Februar 2016 (24.02.2016) DE

(71) Anmelder: **OERLIKON TEXTILE GMBH & CO. KG**
[DE/DE]; Leverkusener Strasse 65, 42897 Remscheid (DE).

(72) Erfinder: **REUTTER, Tilman**; Mühlberg 8a, 24601
Stolpe (DE). **CALLSEN-BRACKER, Wilhelm-Martin**;
Carlstr. 200, 24537 Neumünster (DE). **BRESSMER,**
Ralph; Heidebogen 50, 24941 Flensburg (DE).

(74) Anwalt: **NEUMANN, Ditmar**; KNH Patentanwälte
Kahlhöfer Neumann Rößler Heine PartG mbB, Postfach
103363, 40024 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING SYNTHETIC FIBRES

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON SYNTHETISCHEN FASERN

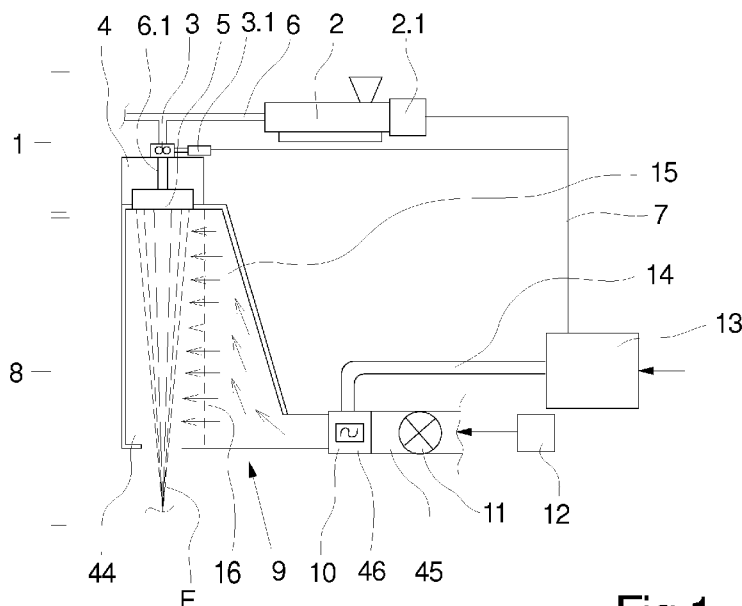


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method and device for producing synthetic fibres. In said method, a plurality of extruded fibre strands are guided through a temperature-controlled treatment medium in order to be cooled, heated, fixed and/or dried. In order to produce the fibres in a particularly energy-efficient manner, according to the invention the treatment medium is at least partially generated from a waste gas stream of a small-scale CHP unit. To this end, the treatment device is connected to the small-scale CHP unit via a waste gas line.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von synthetischen Fasern, bei welchem eine Vielzahl von extrudierten Fasersträngen zur Abkühlung, zur Erwärmung, zur Fixierung und / oder zur Trocknung durch ein temperiertes Behandlungsmedium geführt werden. Um die Herstellung der Fasern besonders energieeffizient ausführen zu können, wird erfindungsgemäß das Behandlungsmedium zumindest teilweise aus einem Abgasstrom eines Blockheizkraftwerkes

erzeugt. Hierzu ist die Behandlungseinrichtung über eine Abgasleitung mit dem Blockheizkraftwerk verbunden.

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von synthetischen Fasern

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von synthetischen Fasern gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Herstellung von synthetischen Fasern gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

Bei der Herstellung von synthetischen Fasern ist es üblich, dass die Fasern aus einer Polymerschmelze extrudiert werden. In Abhängigkeit, ob die Fasern zur Herstellung eines Fadens, eines Vlieses oder zur Herstellung von Stapelfasern genutzt werden, müssen an den Fasersträngen verschiedene Behandlungen durchgeführt werden. So ist es bekannt, unmittelbar nach dem Extrudieren der Faserstränge eine thermische Behandlung in Form einer Abkühlung vorzunehmen. Um die für das Endprodukt maßgeblichen physikalischen Eigenschaften zu erhalten, sind desweiteren thermische Behandlungen in Form von Erwärmungen bekannt, die insbesondere beim Verstrecken der Faserstränge genutzt werden. Derartige thermische Behandlungen an den Fasersträngen bilden somit wesentliche Produktionsschritte im Ablauf der Herstellung synthetischer Fasern.

So geht beispielsweise aus der WO 2015/110357 A1 ein gattungsgemäßes Verfahren und eine gattungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Fasern in diesem Fall zur Herstellung von Stapelfasern hervor. So werden die Faserstränge mittels einer Schmelzspinnereinrichtung aus einer Polymerschmelze extrudiert. Zur Verfestigung der Faserstränge ist eine Abkühlung des Fasermaterials erforderlich, so dass die Faserstränge mit einer Klimaluft

- abgekühlt werden. Im weiteren Verlauf des Prozesses müssen die Fasern verstreckt werden, wozu eine Erwärmung der Fasern erforderlich ist. So werden die Fasern vor dem Verstrecken durch einen Ofen mit einer Heißluft behandelt. Nach dem Verstrecken der Faserstränge erhalten diese eine thermische Nachbehandlung, um die Molekularstruktur des Fasermaterials zu stabilisieren. Bei dem gattungsgemäßen Verfahren und der gattungsgemäßen Vorrichtung werden die Faserstränge über Walzen geführt, die einen beheizten Walzenmantel aufweisen. Die Walzenmäntel sind üblicherweise in einer geschlossenen Heizkammer angeordnet, um eine entsprechende Umgebung mit Warmluft zu erhalten. Im weiteren Verlauf werden die Faserstränge gekräuselt und nach dem Kräuseln zur Einstellung einer Restfeuchte durch einen Trockner geführt. Auch hierbei werden die Faserstränge mittels einer Heißluft getrocknet.
- 15 Das gattungsgemäße Verfahren und die gattungsgemäße Vorrichtung weisen somit eine Mehrzahl von thermischen Behandlungen auf, die insgesamt zu einem hohen Energieverbrauch bei der Herstellung von Fasern führen. Dabei erfordern die Erzeugung und Aufbereitung der Behandlungsmedien wie beispielsweise Heißluft oder Heißdampf den größten energetischen Aufwand.
- 20

