

(19)



(11)

EP 3 642 401 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

02.08.2023 Patentblatt 2023/31

(21) Anmeldenummer: **18728629.9**

(22) Anmeldetag: **01.06.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D01D 4/04 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D01D 4/04

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/064412

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/234009 (27.12.2018 Gazette 2018/52)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM SCHMELZSPINNEN VON SYNTHETISCHEN FÄDEN**

METHOD AND DEVICE FOR MELT-SPINNING SYNTHETIC THREADS

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE FILAGE PAR FUSION DE FILS SYNTHÉTIQUES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **23.06.2017 DE 102017005988**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.04.2020 Patentblatt 2020/18

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

(72) Erfinder:

- **HERRNDORF, Marc-André 44623 Herne (DE)**

- **FISCHER, Martin 42657 Solingen (DE)**
- **SCHIPPEL, Jörg 42855 Remscheid (DE)**

(74) Vertreter: **Keenway Patentanwälte Neumann Heine Taruttis PartG mbB Postfach 10 33 63 40024 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
JP-A- S6 039 404

EP 3 642 401 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 ein Verfahren zum Schmelzspinnen von synthetischen Fäden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zum Schmelzspinnen mehrerer Fäden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

[0002] Bei der Herstellung von synthetischen Fäden ist es üblich, dass ein zuvor aufgeschmolzenes Polymer mittels einer Spinnpumpe unter hohem Druck mehreren Spinndüsen zugeführt wird. Die Spinndüsen weisen jeweils an ihren Unterseiten eine Düsenplatte mit einer Mehrzahl von Düsenöffnungen auf, so dass die Polymerschmelze in feinste Filamentstränge extrudiert wird. Die Filamente werden dann nach dem Extrudieren und nach einer Abkühlung jeweils zu einem Faden zusammengefasst. In Abhängigkeit von dem jeweiligen Herstellungsverfahren werden die Fäden gemeinsam durch Galetten abgezogen, verstreckt und am Ende des Prozesses zu Spulen aufgewickelt. Der Herstellungsprozess wird überwacht und derart gesteuert, dass die Fäden möglichst kontinuierlich herstellbar sind.

[0003] In der Praxis werden derartige Herstellungsprozesse zum Schmelzspinnen mehrerer Fäden jedoch regelmäßig durch Wartungsarbeiten an den Spinndüsen unterbrochen. So gehört das sogenannte Schaben der Düsenplatten einer Spinndüse zu einer wiederkehrenden Wartung, die in regelmäßigen Zeitabständen durchzuführen ist. Hierbei wird die Unterseite der Spinndüse von Materialablagerungen befreit, damit die Düsenöffnungen frei bleiben. Desweiteren sind die innerhalb von Spinndüsen angeordneten Filterelemente nicht unendlich einsetzbar, so dass ein regelmäßiger Austausch der Spinndüsen erfolgen muss. Diese Wartungsarbeiten werden üblicherweise durch einen Operator durchgeführt, der diese nach Bedarf ausführt.

[0004] Zur Unterstützung der Wartungsarbeiten setzt der Operator Hilfseinrichtungen ein, die teilweise die mechanischen Arbeiten wie beispielsweise das Schaben der Düsenplatten, übernehmen.

[0005] So ist beispielsweise aus der EP 1 193 334 A1 eine derartige Hilfseinrichtung zum Schaben von Spinndüsen bekannt. Die bekannte Hilfseinrichtung ist verfahrbar und lässt sich so einer von mehreren Spinndüsen einer Spinnstelle zuführen. Ebenso können dabei die Werkzeuge zum Schaben der Düsenplatten automatisiert geführt werden.

[0006] Ein Verfahren zum Behandeln von Spinndüsen ist aus der JP S60 39404 A bekannt.

[0007] Es ist nun Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schmelzspinnen synthetischer Fäden dahingehend zu verbessern, dass die anstehenden Wartungsarbeiten an den Spinndüsen möglichst schnell und gezielt ausführbar sind.

[0008] Ein weiteres Ziel der Erfindung liegt darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schmelzspinnen synthetischer Fäden bereitzustellen, dass die zur Ausführung einer Wartung vorzunehmenden Prozessände-

rungen automatisiert durchführbar sind.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für ein Verfahren dadurch gelöst, dass durch eine Maschinensteuereinrichtung zumindest ein Wartungszeitpunkt zum Warten zumindest einer der Spinndüsen vorbestimmt oder ermittelt wird und dass bei einem Erreichen des Wartungszeitpunktes durch die Maschinensteuereinrichtung ein Steuerbefehl zur Aktivierung eines Spinndüsenroboters generiert wird, der die Wartung der Spinndüsen zumindest einleitet.

[0010] Die Lösung für die Vorrichtung zum Schmelzspinnen von synthetischen Fäden liegt erfindungsgemäß darin, dass ein Spinndüsenroboter mit einem Robotersteuergerät zur Wartung der Spinndüsen vorgesehen ist und dass das Robotersteuergerät mit der Maschinensteuereinrichtung verbunden ist.

