



(11) **EP 1 725 702 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.08.2012 Patentblatt 2012/34

(51) Int Cl.:
D01D 5/088 (2006.01) **D01D 5/092** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05715675.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/002211

(22) Anmeldetag: **03.03.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/095683 (13.10.2005 Gazette 2005/41)

(54) **VORRICHTUNG ZUM SCHMELZSPINNEN UND ABKÜHLEN**

DEVICE FOR MELT SPINNING AND COOLING

DISPOSITIF DE FILAGE PAR FUSION ET DE REFROIDISSEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE IT LI

(30) Priorität: **16.03.2004 DE 102004012715**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.2006 Patentblatt 2006/48

(73) Patentinhaber: **Oerlikon Textile GmbH & Co. KG**
42897 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:
• **REICHWEIN, Markus**
42499 Hückeswagen (DE)
• **ENDERS, Ulrich**
42897 Remscheid (DE)
• **NITSCHKE, Roland**
58089 Hagen (DE)

• **SCHÄFER, Klaus**
42897 Remscheid (DE)
• **SENGE, Peter**
44265 Dortmund (DE)

(74) Vertreter: **Kahlhöfer, Hermann et al**
KNH Patentanwälte
Kahlhöfer Neumann Rößler Heine
Postfach 10 33 63
40024 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 3 067 458 US-A- 4 529 368
US-A- 5 928 587

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr.**
10, 31. August 1998 (1998-08-31) & JP 10 130944
A (TEIJIN LTD), 19. Mai 1998 (1998-05-19)

EP 1 725 702 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schmelzspinnen und Abkühlen einer Vielzahl von synthetischen Filamenten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei der Herstellung von synthetischen Fasern, insbesondere synthetische Fäden für textile Anwendungen wird aus einer Kunststoffschmelze eine Vielzahl von feinen Filamentsträngen durch eine Spinn Düse extrudiert. Hierzu weisen die Spinn Düsen an ihren Unterseiten eine Vielzahl von Düsenbohrungen in bestimmter Anordnung und Verteilung auf. Nach dem Extrudieren werden die frisch gesponnenen Filamentstränge zum Zwecke der Verfestigung abgekühlt. Nach dem Abkühlvorgang wird eine Vielzahl der Filamentstränge üblicherweise die durch die Spinn Düse insgesamt extrudierten Filamentstränge zu einem multifilen Faden zusammengefasst, der nach weiteren Behandlungen am Ende des Herstellungsprozesses zu einer Spule aufgewickelt wird. Je nach Anwendungsfall lassen sich somit sehr feine Fäden oder dickere Fäden herstellen. Der Gesamttiter des Fadens ergibt sich aus der Anzahl der einzelnen Filamentstränge sowie dem Filamenttiter. Die Qualität des Fadens wird durch das Zusammenwirken der Filamenteigenschaften bestimmt. Daher ist es bekannt, dass zur Herstellung eines hochwertigen Garnes jeder einzelne Filamentstrang innerhalb des Filamentbündels möglichst eine gleiche Behandlung erfahren muß, um gleiche Strukturen und Querschnitte zu erhalten.

[0003] Die Ausbildung der Filamentstränge wird maßgeblich unmittelbar nach dem Extrudieren durch die Abkühlung bestimmt. So ist bekannt, dass die sogenannte Querstromanblasung, bei welcher ein quer zur Fadenaufrichtung der Filamentstränge ausgerichteter Kühlluftstrom erzeugt wird und das Filamentbündel durchdringt, nur für Filamentstränge mit einem Spinn titer von oberhalb 1 dpf (dtex per Filament) geeignet ist. Bei feineren Filamentsträngen wird einerseits eine höhere Filamentdichte innerhalb des Filamentbündels erreicht, die zu einer ungleichmäßigen Durchdringung des Kühlluftstromes führt, und andererseits eine bedingt durch die Querstromanblasung hervorgerufene große Auslenkung des Filamentbündels verursacht, die zu unzulässigen Titterschwankungen in den Filamentsträngen führen. Daher werden Filamente mit einem Spinn titer von <1 dpf vorzugsweise mit einer Radialanblasung nach dem Extrudieren abgekühlt. Bei der Radialanblasung wird ein von Innen nach Außen oder von Außen nach Innen über den gesamten Umfang des Radialbündels gleichmäßig erzeugter Kühlluftstrom zum Abkühlen der Filamente eingesetzt. Derartige Vorrichtungen besitzen jedoch grundsätzlich den Nachteil, dass bei Herstellung mehrerer Fäden jeder der Fäden separat durch einen radial erzeugten Kühlluftstrom abgekühlt werden muß. Demgegenüber ist die Querstromanblasung vorteilhaft auch zur Abkühlung mehrerer parallel laufender Filamentbündel geeignet.

[0004] Um bei einer Querstromanblasung eine möglichst gleichmäßige Ausbildung der Filamentstränge zu erhalten, ist aus der US 3,067,458 eine Vorrichtung bekannt, bei welcher direkt unterhalb einer Spinn Düse in einem Kühlturm ein Siebzylinder zur Führung der frisch extrudierten Filamentstränge vorgesehen ist. Der Siebzylinder besitzt einen gasdurchlässigen Mantel. Im Abstand zu dem gasdurchlässigen Mantel ist ein U-förmiges Leitblech angeordnet, welches zu einer Seite des Siebzylinders eine Öffnung aufweist. Die Öffnung ist mit einem Kühlstromerzeuger verbunden, durch welchen ein Kühlluftstrom in die Öffnung quer zum Siebzylinder eingeblasen wird. Unterhalb des Siebzylinders treten die Filamentstränge in den Kühlturm, in welchem ein quergerichteter Kühlluftstrom zur weiteren Abkühlung der Filamentstränge erzeugt wird.

[0005] Durch die bekannte Vorrichtung erhalten die Filamentstränge unmittelbar nach dem Extrudieren eine sanfte Abkühlung, so dass eine Vorverfestigung der Randschichten der Filamentstränge einsetzt, bevor die endgültige Abkühlung durch den quergerichteten Kühlluftstrom erfolgt. Damit konnte zwar eine leichte Verbesserung bei der Herstellung von feinen Filamentsträngen erreicht werden, jedoch wurde ein ungleichmäßiges Anströmen der Filamentstränge innerhalb des Siebzylinders festgestellt, was zu Titterschwankungen in den Filamenten führte.

[0006] Aus der US 4,529,368 ist eine weitere Vorrichtung zum Schmelzspinnen und Abkühlen einer Vielzahl von Filamentsträngen bekannt, bei welcher die Filamentstränge durch eine Querstromanblasung abgekühlt werden. Zur Vorverfestigung ist unterhalb der Spinn Düsen ein Siebzylinder mit einem gegenüber der Spinn Düse angesetztes Rohrstück in dem Kühlturm angeordnet. Seitlich zu dem Siebzylinder ist eine Blaswand vorgesehen, die sich über die gesamte Kühlturmlänge erstreckt und die mit einer Druckkammer verbunden ist. Durch die Blaswand wird ein quergerichteter Kühlluftstrom erzeugt, der im unteren Bereich unmittelbar auf die Filamentstränge einwirkt und im oberen Bereich quer auf den Siebzylinder einwirkt. Durch den quergerichteten Kühlluftstrom in dem Siebzylinder besteht jedoch grundsätzlich das Problem, dass bei hoher Filamentdichte das Filamentbündel die am weitesten entfernt zu der Blaswand geführten Filamentstränge unzureichend vorgekühlt werden können. Somit lassen sich keine hohen Gleichmäßigkeiten insbesondere bei feinen Filamentsträngen damit erreichen.

[0007] Es ist nun Aufgabe der Erfindung eine Vorrichtung zum Schmelzspinnen und Abkühlen einer Vielzahl von synthetischen Filamenten der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, dass insbesondere Filamentstränge in einem Titerbereich von 0,2 bis 1 dpf gleichmäßig durch einen quergerichteten Kühlluftstrom abkühlbar sind.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruch 1 gelöst.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der Unteransprüche definiert.