- Es ist nun Aufgabe der Erfindung, das gattungsgemäße Verfahren zur Herstellung von synthetischen Fasern sowie die gattungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von synthetischen Fasern derart weiterzubilden, dass eine möglichst energieeffiziente Herstellung der Fasern möglich ist.
- 25

Diese Aufgabe wird für ein Verfahren dadurch gelöst, dass das Behandlungsmedium zumindest teilweise aus einem Abgasstrom eines Blockheizkraftwerkes erzeugt wird.

- 5 Für die Vorrichtung ergibt sich somit die Lösung darin, dass die Behandlungseinrichtung über eine Abgasleitung mit einem Blockheizkraftwerk verbunden ist, durch welche Abgasleitung ein Abgas der Behandlungseinrichtung zuführbar ist.
- 10 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der jeweiligen Unteransprüche definiert.

- Die Erfindung war auch nicht dadurch naheliegend, dass der Einsatz eines Blockheizkraftwerkes in einem Kunststoffverarbeitungsprozess aus der DE
- 15 10 2013 021 125 A1 bekannt ist. Bei dem bekannten Verfahren und bei der bekannten Vorrichtung wird die Wärmeenergie des Blockheizkraftwerkes über einen Wärmetauscher nutzbar gemacht. Damit lassen sich die erzeugten Verbrennungsgase innerhalb eines Blockheizkraftwerkes separieren und aus dem angrenzenden Herstellungsprozess fernhalten.

20

- Insoweit bestand sogar der Vorbehalt, dass die innerhalb eines Blockheizkraftwerkes erzeugten Abgase völlig ungeeignet sind, um unmittelbar in einem Herstellungsprozess von synthetischen Fasern eingesetzt zu werden. Es hat sich jedoch überraschenderweise herausgestellt, dass in Abhängig-
- 25 keit von dem Typ des Blockheizkraftwerkes ein hoher Reinheitsgrad der Abgase erzeugt werden kann, so dass die Abgase unmittelbar in den Kontakt mit den Fasersträngen gelangen können. Somit ist es der Erfindung gelungen, die in einem Blockheizkraftwerk erzeugten Verbrennungsgase di-

rekt in dem Herstellungsprozess der synthetischen Fasern nutzbar zu machen.

Die Verfahrensvariante ist hierbei besonders vorteilhaft, bei welcher der
5 Abgasstrom innerhalb des Blockheizkraftwerkes durch eine Gasturbine erzeugt und direkt als Behandlungsmedium verwendet wird. Die in sehr geringer Konzentration enthaltenen Schadstoffe beeinflussen die gängigen Polymermaterialien der Faserstränge nicht. Somit können sämtliche innerhalb des Blockheizkraftwerkes erzeugten Nutzwärme vollständig zur ther-
10 mischen Behandlung der Fasern genutzt werden.

Zur Erwärmung, zur Fixierung oder zur Trocknung der synthetischen Faserstränge ist die Verfahrensvariante bevorzugt eingesetzt, bei welcher der Abgasstrom in eine Behandlungskammer geleitet wird und bei welcher die
15 Faserstränge innerhalb der Behandlungskammer oder ausserhalb der Behandlungskammer durch mehrere angetriebene Walzen geführt wird. So lässt sich vorteilhaft in der Behandlungskammer durch das Abgas eine Heißgasatmosphäre erzeugen, durch welche eine Erwärmung der Faserstränge möglich ist.

20

In Abhängigkeit vom Herstellungsprozess und Fasertyp ist hierbei eine Temperierung der Abgase derart möglich, dass eine Frischluft mit dem Abgas oder ein Prozessdampf mit dem Abgas vermischt wird. Insoweit lassen sich die Behandlungsmedien zur Erzeugung der Heißgasatmosphären in der
25 Behandlungskammer je nach Bedarf einstellen.

Diese Verfahrensvarianten lassen sich besonders durch die erfindungsgemäßen Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ausführen, bei

welcher die Behandlungseinrichtung eine Behandlungskammer und mehrere antreibbare Walzen aufweist, wobei die Behandlungskammer mit der Abgasleitung verbunden ist und wobei die Walzen innerhalb und / oder außerhalb der Behandlungskammer angeordnet sind. Je nach Anwendungsfall
5 können hierbei Behandlungskammern ohne Walzen zur intensiven Aufwärmung der Faserstränge oder Behandlungskammern mit Walzen zur Fixierung oder zur Trocknung von Fasersträngen genutzt werden.

Die Temperierung wird dabei bevorzugt durch die Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung realisiert, bei welcher die Abgasleitung mit
10 einem Mischaggregat gekoppelt ist, wobei das Mischaggregat zumindest einen Frischluftzulauf oder einen Prozessdampfzulauf aufweist. So ist eine Vermengung zwischen dem Abgas und einer Frischluft oder einem Prozessdampf möglich.

15

Ein weiterer wesentlicher Prozessschritt in der thermischen Behandlung der Faserstränge ist durch die unmittelbare Abkühlung der extrudierten Fasern gegeben. Hierbei ist es oftmals erforderlich, dass die zur Abkühlung genutzte Klimaluft konditioniert wird. Dazu ist die Verfahrensvariante besonders
20 geeignet, bei welcher das Behandlungsmedium aus einer Klimaluft und einem Anteil des Abgasstromes erzeugt und zum Abkühlen auf die Faserstränge geblasen wird.