[0010] Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass ein quer zur Laufrichtung der Filamente strömender Kühlluftstrom

vorteilhaft derart an den Siebzylinder herangeführt wird, dass die Kühlluft im wesentlichen gleichmäßig am Umfang des Siebzylinders eintritt. Durch den in der Blasöffnung angeordneten Stromteiler wird eine unmittelbare direkte Anblasung des Siebzylinders verhindert. Der Kühlluftstrom wird im wesentlichen in den Zwischenraum zwischen den Mantel des Siebzylinders und dem Leitblech eingeblasen, so dass eine Umströmung des Siebzylinders erzeugt wird. Hieraus resultiert eine gleichmäßige Verteilung der Kühlluft über den gesamten Mantel des Siebzylinders, so dass die Kühlluft gleichmäßig in den Siebzylinder durch den gasdurchlässigen Mantel eintreten und auf die Filamente treffen kann. Die Verteilung der Kühlluft kann dabei sowohl durch einen Stromteiler oder durch mehrere zusammenwirkende Stromteiler erfolgen.

[0011] Der Stromteiler lässt sich vorteilhaft durch mehrere angeordnete Führungsbleche bilden, die vorzugsweise aus zwei winkelig zueinander angeordneten Einzelblechen gebildet sind, in der Mitte der Blasöffnung gehalten sind und sich im wesentlichen über die Länge des Siebzylinders erstrecken. Dadurch wird eine sanfte Teilung des in die Blasöffnung eintreffenden Kühlluftstromes ohne wesentliche Turbulenzbildungen erzeugt. Die Führungsbleche könnten dabei zu Veränderung der Anströmwinkel verstellbar zueinander ausgebildet sein. Zudem lässt sich durch Wahl der Breite der Führungsbleche jeweils unterschiedliche Eintrittsquerschnitte zwischen den Führungsblechen und dem Leitblech ausbilden, was insbesondere die Strömungsgeschwindigkeit in dem Zwischenraum zwischen Mantel des Siebzylinders und Leitblech beeinflusst. Es ist jedoch auch möglich, den Stromteiler durch ein Formblech zu bilden, das in der Blasöffnung platziert gehalten ist.

[0012] Bevorzugt weist der Stromteiler mittig eine Durchlassöffnung auf, durch welche ein Teil der Kühlluft direkt auf den Siebzylinder geleitet wird. Damit lässt sich ein weiterer Teilluftstrom erzeugen, der eine weitere Verbesserung der Gleichmäßigkeit der Kühlluftverteilung ermöglicht. Insbesondere für den Fall, dass die durch den Stromteiler in den Zwischenraum eingelenkte Kühlluft geringe Strömungsgeschwindigkeiten aufweist, lässt sich durch die Weiterbildung eine vorteilhafte gleichmäßige Verteilung über den Mantel des Siebzylinders erreichen. Die Durchlassöffnung lässt sich jedoch auch durch mehrere separate Öffnungen oder durch eine Lochblechstruktur bilden.

[0013] Die erfindungsgemäße Vorrichtung lässt sich für verschiedene Verfahren zur Abkühlung von Filamentsträngen einsetzen. So sind Verfahren bekannt, bei welchem die weitere Abkühlung der Filamentstränge durch einen quergeordneten Kühlluftstrom oder durch einen in Fadenlaufrichtung geführten Kühlluftstrom erfolgt. Für den Fall, dass die Filamentstränge im weiteren Verlauf durch einen quergeordneten Kühlluftstrom abgekühlt werden, ist die Weiterbildung der Erfindung besonders vorteilhaft zu verwenden, bei welchem der Siebzylinder auf der Auslassseite mit dem Kühlschacht verbunden ist, welcher Kühlschacht einen mit Abstand zu dem Siebzylinder unteren Fadenauslaß aufweist.

[0014] Für den Fall, dass eine in Fadenlaufrichtung der Filamente erzeugter Kühlluftstrom zu weiteren Abkühlung der Filamentstränge dient, wird die Weiterbildung der Erfindung bevorzugt, bei welcher der Siebzylinder auf der Auslassseite mit einem Kühlrohr verbunden ist, welches einen trichterförmigen Einlaß zur Verengung des freien Strömungsquerschnittes aufweist. Damit lässt sich eine besondere Führung und Abkühlung der Filamentstränge erreichen, was zu höheren Produktionsgeschwindigkeiten und Produktionsleistungen führt.

[0015] Zur Erzeugung des quergeordneten Kühlluftstromes wird der Kühlstromerzeuger vorzugsweise durch eine Druckkammer und einen an der Druckkammer angeschlossenes Gebläse gebildet. Dabei kann die Druckkammer direkt mit der Blasöffnung verbunden sein oder indirekt über eine Blaswand, die sich vorteilhaft über die gesamte Länge des Kühlschachtes erstreckt und einen quergeordneten Kühlluftstrom in den Kühlschacht und die Blasöffnung einbläst.

[0016] Um beim Eintreten der Filamentstränge nach dem Extrudieren in den Siebzylinder keine Fremdlufteinflüsse zu ermöglichen, ist vorteilhaft auf der Einlassseite des Siebzylinders eine Dichtungseinrichtung vorgesehen, durch welche der Siebzylinder dichtend mit einem Düsenträger der Spindüse verbunden ist.

[0017] Da in Praxis derartige Vorrichtungen zur gleichzeitigen Herstellung von mehreren Filamentbündeln eingesetzt werden, sind die den Spindüsen zugeordneten Siebzylinder mit den Leitblechen vorteilhaft gemeinsam an einem Träger in dem Kühlschacht gehalten. Dabei ist der Träger vorzugsweise höhenverstellbar oder auswechselbar mit dem Kühlschacht verbunden, so dass zum Zwecke von Wartungsarbeiten an den Spindüsen die Siebzylinder auf einfache Art und Weise von dem Düsenträger der Spindüsen entfernt werden kann.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung lässt sich der Träger wahlweise mit zusätzlichen Kühlrohren bestücken, die jeweils mit den Auslassseiten der Siebzylinder verbunden sind. Damit können unterschiedliche Verfahren zum Abkühlen der Filamentstränge einer Vorrichtung eingesetzt werden.

[0019] Hierzu weist der Kühlschacht auf der den Blasöffnungen zugewandten Seite eine auswechselbare Blaswand auf, die mit der Druckkammer verbunden ist. Die Blaswand kann dabei gegen eine Kassettenwand ausgetauscht werden, die im Bereich der Blasöffnung eine Kühlluftöffnung aufweist, die unmittelbar mit der Druckkammer verbunden ist. Damit kann die erfindungsgemäße Vorrichtung wahlweise für unterschiedliche Kühlverfahren verwendet werden.

[0020] Weitere Vorteile der Erfindung sind nachfolgend anhand einiger Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung unter Hinweis auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

[0021] Es stellen dar:

Fig. 1 bis Fig. 3 schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu Abkühlung eines

- Fig. 4 Filamentbündels
schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Abkühlung eines Filamentbündels
- Fig. 5 und 6 schematisch weitere Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Abkühlung mehrerer Filamentbündel

[0022] In Fig. 1 bis Fig. 3 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Abkühlen eines Filamentbündels in mehreren Ansichten dargestellt. In Fig. 1 ist das Ausführungsbeispiel in einer Längsschnittansicht, in Fig. 2 in einer Querschnittsansicht und in Fig. 3 in einer Teilansicht der Blasöffnung dargestellt. Insoweit kein ausdrücklicher Bezug zu einer der Figuren gemacht ist, gilt die nachfolgende Beschreibung für alle Figuren.

[0023] Das Ausführungsbeispiel besteht aus einer Spinnereinrichtung 1 und einer Kühleinrichtung 2. Die Spinnereinrichtung 1 weist eine Spinnndüse 3 auf, die in einem beheizbaren Düsenträger 4 gehalten ist. Die Spinnndüse 3 ist in ihrer Oberseite mit einer Schmelzeleitung 5 verbunden. Die Schmelzeleitung 5 führt zu einer Spinnpumpe, die hier nicht dargestellt ist. Auf der Unterseite der Spinnndüse 3 sind eine Vielzahl von Düsenbohrungen (hier nicht näher dargestellt), um eine Vielzahl von feinen Filamentsträngen 16 zu extrudieren.

[0024] Unterhalb der Spinnereinrichtung 1 ist die Kühleinrichtung 2 angeordnet. Die Kühleinrichtung 2 weist einen quaderförmigen Kühlschacht 6 auf. An einer Seite des Kühlschachtes 6 ist eine Druckkammer 7 ausgebildet, die an einem Gebläse 9 angeschlossen ist. Die Druckkammer 7 ist durch eine Blaswand 8 mit dem Kühlschacht 6 verbunden. Die Blaswand 8 ist gasdurchlässig ausgebildet, so dass ein in der Druckkammer 7 durch das Gebläse 9 eingebrachtes Kühlmedium vorzugsweise Kühlluft durch die Blaswand 8 quer zur Laufrichtung der Filamente 16 in den Kühlschacht 6 strömt. Im oberen Bereich des Kühlschachtes 6 ist unmittelbar unterhalb des Düsenträgers 4 ein Siebzylinder 10 mit einem gasdurchlässigen Mantel 19 gehalten. Der Mantel 19 könnte aus einem Lochblech, einem Sintermetall oder einem Drahtgewebe gebildet sein. Im Abstand zu dem Mantel 19 des Siebzylinders 10 ist ein U-förmiges Leitblech 11 angeordnet. Hierbei zeigen die freien Schenkel des Leitbleches 11 in Richtung der Blaswand 8 und bilden zwischen sich eine Blasöffnung 25. Der Siebzylinder 10 wird durch das Leitblech 11 teilumschlossen, wobei sich ein halbringförmiger Zwischenraum 20 zwischen dem Siebzylinder 10 und dem Leitblech 11 ausbildet. Das Leitblech 11, das aus einem oder mehreren gebogenen Blechen gebildet sein kann, erstreckt sich über die gesamte Umfangsfläche des Siebzylinders 10, so dass die freien Schenkel des Leitbleches 11 die Blasöffnung 25 mit Abstand zu dem Siebzylinder 10 unmittelbar vor der Blaswand 8 bilden.

[0025] Zwischen den freien Schenkeln des Leitbleches 11 ist ein Stromteiler 12 angeordnet. Der Stromteiler 12 wird in diesem Ausführungsbeispiel durch zwei winkelig zueinander angeordnete Führungsbleche 13.1 und 13.2 gebildet. Die Führungsbleche 13.1 und 13.2 erstrecken sich über die gesamte Höhe des Siebzylinders 10 und damit über die gesamte Höhe des Leitbleches 11.

[0026] Wie in Fig. 3 dargestellt ist, wird durch den Stromteiler 12 die Blasöffnung 25 in insgesamt drei Teilöffnungen untergliedert. Zwischen den freien Schenkeln des Leitbleches 11 und den freien Längsseiten der Führungsbleche 13.1 und 13.2 ergeben sich jeweils Teilblasöffnungen, durch welche der Kühlluftstrom unmittelbar in den Zwischenraum 20 gelangt. Eine weitere Teilblasöffnung ist durch die mittlere Durchlassöffnung 26 in dem Stromteiler 12 gebildet. Somit wird durch den in der Blasöffnung 25 angeordneten Stromteiler 12 der in die Blasöffnung 25 eintretende Kühlluftstrom in drei Teilluftströme aufgeteilt und geführt.

[0027] Der Siebzylinder 10, das Leitblech 11 und der Stromteiler 12 sind gemeinsam an einem Träger 15 angebracht und gehalten. Der Träger 15 ist hierzu mit den Wandungen des Kühlschachtes 6 über Halteeinrichtungen (nicht dargestellt) verbunden.

[0028] Wie in Fig. 1 dargestellt ist, ist der Träger 15 an der Unterseite des Düsenträgers 4 gehalten. Zwischen dem Düsenträger 4 und dem Träger 15 ist auf der Oberseite des Siebzylinders 10 eine Dichtungseinrichtung 14 vorgesehen, durch welche eine im wesentlichen druckdichter Anschluss des Siebzylinders 10 an die Spinnndüse 3 möglich wird. Der Siebzylinder 10 weist hierzu einen Durchmesser auf, der vorzugsweise gleichgroß oder größer ist als der Durchmesser der Spinnndüse 3.

[0029] Im unteren Bereich des Kühlschachtes 6 ist ein Fadenauslaß 17 ausgebildet. Dem Fadenauslaß 17 ist ein Fadenführer 18 zugeordnet, der vorzugsweise mit einer Präparationseinrichtung (hier nicht dargestellt) zusammenwirkt. Derartige Einrichtungen lassen sich jedoch auch vorteilhaft in dem Kühlschacht 6 integrieren. Hierzu könnte die Blaswand 8 vorzugsweise im unteren Bereich des Kühlschachtes 6 als geschlossene Wand ausgebildet sein.

[0030] Bei dem in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird eine Polymerschmelze durch eine hier nicht dargestellte Spinnpumpe der Spinnndüse 3 zugeführt. In der Spinnndüse 3 wird die Schmelze gefiltert und an der Unterseite durch eine Vielzahl von Düsenbohrungen zu einer Vielzahl von Filamentsträngen 16 extrudiert. So lassen sich 200 bis 250 Filamente gleichzeitig extrudieren. Der Spinnstrahl liegt hierbei vorzugsweise im Bereich von 0,2 dpf bis 1 dpf. Zur Abkühlung der frisch extrudierten Filamentstränge wird über die Blaswand 8 aus der Druckkammer 7 ein Kühlluftstrom in den Kühlschacht 6 geblasen. Im oberen Bereich des Kühlschachtes 6 gelangt ein Teil der Kühlluft unmittelbar in die Blasöffnung 25. Durch den in der Blasöffnung 25 angeordneten Stromteiler

12 wird der eintretende Kühlluftstrom insgesamt in drei einzelne Teilluftströme aufgeteilt und zum Teil direkt auf den Mantel 19 des Siebzyinders 10 und zum wesentlichen Teil in den Zwischenraum 20 zwischen dem Mantel 19 und dem Leitblech 11 geführt. Der Mantel 19 des Siebzyinders 10 ist vorzugsweise aus einem Drahtgewebe gebildet, so dass ein gleichmäßiges Eintreten und Durchdringen des Kühlluftstromes am Mantel 19 des Siebzyinders 10 stattfinden kann.

Die in den Siebzyinder 10 eintretende Kühlluft durchdringt das Filamentbündel und führt zu einer Vorkühlung der Filamentstränge 16. Im weiteren Verlauf gelangen die Filamentstränge 16 durch Abzug mittels einer hier nicht dargestellten Galette in den freien Raum des Kühlschachtes 6. Hier werden die Filamentstränge 16 unmittelbar durch den aus der Blaswand 8 quer zur Fadenaufrichtung ausströmenden Kühlluftstrom weitergeköhlt.

[0031] Bei der Herstellung eines Fadens mit einem Gesamtiter von 75 den. und 144 Filamenten konnte bei einer Produktionsgeschwindigkeit von 2.500 m/min. eine sehr hohe Fadengleichmäßigkeit erreicht werden. Im Vergleich zu bekannten Querstromanblasungen wurde eine Verbesserung der Gleichmäßigkeit von über 30 % erreicht.

[0032] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist somit besonders geeignet, um eine Vielzahl von feinen Filamentsträngen abzuköhlen.

[0033] In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Längsschnittansicht dargestellt. Zur Erläuterung haben die Bauteile gleicher Funktion identische Bezugszeichen erhalten.

[0034] Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 weist eine Spinn Einrichtung 1 und eine Köhleinrichtung 2 auf. Die Spinn Einrichtung 1 ist identisch zu dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel, so dass zu der vorhergehenden Beschreibung Bezug genommen wird.

[0035] Die Köhleinrichtung besteht aus einen Köhlschacht 6, in welchem ein Siebzyinder 10 unmittelbar an der Unterseite des Düsenträgers 4 gehalten ist. Der Siebzyinder 10 besitzt einen gasdurchlässigen Mantel 19, vorzugsweise aus einem Drahtgewebe oder einem Sieb. Dem Siebzyinder 10 ist ein Leitblech 11 sowie ein Stromteiler 12 zugeordnet. Der Aufbau des Siebzyinders 10, des Leitbleches 11 und des Stromteilers 12 ist identisch zu dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel, so dass auf die vorhergehende Beschreibung an dieser Stelle Bezug genommen wird.

[0036] Der durch das Leitblech 11 gebildete Blasöffnung 25 ist über eine Köhlluftöffnung 23 unmittelbar mit einer Druckdcammer 7 verbunden. Die Druckkammer 7 ist an einem Gebläse 9 angeschlossen.