Die Einstellung einer gewünschten Behandlungstemperatur der Blasluft
25 lässt sich dabei vorteilhaft durch die Vermengung des Abgasstromes mit der Klimaluft erreichen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist hierzu derart weitergebildet, dass die Behandlungseinrichtung eine Abkühlvorrichtung aufweist, die mit einer Klimaeinrichtung verbunden ist und bei welcher die Abkühlvorrichtung eine Konditioniervorrichtung zugeordnet ist, die an der Abgasleitung angeschlossen ist. Dabei weist die Konditioniervorrichtung zumindest eine Mischeinheit auf, durch welche eine Klimaluft mit dem Abgas mischbar ist. Insoweit lässt sich eine Anblasluft erzeugen, die eine auf den jeweiligen Abkühlungsprozess abgestimmte Temperatur aufweist.

Um das Potential eines Blockheizkraftwerkes für den Herstellungsprozess von Fasern vollständig nutzbar zu machen, ist die Weiterbildung der Erfindung bevorzugt ausgeführt, bei welcher ein durch das Blockheizkraftwerk erzeugte elektrische Energie zur Versorgung von Walzenantrieben und / oder Spinnpumpenantrieben genutzt wird. So ist das Blockheizkraftwerk zur elektrischen Energieversorgung durch zumindest eine Versorgungsleitung mit der Behandlungseinrichtung und / oder der Spinnereinrichtung verbunden. So lässt sich der gesamte elektrische Energiebedarf einer Vorrichtung zur Herstellung von Fasern durch die erzeugte Energie des Blockheizkraftwerkes bereitstellen.

20

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von synthetischen Fasern wird nachfolgend anhand einiger Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung von synthetischen Fasern näher beschrieben.

25

Es stellen dar:

- Fig. 1 schematisch eine Querschnittsansicht einer Schmelzspinn-
einrichtung mit einer Behandlungseinrichtung zur Abkühlung von Fasern
- Fig. 2 schematisch eine Ansicht einer Schmelzspinn-
einrichtung mit einer
Behandlungseinrichtung zum Verstrecken und Fixieren von Fasern
- 5 Fig. 3 schematisch eine Behandlungseinrichtung zum Kräuseln und
Schneiden von Fasern
- Fig. 4 schematisch der Aufbau eines Blockheizkraftwerkes

In der Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vor-
richtung zur Herstellung von synthetischen Fasern schematisch in einer
10 Querschnittsansicht dargestellt. Das Ausführungsbeispiel zeigt eine
Schmelzspinn-
einrichtung 1 und eine Behandlungseinrichtung 8, die als Ab-
kühlvorrichtung 9 unmittelbar unterhalb der Spinn-
einrichtung 1 angeordnet
ist.

15

Die Spinn-
einrichtung 1 ist in diesem Ausführungsbeispiel in einer Spinn-
stelle gezeigt, die an einer Unterseite eines Spinnbalkens 4 eine Spinn-
düse 5 aufweist. Die Spinn-
düse 5 ist mit einer Spinnpumpe 3 über eine Schmelz-
leitung 6.1 verbunden. Die Spinnpumpe 3 ist an einem Schmelz-
verteil-
system 6 angeschlossen, das mit einem Extruder 2 gekoppelt ist. Derartige
20 Schmelzverteil-
systeme 6 erstrecken sich über mehrere Spinnstellen, wo-
bei an dem beheizten Spinnbalken 4 mehrere Spinn-
düsen gehalten sein
können.

25 Die an der Unterseite des Spinnbalkens 4 gehaltene Spinn-
düse 5 könnte zur
Herstellung von Fäden als Runddüse oder zur Herstellung eines Faservor-
hanges als Rechteckdüse ausgebildet sein.

Unterhalb des Spinnbalkens 4 ist die Behandlungseinrichtung 8 zur Abkühlung der frisch extrudierten Faserstränge vorgesehen, wobei die Faserstränge in der Fig. 1 dargestellt sind und mit dem Bezugszeichen F gekennzeichnet sind.

5

Als Behandlungsmedium wird hierbei eine Anblasluft genutzt, um die Faserstränge F nach dem Extrudieren abzukühlen, damit das Fasermaterial sich verfestigt. Die hierzu vorgesehene Abkühlvorrichtung 9 weist eine in diesem Fall seitlich angeordnete Blaskammer 15 auf, die über eine Blaskwand 16 mit einem Kühlschacht 44 verbunden ist.

10

Die Blaskammer 15 ist über einen Luftkanal 45 mit einer Klimaeinrichtung 12 verbunden. Die Klimaeinrichtung 12 ist hier nur symbolisch dargestellt und weist zumindest ein Gebläse 11 auf, das eine Klimaluft kontinuierlich der Blaskammer 15 zuführt.

15

Innerhalb des Luftkanals 45 ist eine Konditioniervorrichtung 10 angeordnet, die eine Mischeinheit 46 aufweist. Die Konditioniervorrichtung 10 ist an einer Abgasleitung 14 angeschlossen und mit einem Blockheizkraftwerk 13 verbunden. Das Blockheizkraftwerk 13 ist über eine Versorgungsleitung 7 zur elektrischen Versorgung mit einem Extruderantrieb 2.1 und einem Spinnpumpenantrieb 3.1 verbunden.

20

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird mit der Schmelzspinnvorrichtung eine Vielzahl von Fasersträngen aus einer Polymerschmelze extrudiert. Hierzu wird das Polymer vom Extruder 2 aufgeschmolzen und über das Schmelzeverteilersystem 6 der Spinnpumpe 3 zugeführt. Die Spinnpumpe 3 fördert die Polymer-

25

schmelze unter Druck zu der Spinddüse 5, die an ihrer Unterseite eine Mehrzahl von Düsenöffnungen aufweist, durch welche die Faserstränge extrudiert werden.