[0037] Auf der Auslassseite des Siebzyinders 10 ist ein Köhlrohr 21 angeschlossen. Das Köhlrohr 21 weist einen trichterförmigen Einlaß 22 auf, der innerhalb des Köhlschachtes 6 unmittelbar mit dem Siebzyinder 10 verbunden ist. Das Köhlrohr 21 besitzt einen Fadenauslaß 17, der sich außerhalb des Köhlschachtes 6 befindet. Dem Fadenauslaß 17 ist ein Fadenführer 18 zugeordnet.

[0038] Zwischen dem Düsenträger 4 der Spinn Einrichtung 1 und dem Siebzyinder 10 ist eine Dichtungseinrichtung 14 angeordnet, wobei der Träger 15 des Siebzyinders 10 unmittelbar an dem Düsenträger 4 gehalten wird. Durch die Dichtungseinrichtung 14 wird eine aus dem Köhlschacht 6 herrührender Fremdlufteinfluß zur Abköhlung der Filamentstränge vermieden.

[0039] Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung erfolgt zunächst eine Abköhlung der frisch extrudierten Filamentstränge 16 in dem Siebzyinder 10. Hierzu wird ein quergerichteter Köhlluftstrom durch die Köhlluftöffnung 23 in die Blasöffnung 25 eingeblasen. In der Blasöffnung 25 erfolgt durch den Stromteiler 12 eine Aufteilung des Köhlluftstromes zur Vergleichmäßigung, so dass über den gesamten Mantel 19 des Siebzyinders 10 die Köhlluft eintritt. Somit erfolgt zunächst eine Vorköhlung der Filamentstränge 16 in dem Siebzyinder 10. Anschließend werden die Filamentstränge 16 gemeinsam mit der Köhlluft in das auf der Auslassseite des Siebzyinders 10 angeschlossene Köhlrohr 21 geleitet. In dem Köhlrohr 21 wird die Abköhlung der Filamentstränge 16 fortgeführt, wobei der Köhlluftstrom bevorzugt im oberen Bereich des Köhlrohres 21 beschleunigt wird. Derartige Verfahren zeichnen sich insbesondere durch erhöhte Produktionsleistungen und Produktionsgeschwindigkeiten beim Herstellen von synthetischen Fasern aus.

[0040] Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist es auch möglich, dass im Einlassbereich des Köhlrohres 21 eine weitere Anbindung an den Köhlschacht 6 besteht, so dass ein zweiter Köhlluftstrom unmittelbar in das Köhlrohr 21 eingeleitet werden könnte.

[0041] In der Praxis werden derartige Vorrichtungen üblicherweise zur Herstellung mehrerer Fäden eingesetzt. In Fig. 5 ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt, durch welchen insgesamt sechs Fäden gleichzeitig gesponnen und abgeköhl werden können. Der Aufbau einer Spinnstelle entspricht dabei im wesentlichen dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 1, so dass zur Beschreibung einer Spinnstelle Bezug genommen wird auf die Beschreibung zu der Fig. 1.

[0042] Um mehrere Fäden herstellen zu können, sind mehrere Spinn Düsen 3 reihenförmig an einem Düsenträger 4 gehalten. Jede der Spinn Düsen 3 ist über eine Schmelzeleitung 5 mit einer Spinnpumpe 27 verbunden, die als Mehrfachpumpe ausgebildet ist.

[0043] Die Köhleinrichtung 2 ist unmittelbar unterhalb der Spinn Einrichtung 1 angeordnet und besteht aus einen Köhlschacht 6, der sich quaderförmig unterhalb des Düsenträgers 4 erstreckt. Der Aufbau des Köhlschachtes 6 entspricht im wesentlichen dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, so dass durch eine Blaswand ein quergerichteter Köhlluftstrom zur Abköhlung der Filamentstränge 16 erzeugt wird. In Fig. 5 ist die Vorrichtung in einer Ansicht parallel zur Blaswand

dargestellt. Die Zeichnungsebene entspricht dabei die Ebene unmittelbar zwischen der Blaswand und der Blasöffnung mit Blick in die Blasöffnungen.

[0044] Im oberen Bereich des Kühlschachtes 6 ist ein Träger 15 durch hier nicht näher dargestellte Halteeinrichtungen unmittelbar auf der Unterseite des Düsenträgers 4 gehalten. Dabei ist jeder Spinndüse 3 ein Siebzylinder 10 zugeordnet, wobei zwischen den Spinndüsen 3 und dem Siebzylinders 10 jeweils eine Dichtungseinrichtung 14 gehalten ist. Jeder der Siebzylinder 10 weist ein Leitblech 11 sowie einen Stromteiler 12 auf. Der Aufbau und die Anordnung der Leitbleche und Stromteiler ist entsprechend der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiele ausgebildet. Der Träger 15 ist zu beiden Stirnseiten des Kühlschachtes 6 in einer Führung 24 derart gehalten, dass der Träger 15 durch die Halteeinrichtung abgesenkt werden kann, um beispielsweise Wartungsarbeiten an den Spinndüsen 3 ausführen zu können. Die Führung 24 kann jedoch auch derart ausgebildet sein, dass der Träger 15 auswechselbar gehalten ist. So könnte der Träger 15 beispielsweise kassettenförmig im Kühlschacht eingesteckt sein.

[0045] Zur Abkühlung der Filamentstränge 16 werden diese jeweils bündelförmig durch die Spinndüsen 3 extrudiert und anschließend in die jeweils zugeordneten Siebzylinder 10 geführt. Nach der Vorkühlung in den Siebzylindern 10 werden die Filamentbündel gemeinsam in dem unteren Bereich des Kühlschachtes 6 durch einen quergerichteten Kühlluftstrom abgekühlt. Die gewählte Anzahl der in der Spinnereinrichtung 1 gehaltenen Spinndüsen ist beispielhaft. So lassen sich 6, 8, 10 oder noch mehr Fäden gleichzeitig in einem Kühlschacht 6 abkühlen.

[0046] In Fig. 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schmelzspinnen und Abkühlen mehrerer Filamentbündel dargestellt. Das Ausführungsbeispiel ist im wesentlichen identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5, wobei die Kühleinrichtung 2 einen Stellenaufbau besitzt, wie zuvor zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 beschrieben wurde.

[0047] Hierbei ist jeder Spinndüse 3 jeweils ein Siebzylinder 10 mit einem auslasseitig angeschlossenen Kühlrohr 21 zugeordnet. Die Luftzuführung erfolgt dabei für alle Siebzylinder 10 gemeinsam über einen Kühlschacht 6. Den Siebzylindern ist jeweils ein Leitblech 11 und ein Stromteiler 12 zugeordnet, wie bereits zuvor beschrieben. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Kühlrohre 21 gemeinsam mit dem Träger 15 höhenverstellbar ausgeführt, um Wartungsarbeiten an den Spinndüsen 3 ausführen zu können. Hinsichtlich der Funktion zur Abkühlung der Filamentstränge wird auf die Beschreibung zu der Fig. 4 Bezug genommen.

[0048] Die in den Fig. 1 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispiele der Vorrichtung sind im Aufbau und Anordnung der einzelnen Bauteile beispielhaft. Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, das Leitblech und die Stromteiler derart zu kombinieren, dass die freien Schenkel des Leitbleches 11 in einer Mittelebene winkelig zusammengeführt werden, wobei die Blasöffnung durch entsprechende Durchlassöffnungen in dem Leitblech 11 gebildet sein könnten.

[0049] Ebenso ist die gezeigte Ausbildung des Stromteilers beispielhaft. So lässt sich der Stromteiler auch vorteilhaft aus einem Führungsblech bilden, das durch bestimmte Formgebungen verbessert sein kann. Die Durchlassöffnung im Stromteiler könnte auch durch eine Lochblechstruktur ausgeführt sein, so dass sich mehrere Öffnungen ergeben.

[0050] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist insbesondere zum Abkühlen von Mikrofilamenten mit hoher Filamentzahl geeignet. So haben Vergleichsversuche mit herkömmlichen Querstromanblasungen erhebliche Verbesserungen in der Gleichmäßigkeit der erzeugten Filamentstränge gezeigt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist unabhängig vom jeweiligen Polymertyp oder unabhängig von den nachgeschalteten Weiterbehandlungen zur Herstellung der Fäden für jede Art von Faserherstellung einsetzbar.

Bezugszeichenliste

[0051]

1	Spinnereinrichtung
2	Kühleinrichtung
3	Spinndüse
4	Düsenträger
5	Schmelzeleitung
6	Kühlschacht
7	Druckkammer
8	Blaswand

9	Gebälse
10	Siebzyylinder
5 11	Leitblech
12	Stromteiler
10 13.1, 13.2	Führungsblech
14	Dichtungseinrichtung
15	Träger
15 16	Filamentstränge
17	Fadenauslass
18	Fadenführer
20 19	Mantel
20	Zwischenraum
25 21	Kühlrohr
22	Einlass
23	Kühlluftöffnung
30 24	Führung
25	Blasöffnung
35 26	Durchlassöffnung
27	Spinnpumpe

40 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schmelzspinnen und Abkühlen einer Vielzahl von synthetischen Filamenten (16) mit einer Spinn-
einrichtung (1), die zumindest eine Spinndüse (3) zum Extrudieren der Filamente aufweist, und mit einer Kühlein-
richtung (2), die in einem Kühlschacht (6) einen unterhalb der Spinndüse (3) angeordneten Siebzyylinder (10) mit
45 gasdurchlässigem Mantel (19) und einen Kühlstromerzeuger (7, 9) zur Erzeugung eines quer zur Laufrichtung der
Filamente strömenden Kühlluftstroms aufweist, wobei dem Siebzyylinder (10) im Abstand ein U-förmiges Leitblech
(11) zugeordnet ist und wobei das Leitblech (11) den Mantel (19) des Siebzyinders (10) teilweise umschließt und
einseitig eine mit dem Kühlstromerzeuger verbundene Blasöffnung (25) bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass**
50 der Blasöffnung (25) zumindest ein Stromteiler (12) zugeordnet ist, durch welchen die in die Blasöffnung (25)
eintretende Kühlluftstrom vor Auftreffen auf den Siebzyylinder (10) geteilt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromteiler (12) durch ein oder mehrere Füh-
rungsbleche (13.1, 13.2) gebildet ist, die in der Mitte der Blasöffnung (25) gehalten sind und die sich im Wesentlichen
55 über die Höhe des Siebzyinders (10) erstrecken.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromteiler (12) mittig zumindest eine
Durchlassöffnung (26) aufweist, durch welche ein Teil der Kühlluft direkt auf den Siebzyylinder (10) geleitet wird.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Siebzylinder (10) auf der Auslassseite mit dem Kühlschacht (6) verbunden ist, welcher Kühlschacht (6) einen mit Abstand zu dem Siebzylinder (10) unteren Fadenauslass (17) aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Siebzylinder (10) auf der Auslassseite mit einem Kühlkohr (21) verbunden ist, welches einen trichterförmigen Einlass (22) zur Verengung des freien Strömungsquerschnitts aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlstromerzeuger durch eine mit der Blasöffnung (25) verbundene Druckkammer (7) und ein an der Druckkammer (7) angeschlossenes Gebläse (9) gebildet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Druckkammer (7) und der Blasöffnung (15) eine Blaswand (8) ausgebildet ist, wobei sich die Blaswand (8) einseitig längs dem Kühlschacht (6) erstreckt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Siebzylinder (10) auf der Einlassseite eine Dichtungseinrichtung (14) aufweist, durch welche der Siebzylinder (10) dichtend mit einem Düsenträger (4) der Spinnöse (3) verbunden ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mantel (19) des Siebzylinders (10) aus einem Drahtgewebe gebildet ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spinnvorrichtung (1) mehrere Spinnösen (3) an einem gemeinsamen Düsenträger (4) aufweist, dass jeder Spinnöse (3) innerhalb des Kühlschachtes (6) einer von mehreren Siebzylindern (10) zugeordnet ist und dass die Siebzylinder (10), die den Siebzylindern (10) zugeordneten Leitbleche (11) und Stromteiler (12) gemeinsam durch einen Träger (15) in dem Kühlschacht (6) gehalten sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (15) höhenverstellbar und/oder auswechselbar mit dem Kühlschacht (6) verbunden ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (15) wahlweise mit zusätzlichen Kühlrohren (21) bestückbar ist, die jeweils mit den Auslassseiten der Siebzylinder (10) verbunden sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlschacht (6) auf der den Blasöffnungen (25) der Leitbleche (11) zugewandten Seite eine auswechselbare Blaswand (8) aufweist, die mit der Druckkammer (7) verbunden ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blaswand (8) gegen eine Kassettenwand austauschbar ist, welche Kassettenwand im Bereich der Blasöffnungen (25) eine Kühlluftöffnung (23) aufweist, die mit der Druckkammer (8) verbunden ist.

Claims

1. Apparatus for the melt spinning and cooling of a multiplicity of synthetic filaments (16), with a spinning device (1) which has at least one spinneret (3) for extruding the filaments, and with a cooling device (2) which has in a cooling well (6) a perforated cylinder (10) arranged below the spinneret (3) and having a gas-permeable jacket (19), and has a cooling-stream generator (7, 9) for generating a cooling-air stream flowing transversely with respect to the running direction of the filaments, a U-shaped guide plate (11) being assigned to the perforated cylinder (10) with a clearance, and the guide plate (11) partially surrounding the jacket (19) of the perforated cylinder (10) and forming on one side a blow orifice (25) connected with the cooling-stream generator, **characterized in that** the blow orifice (25) is assigned at least one stream divider (12) by which the cooling-air stream entering the blow orifice (25) is divided before it impinges onto the perforated cylinder (10).
2. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the stream divider (12) is formed by one or more lead plates (13.1, 13.2) which are held in the middle of the blow orifice (25) and which extend essentially over the height of the perforated cylinder (10).

3. Apparatus according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the stream divider (12) has centrally at least one passage orifice (26) through which part of the cooling air is conducted directly onto the perforated cylinder (10).
4. Apparatus according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the perforated cylinder (10) is connected on the outlet side to the cooling well (6), which cooling well (6) has a thread outlet (17) located below with a clearance in relation to the perforated cylinder (10).
5. Apparatus according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the perforated cylinder (10) is connected on the outlet side to a cooling tube (21) which has a funnel-shaped inlet (22) for narrowing the free flow cross section.
6. Apparatus according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the cooling-stream generator is formed by a pressure chamber (7) connected to the blow orifice (25) and a blower (9) connected to the pressure chamber (7).
7. Apparatus according to Claim 6, **characterized in that** a blow wall (8) is formed between the pressure chamber (7) and the blow orifice (15), the blow wall (8) extending on one side along the cooling well (6).
8. Apparatus according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the perforated cylinder (10) has on the inlet side a sealing device (14), by means of which the perforated cylinder (10) is connected sealingly to a nozzle carrier (4) of the spinneret (3).
9. Apparatus according to one of the abovementioned claims, **characterized in that** the jacket (19) of the perforated cylinder (10) is formed from a wire fabric.
10. Apparatus according to one of the abovementioned claims, **characterized in that** the spinning device (1) has a plurality of spinnerets (3) on a common nozzle carrier (4), **in that** one of a plurality of perforated cylinders (10) is assigned to each spinneret (3) within the cooling well (6), and **in that** the perforated cylinders (10), the guide plates (11) assigned to the perforated cylinders (10) and stream dividers (12) are held jointly in the cooling well (6) by a bearer (15).
11. Apparatus according to Claim 10, **characterized in that** the bearer (15) is connected vertically adjustably and/or exchangeably to the cooling well (6).
12. Apparatus according to Claim 10 or 11, **characterized in that** the bearer (15) can be equipped selectively with additional cooling tubes (21) which are connected in each case to the outlet sides of the perforated cylinders (10).
13. Apparatus according to one of Claims 10 to 12, **characterized in that** the cooling well (6) has, on the side facing the blow orifices (25) of the guide plates (11), an exchangeable blow wall (8) which is connected to the pressure chamber (7).
14. Apparatus according to Claim 13, **characterized in that** the blow wall (8) can be exchanged for a cartridge wall, which cartridge wall has in the region of the blow orifices (25) a cooling-air orifice (23) which is connected to the pressure chamber (8).