- 5 Die extrudierten Faserstränge treten in die nachgeordnete Behandlungseinrichtung 8 ein, wobei sie einen Kühlschacht 44 durchlaufen. Dem Kühlschacht 44 wird kontinuierlich eine Anblasluft zugeführt, um die Faserstränge zu kühlen.
- 10 Die Anblasluft wird von der Klimaeinrichtung 12 und dem Gebläse 11 zugeführt, wobei innerhalb der Konditioniervorrichtung 10 die Klimaluft auf eine gewünschte Temperatur konditioniert wird. Hierzu wird ein Abgasstrom über die Abgasleitung 14 der Konditioniervorrichtung 10 zugeführt. Der Abgasstrom wird mit dem Luftstrom der Klimaluft über die
- 15 Mischeinheit 46 vermengt und anschließend in die Blaskammer 15 geleitet. Der Abgasstrom zur Konditionierung der Klimaluft wird hierbei direkt von dem Blockheizkraftwerk 13 entnommen und der Konditioniervorrichtung 10 zugeführt.
- 20 Die zur Regelung einer Temperatur der Anblasluft erforderlichen Sensoren und Stellglieder sind hierbei nicht näher dargestellt. So ist es üblich, dass die Zufuhr des Abgasstromes dosiert erfolgt, so dass zumindest ein Dosierventil der Abgasleitung 14 zugeordnet ist. Die Zufuhr des Abgases erfolgt dabei temperaturabhängig, so dass beispielsweise ein Steuergerät mit Hilfe
- 25 von Temperatursensoren jeweils die Menge des zugeführten Abgases reguliert.

Das Blockheizkraftwerk 13 wird zumindest teilweise zur Energieversorgung der elektrischen Antriebe 2.1 und 3.1 genutzt. So ist das Blockheizkraftwerk 13 über die Versorgungsleitung 7 mit dem Extruderantrieb 2.1 und dem Spinnpumpenantrieb 3.1 verbunden. So besteht die Möglichkeit,
5 dass in einer Großanlage beispielsweise zur Herstellung von Stapelfasern alle elektrischen Antriebe ihre Versorgungsenergie durch das Blockheizkraftwerk erhalten. Hierzu ist in Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt.

- 10 Das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigt eine Schmelzspinnereinrichtung 1 sowie eine mehrstufige Behandlungseinrichtung 8.

Die Schmelzspinnereinrichtung 1 weist in diesem Ausführungsbeispiel mehrere Spinnstellen mit mehreren Spinndüsen 5 auf. So sind beispielhaft drei
15 Spinndüsen 5 an der Unterseite eines Spinnbalkens 4 gezeigt. Die Spinndüsen 5 sind in diesem Ausführungsbeispiel als Ringdüsen ausgebildet, die einen ringförmigen Faservorhang von Fasersträngen erzeugen. Derartig Spinndüsen 5 werden bevorzugt zur Herstellung von Stapelfasern eingesetzt, wobei mehrere der Faserstränge gemeinsam zu einem Spinnkabel zu-
20 sammengeführt werden. Die Faserstränge sowie das Spinnkabel sind in der Fig. 2 dargestellt und mit den Kennbuchstaben F und S gekennzeichnet.

Jede der Spinndüsen 5 ist eine Spinnpumpe 3 zugeordnet, die gemeinsam
25 über das Schmelzeverteilersystem 6 mit dem Extruder 2 gekoppelt sind.

Die Behandlungseinrichtung 8 ist in diesem Ausführungsbeispiel durch eine Abkühlvorrichtung 9, eine Abzugsvorrichtung 19, eine Streckvorrichtung

21, eine Fixiervorrichtung 23 und eine Haltevorrichtung 26 gebildet. Die Abkühlvorrichtung 9 weist in diesem Ausführungsbeispiel pro Spinnndüse 5 eine Blaskerze 17 auf. Den Blaskerzen 17 sind jeweils eine Präparationsstation 18 zugeordnet, durch welche die Faserstränge benetzt werden.

5

Der Abkühlvorrichtung 9 folgt die Abzugsvorrichtung 19, die mehrere angetriebene Abzugswalzen 20 aufweist. Die Abzugswalzen 20 wirken mit mehreren Streckwalzen 22 der Streckvorrichtung 21 zusammen, um die Faserstränge zu verstrecken.

10

Der Streckvorrichtung 21 folgt die Fixiervorrichtung 23, die mehrere angetriebene Fixierwalzen 25 innerhalb einer Behandlungskammer 24 aufweist. Die Behandlungskammer 24 ist an einer Abgasleitung 14 angeschlossen, die die Behandlungskammer 14 mit einem Blockheizkraftwerk 13 verbindet. An einer gegenüberliegenden Seite der Behandlungskammer 14 ist ein Abluftanschluss 28 angeordnet.

15

Der Fixiervorrichtung 23 folgt die Haltevorrichtung 26 mit mehreren angetriebenen Haltewalzen 27.

20

Zur Energieversorgung der Behandlungseinrichtung 8 ist das Blockheizkraftwerk 13 über mehrere Versorgungsleitungen 7 mit mehreren Versorgungsanschlüssen 29 verbunden. Hierbei weisen die Abzugsvorrichtung 19, die Streckvorrichtung 21, die Fixiervorrichtung 23 und die Haltevorrichtung 26 jeweils einen der Versorgungsanschlüsse 29 auf, um die Antriebe der Walzen 20, 22, 25 und 27 mit elektrischer Energie zu versorgen. Ebenso sind ein Extruderantrieb 2.1 und die Spinnpumpenantriebe 3.1 mit dem Blockheizkraftwerk 13 gekoppelt.

25

Im Betrieb wird das durch das Blockheizkraftwerk 13 erzeugte Abgas direkt über die Abgasleitung 14 der Behandlungskammer 24 zugeführt. Innerhalb der Behandlungskammer 24 wird eine Heißgasatmosphäre durch das Abgas erzeugt, durch welche eine Temperierung der Faserstränge erfolgt. Um das Behandlungsmedium innerhalb der Behandlungskammer 24 unter möglichst konstanten Bedingungen zu halten, wird über den Abluftanschluss 28 kontinuierlich ein Abluftstrom aus der Behandlungskammer abgelassen. Insoweit wird das Abgas des Blockheizkraftwerkes 13 kontinuierlich als Abgasstrom durch die Abgasleitung 14 der Behandlungskammer 24 zugeführt.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel werden die Faserstränge nach dem Abkühlen zu dem Spinnkabel S zusammengefasst und durch die Abzugswalzen 20 von den Spinndüsen 5 abgezogen. Die Streckwalzen 22 sind mit höheren Umfangsgeschwindigkeiten gegenüber den Abzugswalzen 20 angetrieben, so dass die Faserstränge verstreckt werden.

Zwischen den Fixierwalzen 25 und den Haltewalzen 27 ist eine geringe Geschwindigkeitsdifferenz eingestellt, damit die erwärmten Faserstränge innerhalb der Behandlungskammer 24 relaxieren können.

Am Ende können die Faserstränge beispielsweise unmittelbar in einer Kanne abgelegt werden oder alternativ direkt in einer Faserstraße überführt werden.

Bei der in Fig. 2 dargestellten thermischen Behandlung der Faserstränge erfolgt die Erwärmung der Fasern durch das Abgas des Blockheizkraftwer-

kes 13. Hierbei wird im wesentlichen die Temperatur des Abgases innerhalb des Blockheizkraftwerkes 13 vorbestimmt. Grundsätzlich besteht jedoch auch die Möglichkeit, den Abgasstrom vor der Einleitung in eine Behandlungskammer zu konditionieren. Hierzu ist in Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel eine Behandlungseinrichtung dargestellt.

Die Fig. 3 zeigt schematisch eine Behandlungseinrichtung, wie sie am Ende einer Faserstraße zur Herstellung von Stapelfasern verwendet wird. In diesem Ausführungsbeispiel weist die Behandlungseinrichtung 8 eine Verlegevorrichtung 30, eine Kräuselvorrichtung 32, eine Trockenvorrichtung 47, eine Haltevorrichtung 33 und eine Schneidvorrichtung 34 auf. Die Verlegevorrichtung 30 weist mehrere Verlegewalzen 31 auf, um die zugeführten Faserstränge F in ihrer Arbeitsbreite zu verkleinern. Anschließend werden die Faserstränge innerhalb der Kräuselvorrichtung 32 durch eine Stauchkräuselung gekräuselt und in die Trockenvorrichtung 47 überführt. Die Trockenvorrichtung 47 weist eine Behandlungskammer 24 auf, durch welche die Faserstränge geführt werden. Die Führung kann beispielsweise durch ein Laufband erfolgen. Innerhalb der Behandlungskammer 24 ist eine Heißgasatmosphäre durch ein Behandlungsmedium gebildet. Als Behandlungsmedium wird hierbei ebenfalls ein Abgasstrom in die Behandlungskammer 24 eingeleitet. Hierzu ist die Behandlungskammer 24 an eine Abgasleitung 14 angeschlossen. Die Abgasleitung 14 verbindet die Behandlungskammer 24 mit einem Blockheizkraftwerk 13.

Zur Konditionierung eines Abgasstromes ist innerhalb der Abgasleitung 14 ein Mischaggregat 35 angeordnet. Das Mischaggregat 35 weist einen Zulaufanschluss 36 auf, welcher beispielsweise mit einem Dampferzeuger gekoppelt ist. Innerhalb des Mischaggregates 35 lässt sich so ein Prozess-

dampfstrom dem Abgasstrom zumengen. So können bestimmte Konditionierungen des Abgasstromes vorgenommen werden. Alternativ besteht jedoch auch die Möglichkeit, über den Zulaufanschluss 36 eine Frischluft dem Abgasstrom zuzuführen. Durch die Vermengung der Frischluft mit dem Abgas wird ein für die Behandlung insbesondere für die Trocknung der Fasern gewünschtes Behandlungsmedium erzeugt. So können insbesondere die Temperaturen des Abgases unabhängig von dem Blockheizkraftwerk geregelt werden.

- 10 Die Behandlungskammer 24 der Trockenvorrichtung 47 weist einen Abluftanschluss 28 auf, so dass ein Austausch der Heißgasatmosphäre innerhalb der Behandlungskammer 24 stattfinden kann.

Zur elektrischen Energieversorgung sind den Vorrichtungen 30, 32, 33 und 15 34 jeweils separate Versorgungsanschlüsse 29 zugeordnet, die über Versorgungsleitungen 7 mit dem Blockheizkraftwerk 13 verbunden sind. So wird eine Energieversorgung der Vorrichtungen durch das Blockheizkraftwerk 13 gewährleistet.

- 20 Um die direkte Behandlung der Faserstränge mit einem Abgas eines Blockheizkraftwerkes durchführen zu können, werden insbesondere Blockheizkraftwerke 13 mit Gasturbinen eingesetzt. In Fig. 4 ist schematisch der Aufbau eines derartigen Blockheizkraftwerkes dargestellt. Das Blockheizkraftwerk 13 weist einen Kompressor 39 auf, der mit einem Frischluftanschluss 37 verbunden ist und Frischluft komprimiert. Die komprimierte 25 Frischluft wird gemeinsam mit einem Brennstoff, der über einen Brennstoffanschluss 38 zugeführt wird, in einer Verbrennungseinrichtung 40 verbrannt. Die Verbrennungsgase werden einer Gasturbine 41 zugeführt, um

diese anzutreiben. Die Gasturbine 41 ist mit einem Generator 42 gekoppelt, welcher einen elektrischen Strom erzeugt. Die von der Turbine abgegebenen Abgase werden für einen Abgasanschluss 43 abgeführt. Das Abgas kann hierbei Temperaturen im Bereich von 200 bis 600°C aufweisen. Als
5 Brennstoff wird dabei bevorzugt ein Gas wie z.B. Biogas, eingesetzt.