Revendications

1. Dispositif de filage par fusion et de refroidissement d'une pluralité de filaments synthétiques (16), comprenant un appareil de filage (1) qui présente au moins une filière (3) pour extruder les filaments, et un appareil de refroidissement (2) qui présente, dans un corps de refroidissement (6), un cylindre à tamis (10) disposé sous la filière (3), avec une enveloppe perméable aux gaz (19) et un générateur de flux de refroidissement (7, 9) pour générer un flux d'air de refroidissement s'écoulant transversalement à la direction d'avance des filaments, une tôle directrice en forme de U (11) étant associée au cylindre à tamis (10) à distance de celui-ci, et la tôle directrice (11) entourant partiellement l'enveloppe (19) du cylindre à tamis (10) et formant d'un côté une ouverture de soufflage (25) connectée au générateur de flux de refroidissement, **caractérisé en ce que** l'ouverture de soufflage (25) est associée à au moins un diviseur de flux (12) à travers lequel le flux d'air de refroidissement entrant dans l'ouverture de soufflage (25) est divisé avant de venir frapper le cylindre à tamis (10).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le diviseur de flux (12) est formé par une ou plusieurs

tôles de guidage (13.1, 13.2), qui sont maintenues au centre de l'ouverture de soufflage (25) et qui s'étendent essentiellement sur la hauteur du cylindre à tamis (10).

- 5 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le diviseur de flux (12) présente centralement au moins une ouverture de passage (26), à travers laquelle une partie de l'air de refroidissement est guidée directement sur le cylindre à tamis (10).
- 10 4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le cylindre à tamis (10) est raccordé du côté de la sortie au corps de refroidissement (6), lequel corps de refroidissement (6) présente une sortie de fil inférieure (17) à distance du cylindre à tamis (10).
- 15 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le cylindre à tamis (10) est raccordé du côté de la sortie à un tube de refroidissement (21) qui présente une entrée en forme d'entonnoir (22) pour le rétrécissement de la section transversale d'écoulement libre.
- 20 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le générateur de flux de refroidissement est formé par une chambre de pression (7) raccordée à l'ouverture de soufflage (25) et une soufflante (9) raccordée à la chambre de pression (7).
- 25 7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**entre la chambre de pression (7) et l'ouverture de soufflage (15) est réalisée une paroi de soufflage (8), la paroi de soufflage (8) s'étendant d'un côté le long du corps de refroidissement (6).
- 30 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le cylindre à tamis (10) présente, du côté de l'entrée, un appareil d'étanchéité (14), par le biais duquel le cylindre à tamis (10) est raccordé hermétiquement à un support de filière (4) de la filière (3).
- 35 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (19) du cylindre à tamis (10) est formée d'un tissu à fil métallique.
- 40 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'appareil de filage (1) présente plusieurs filières de filage (3) sur un support de filière commun (4), **en ce que** chaque filière (3) à l'intérieur du corps de refroidissement (6) est associée à l'un de plusieurs cylindres à tamis (10), et **en ce que** le cylindre à tamis (10), les tôles directrices (11) associées aux cylindres à tamis (10) et le diviseur de flux (12) sont maintenus ensemble par un support (15) dans le corps de refroidissement (6).
- 45 11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le support (15) est connecté de manière réglable en hauteur et/ou remplaçable au corps de refroidissement (6).
- 50 12. Dispositif selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** le support (15) peut être muni de manière sélective de tubes de refroidissement supplémentaires (21), qui sont connectés à chaque fois aux côtés de sortie des cylindres à tamis (10).
- 55 13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** le corps de refroidissement (6) présente, sur le côté tourné vers les ouvertures de soufflage (25) des tôles directrices (11), une paroi de soufflage remplaçable (8) qui est raccordée à la chambre de pression (7).
14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la paroi de soufflage (8) peut être remplacée par une paroi de cassette, laquelle paroi de cassette présente, dans la région des ouvertures de soufflage (25), une ouverture d'air de refroidissement (23) qui est raccordée à la chambre de pression (7).