Die in den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 bis 3 dargestellten Behandlungseinrichtungen sind nur beispielhaft. Grundsätzlich sind das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Fasern geeignet, die zu Fäden, zu einem Vlies oder zu Stapelfasern verwendet werden. So können derartige Vorrichtungen in Schmelzspinnanlagen für Fäden, in Spunbond oder Meltblown-Anlagen zur Herstellung von Vliesen oder in Stapelfaseranlagen zur Herstellung von Stapelfasern eingesetzt werden.
10

15 Ebenso besteht die Möglichkeit, die Energie der Verbrennungsgase des Blockheizkraftwerkes über einen Wärmetauscher nutzbar zu machen. So könnten Fluide oder Dämpfe über den Wärmetauscher temperiert werden und zur Temperierung von Walzen, Dampfkammern oder direkt zur Faserbehandlung genutzt werden.
20

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von synthetischen Fasern, bei welchem eine
5 Vielzahl von extrudierten Fasersträngen zur Abkühlung, zur Erwärmung, zur Fixierung und/oder zur Trocknung durch ein temperiertes Behandlungsmedium geführt werden, dadurch gekennzeichnet, dass das Behandlungsmedium zumindest teilweise aus einem Abgasstrom eines Blockheizkraftwerkes erzeugt wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abgasstrom innerhalb des Blockheizkraftwerkes durch eine Gasturbine erzeugt und direkt als Behandlungsmedium verwendet wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abgasstrom in eine Behandlungskammer geleitet wird und dass das Spinnkabel innerhalb der Behandlungskammer oder außerhalb der Behandlungskammer durch mehrere angetriebene Walzen geführt wird.
- 20 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Abgasstrom durch einen beigemengten Frischluftstrom oder durch einen beigemengten Prozessdampfstrom temperiert wird.
- 25 5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Behandlungsmedium aus einer Klimaluft und einem Anteil des Abgasstromes erzeugt und zum Abkühlen auf die Faserstränge geblasen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Abgasstrom mit der Klimaluft vermischt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,
5 dass eine durch das Blockheizkraftwerk erzeugte elektrische Energie zur Versorgung von Walzenantrieben und/oder Spinnpumpenantrieben genutzt wird.
8. Vorrichtung zur Herstellung von synthetischen Fasern, mit einer
10 Schmelzspinnereinrichtung (1) zur Erzeugung einer Vielzahl von Fasersträngen und mit einer Behandlungseinrichtung (8) zur Abkühlung, zur Erwärmung, zur Fixierung und/oder zur Trocknung der Faserstränge, dadurch gekennzeichnet, dass die Behandlungseinrichtung (8) über eine Abgasleitung (14) mit einem Blockheizkraftwerk (13) verbunden ist,
15 durch welche Abgasleitung (14) ein Abgas der Behandlungseinrichtung (8) zuführbar ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Blockheizkraftwerk (13) eine Gasturbine (41) zur Erzeugung elektrischer
20 Energie und zur Erzeugung des Abgases aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Behandlungseinrichtung (8) eine Behandlungskammer (24) und mehrere antreibbare Walzen (25) aufweist, wobei die Behandlungskammer
25 (24) mit der Abgasleitung (14) verbunden ist und wobei die Walzen (25) innerhalb und/oder außerhalb der Behandlungskammer angeordnet sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgasleitung (14) mit einem Mischaggregat (35) gekoppelt ist, wobei das Mischaggregat (35) zumindest einen Frischluftzulauf (36) oder einen Prozessdampfzulauf (36) aufweist.

5

12. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Behandlungseinrichtung (8) als eine Abkühlvorrichtung (9) ausgebildet ist, die mit einer Klimaeinrichtung (12) verbunden ist, und dass die Abkühlvorrichtung eine Konditionierungsvorrichtung (10) zugeordnet ist, die an der Abgasleitung (14) angeschlossen ist.

10

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Konditionierungsvorrichtung (10) eine Mischeinheit (46) aufweist, durch welche eine Klimaluft mit einem Abgas mischbar ist.

15

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Blockheizkraftwerk (13) zur elektrischen Energieversorgung durch zumindest eine Versorgungsleitung (7) mit der Behandlungseinrichtung (8) und/oder der Spinneinrichtung (1) verbunden ist

20

1/4

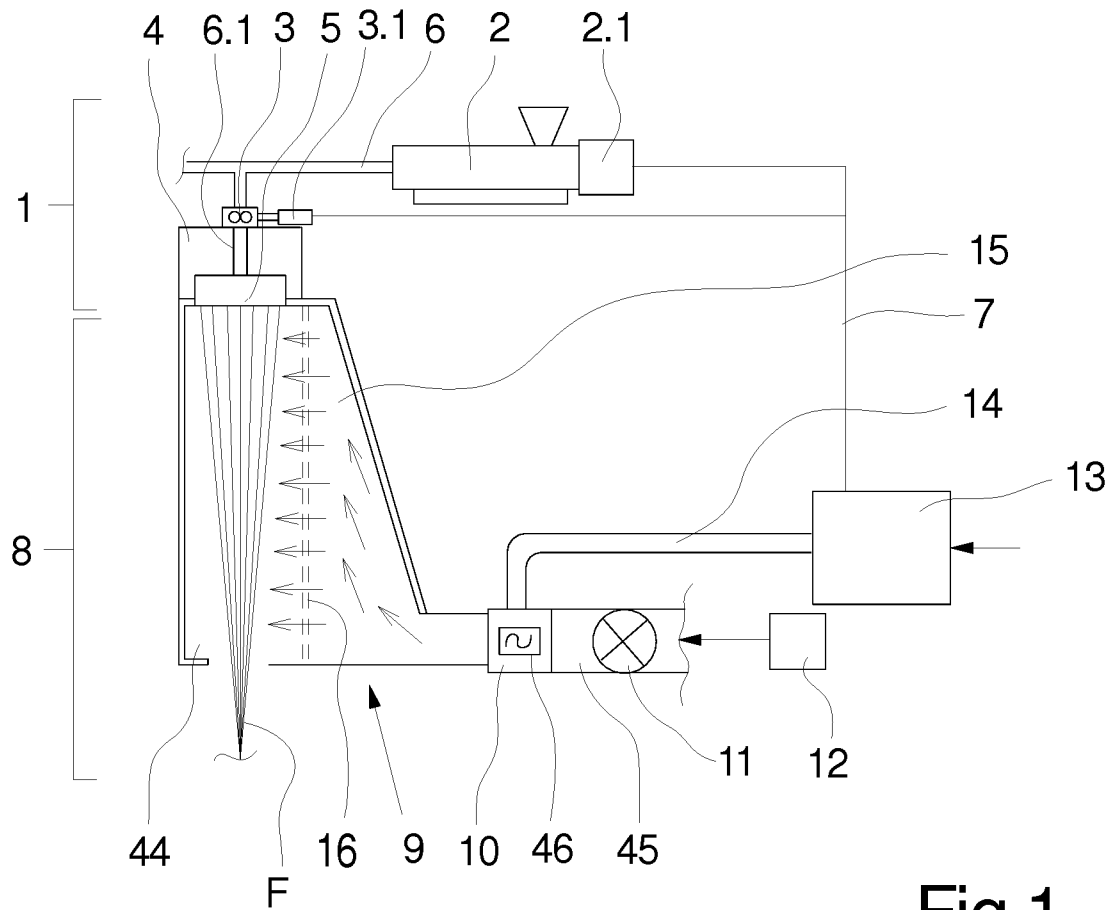
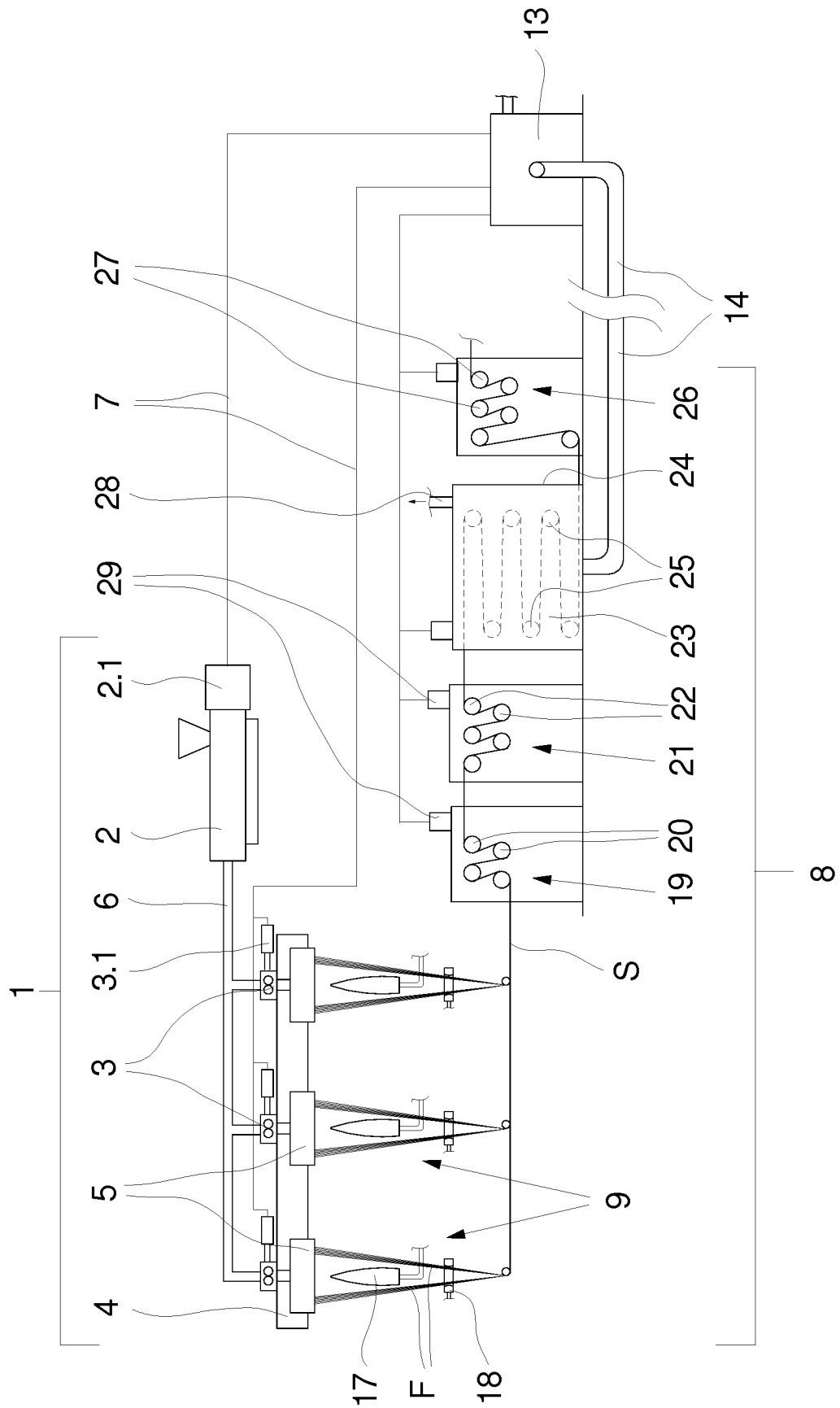