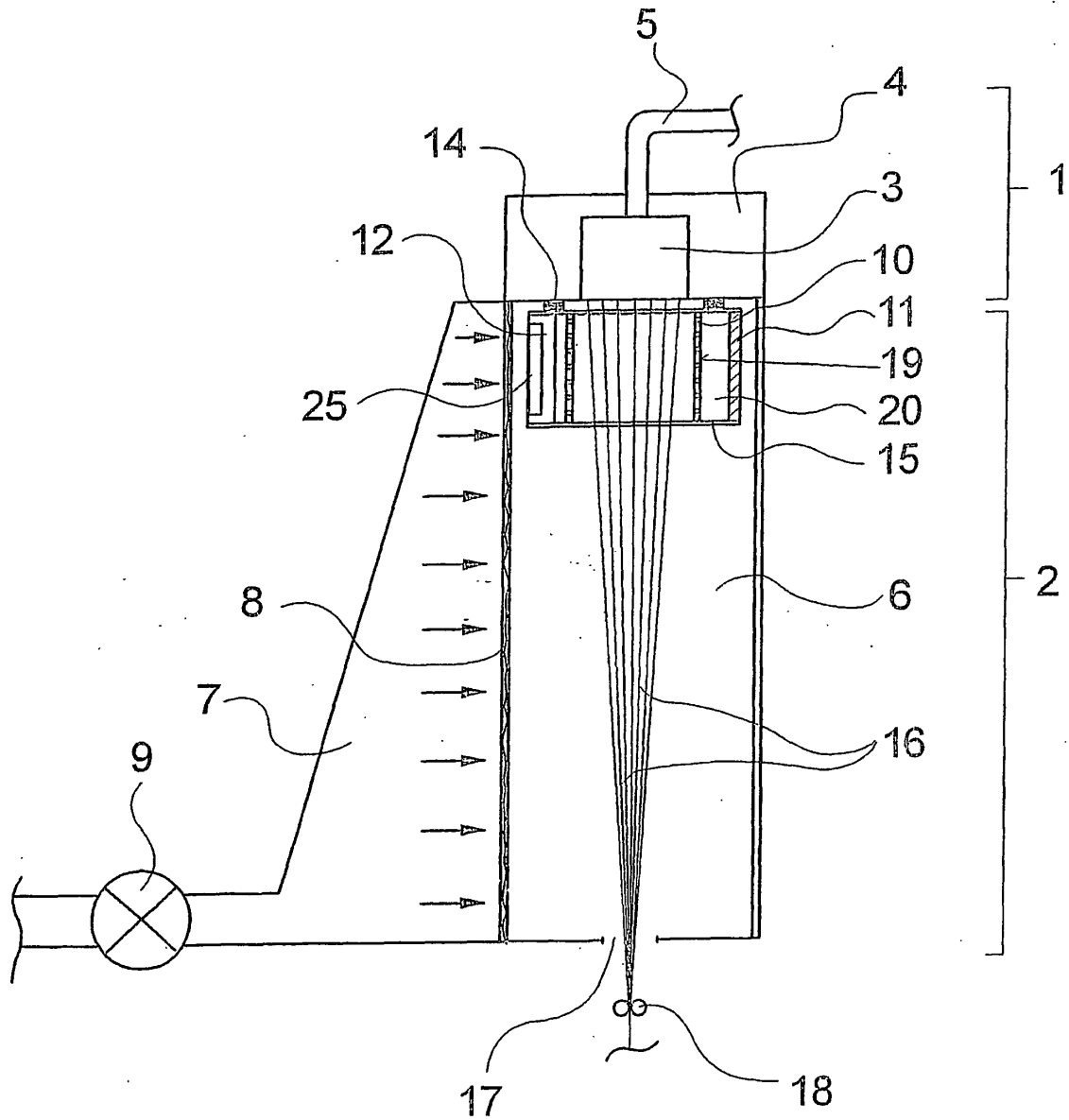


Fig.1

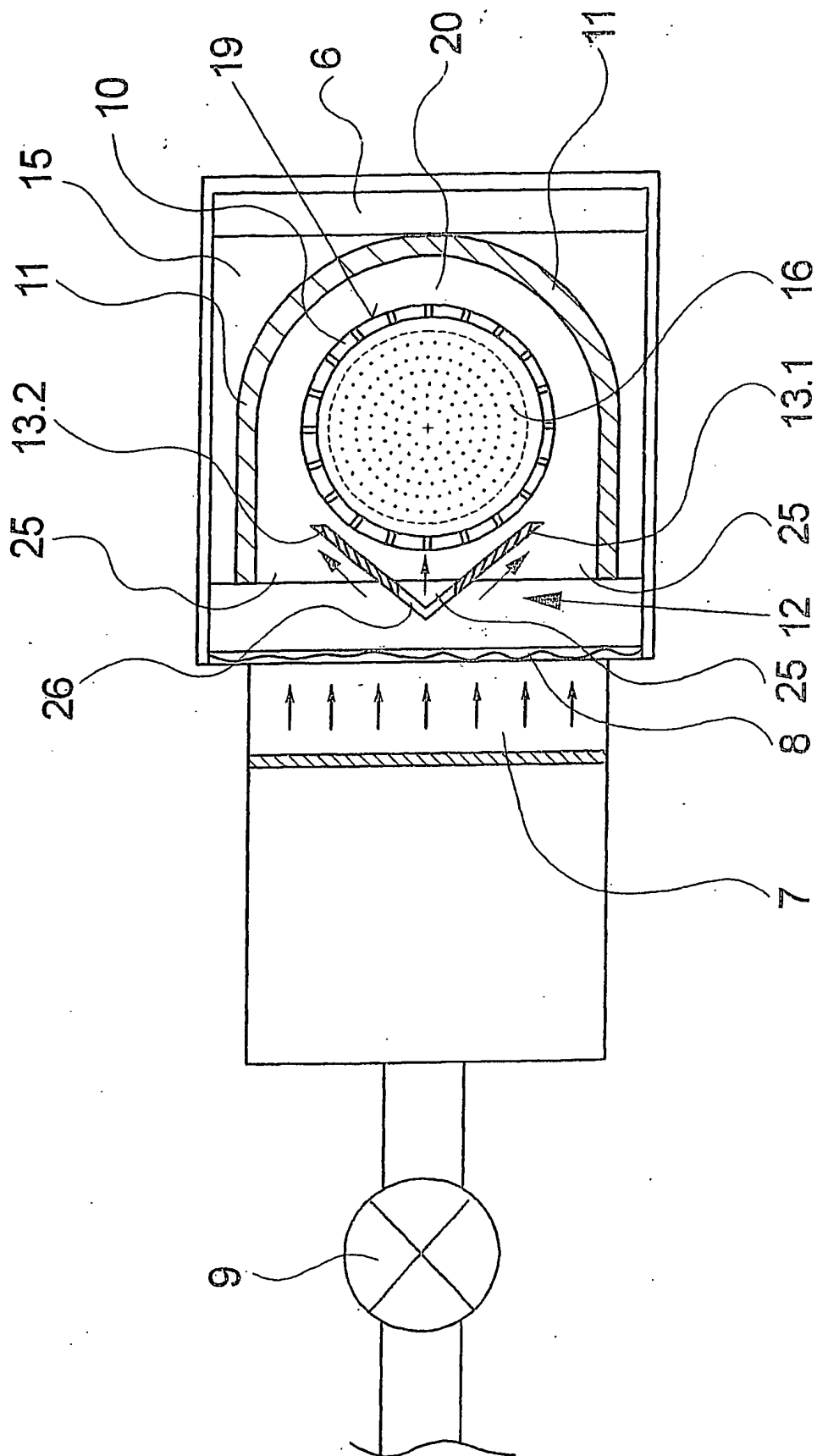


Fig.2

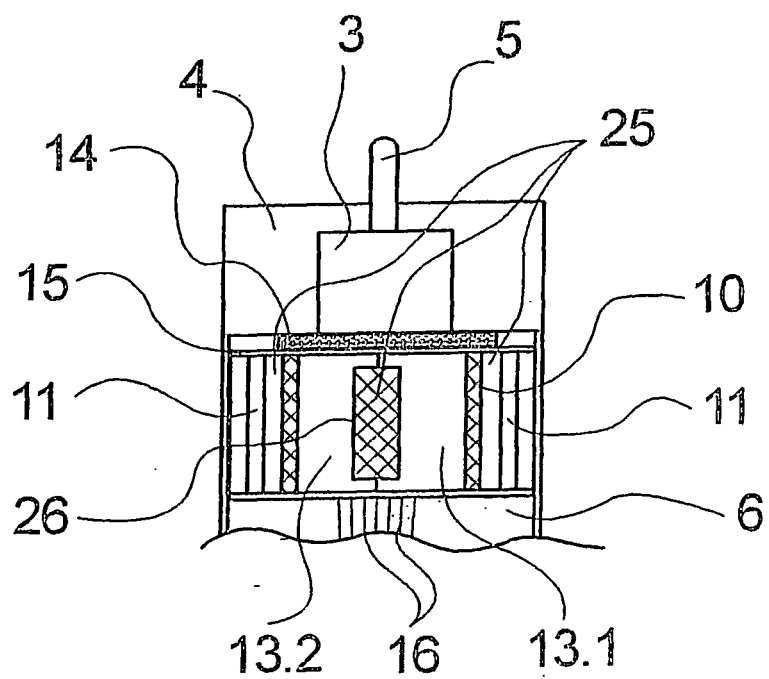


Fig.3

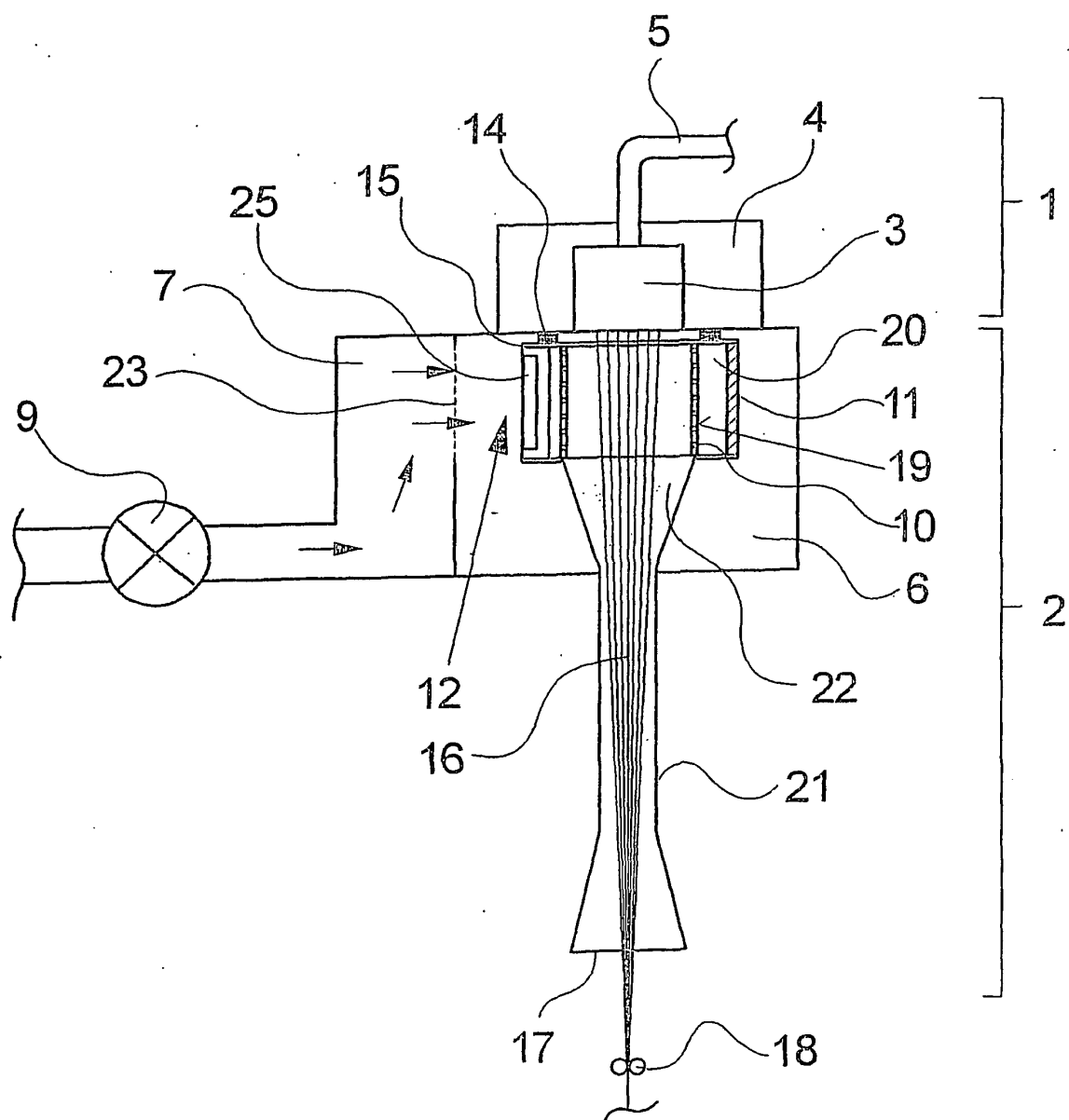


Fig.4