Fig.1

2/4



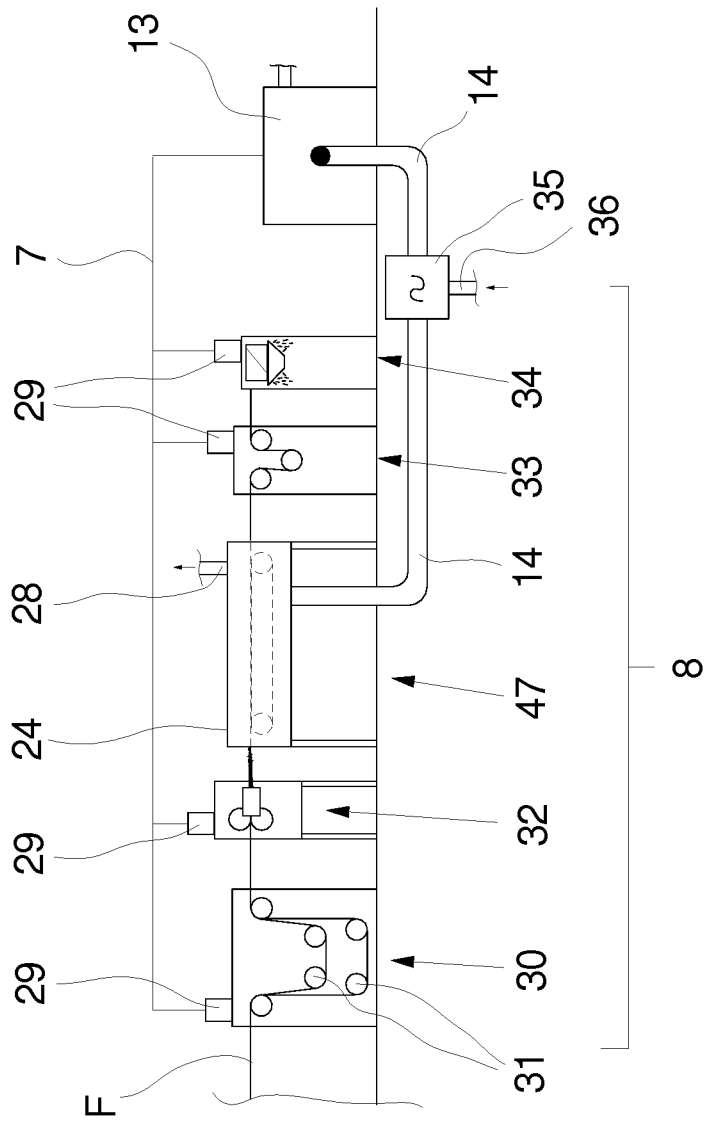


Fig.3

4/4

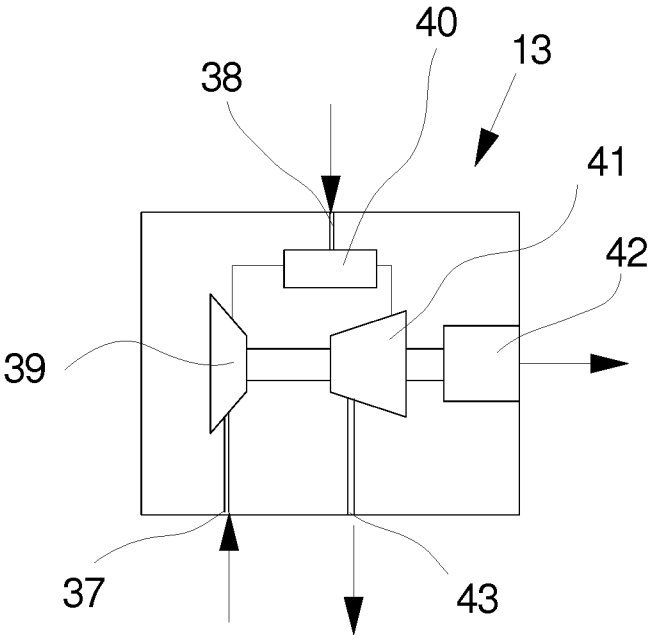


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/053247

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F02G5/04 D01D13/02 D01D5/084 D01D5/088 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) F02G D01D		
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.
A	DE 10 2013 021125 A1 (MOTAN HOLDING GMBH [DE]) 18 June 2015 (2015-06-18) cited in the application paragraphs [0005], [0007], [0024]; figures 1,2	1-14
A	----- US 2007/222099 A1 (WILKIE ARNOLD [US] ET AL) 27 September 2007 (2007-09-27) paragraphs [0005], [0006]; figures 1-3 -----	1-14
☐ 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 20 April 2017	Date of mailing of the international search report 04/05/2017	
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 Van Beurden-Hopkins	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/053247

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013021125 A1	18-06-2015	DE 102013021125 A1	18-06-2015
		EP 2883672 A1	17-06-2015

US 2007222099 A1	27-09-2007	US 7179412 B1	20-02-2007
		US 2007222099 A1	27-09-2007

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F02G5/04 D01D13/02 D01D5/084 D01D5/088 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02G D01D		
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.
A	DE 10 2013 021125 A1 (MOTAN HOLDING GMBH [DE]) 18. Juni 2015 (2015-06-18) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0005], [0007], [0024]; Abbildungen 1,2	1-14
A	US 2007/222099 A1 (WILKIE ARNOLD [US] ET AL) 27. September 2007 (2007-09-27) Absätze [0005], [0006]; Abbildungen 1-3	1-14
☐ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. April 2017		04/05/2017
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 Van Beurden-Hopkins

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/053247

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013021125 A1	18-06-2015	DE 102013021125 A1	18-06-2015
		EP 2883672 A1	17-06-2015

US 2007222099 A1	27-09-2007	US 7179412 B1	20-02-2007
		US 2007222099 A1	27-09-2007