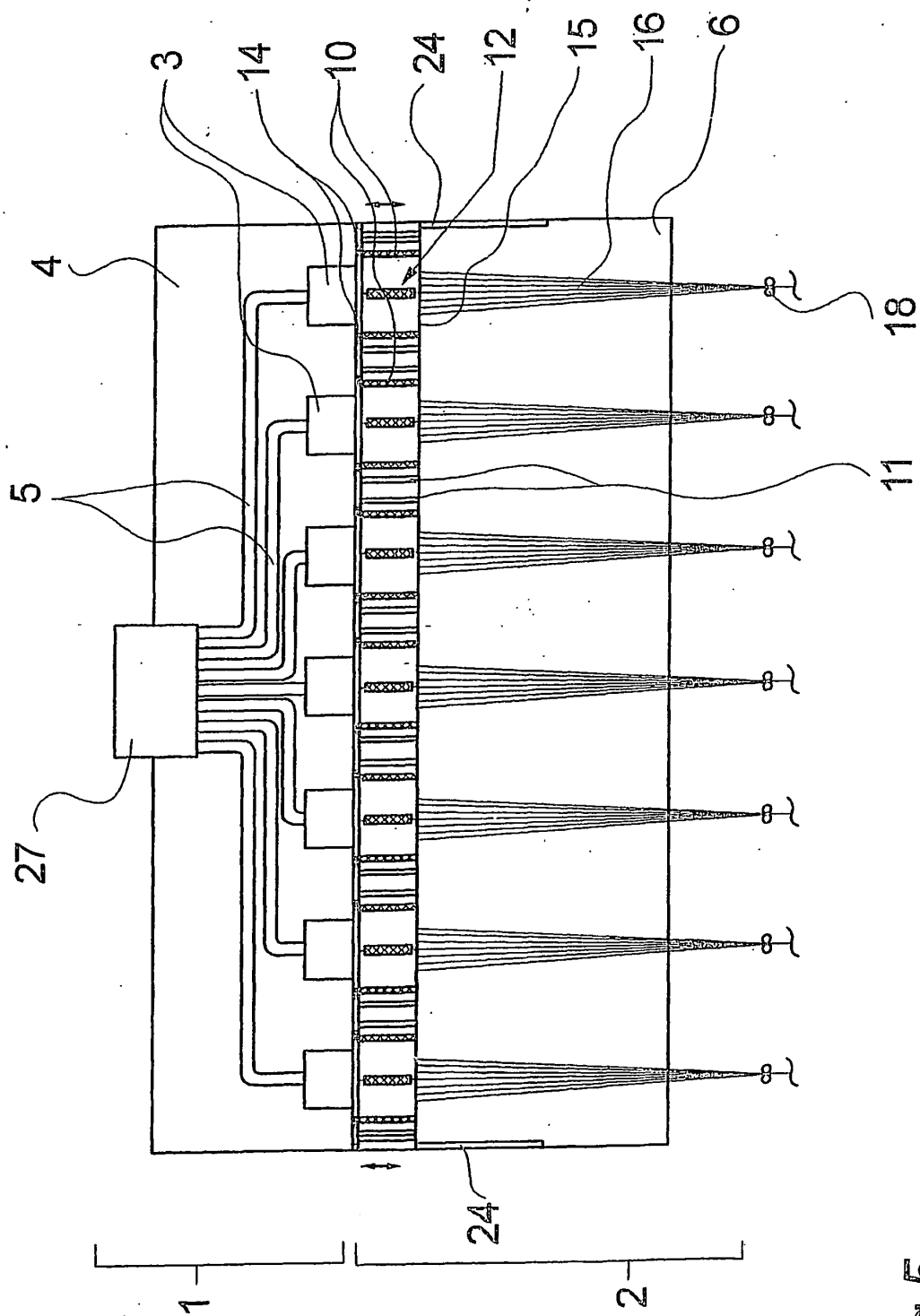


Fig.5

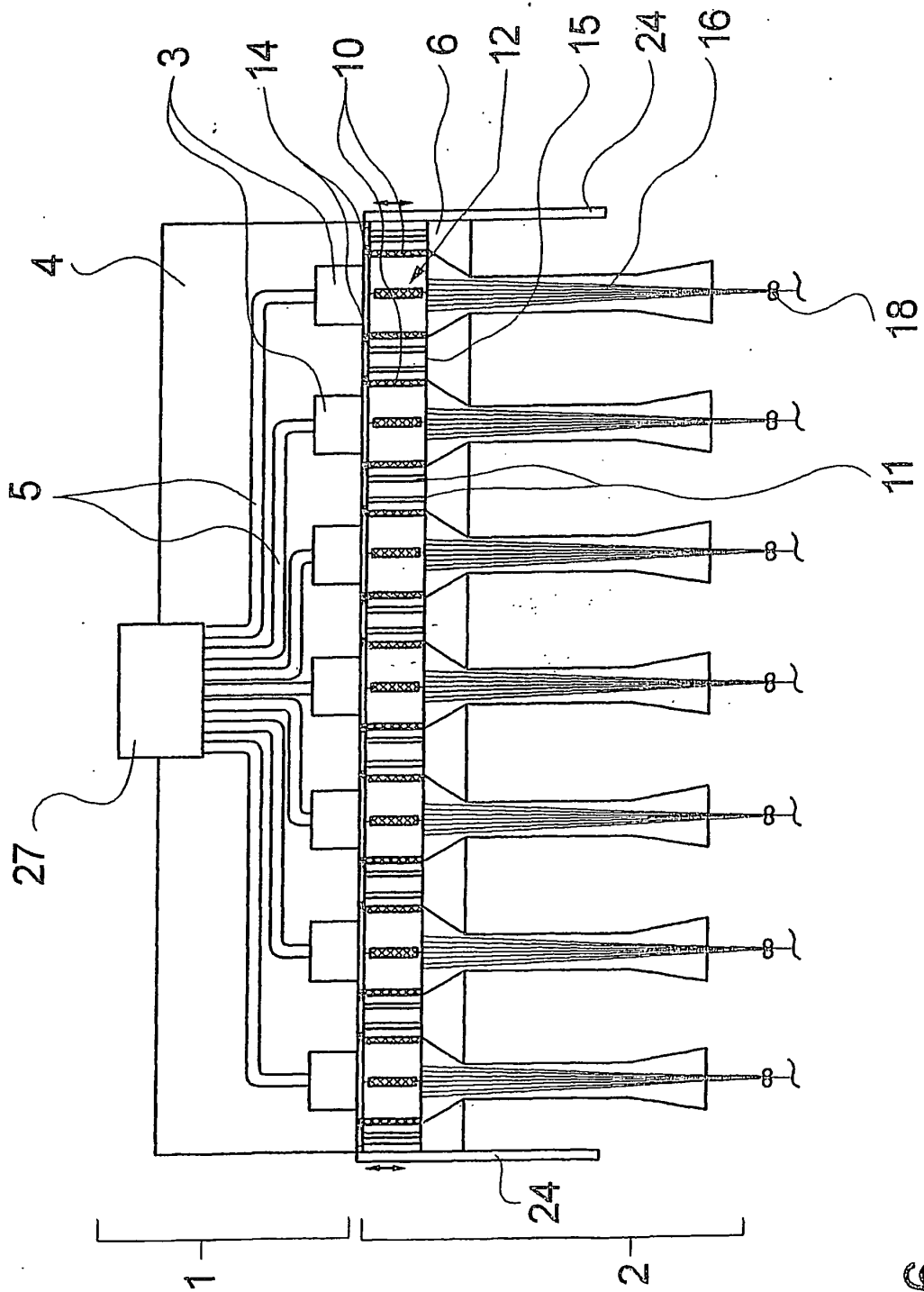


Fig. 6

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

- US 3067458 A [0004]
- US 4529368 A [0006]