[0011] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der jeweiligen Unteransprüche definiert.

[0012] Die Erfindung besitzt den besonderen Vorteil, dass die regelmäßig anfallenden Wartungsarbeiten an den Spinndüsen in die Prozesssteuerung eingebunden sind. So können beispielsweise günstige Betriebssituationen wie z.B. ein Fadenbruch genutzt werden, um die daraus resultierende Prozessunterbrechung zur Wartung einer der Spinndüsen zu nutzen. Durch die erfindungsgemäße Kombination zwischen der Maschinensteuereinrichtung und einem Robotersteuergerät lassen sich anstehende Wartungen unmittelbar ausführen. So wird bei Erreichen des Wartungszeitpunktes ein Steuerbefehl zur Aktivierung eines Spinndüsenroboters generiert, der die Wartung der Spinndüsen zumindest einleitet. Der Wartungszeitpunkt zum Warten einer der Spinndüsen wird innerhalb der Prozesssteuerung vorbestimmt oder anhand von Prozessparametern ermittelt.

[0013] So lassen sich insbesondere die Wartungszeitpunkte durch eine kontinuierliche Überwachung zumindest eines Betriebsparameters der Spinndüsen ermitteln. Mit fortlaufender Betriebsdauer ist eine zunehmende Verschmutzung der Filterelemente in den Spinndüsen bekannt. Insoweit könnte beispielsweise ein Betriebsdruck als Betriebsparameter der Spinndüse kontinuierlich überwacht und kontrolliert werden. Sobald ein unzulässiger Druckanstieg registriert wird, ist ein Austausch der Spinndüse erforderlich, um das Filterelement auszuwechseln oder zu reinigen.

[0014] Grundsätzlich ist es auch bekannt, dass in Abhängigkeit von dem Polymertyp die Unterseiten der Spinndüsen mehr oder weniger durch Ablagerungen belastet sind. Insoweit ist die Verfahrensvariante bevorzugt ausgeführt, um den Wartungszeitpunkt zum Schaben einer Spinndüse zu bestimmen. So kann die Betriebsdauer durch eine Anzahl von Betriebsstunden und / oder einer Anzahl von gewickelten Spulen und / oder einer Anzahl von Fadenbrüchen bestimmt sein, die eine Spinndüse ohne Reinigung der Unterseiten einsetzbar ist.

[0015] Damit die anstehende Wartungsarbeit durch den Spinndüsenroboter zielgerichtet ausgeführt werden

ger Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung näher erläutert.

[0029] Es stellen dar:

Fig. 1 schematisch eine Vorderansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schmelzspinnen

Fig. 2 schematisch eine Seitenansicht des Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schmelzspinnen

Fig. 3 schematisch eine Vorderansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung

[0030] In den Fig. 1 und 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisch in mehreren Ansichten und mehreren Betriebsituationen dargestellt, wobei nur die für die Erläuterung der Erfindung maßgeblichen Bauteile gezeigt sind. In der Fig. 1 ist das Ausführungsbeispiel in einer Vorderansicht in einem normalen Betriebszustand gezeigt. In der Fig. 2 ist das Ausführungsbeispiel in einer Seitenansicht dargestellt, wobei der Herstellungsprozess zur Ausführung einer Wartung unterbrochen ist.

[0031] Das Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird zunächst anhand beider Figuren wie folgt erläutert.

[0032] Das Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht aus einer Spinnvorrichtung 1, die eine Mehrzahl von Spinnstellen aufweist. In diesem Ausführungsbeispiel ist eine erste Spinnstelle 1.1 komplett und eine benachbarte Spinnstelle 1.2 nur teilweise gezeigt. Die Spinnstellen 1.1 und 1.2 weisen mehrere Spinnpositionen auf, wobei in jeder Spinnposition ein Faden erzeugt wird. In diesem Fall sind sechs Spinnpositionen 2.1 bis 2.6 pro Spinnstelle 1.1 und 1.2 vorgesehen. Die Spinnstellen 1.1 und 1.2 der Spinnvorrichtung 1 sind üblicherweise identisch ausgeführt, so dass der Aufbau an der Spinnstelle 1.1 erläutert wird.

[0033] Die Spinnstelle 1.1 weist einen Spinnbalken 3 auf, der sich über alle Spinnpositionen 2.1 bis 2.6 erstreckt. Der Spinnbalken ist beheizt ausgeführt und trägt an einer Unterseite mehrere Spinndüsen. In diesem Ausführungsbeispiel sind insgesamt sechs Spinndüsen 4.1 bis 4.6 dargestellt. Die Spinndüsen 4.1 bis 4.6 sind lösbar an dem Spinnbalken 3 gehalten.

[0034] An der Oberseite des Spinnbalkens 3 ist eine Mehrfachspinnpumpe 5 angeordnet. Die Mehrfachspinnpumpe 5 wird über einen Pumpenantrieb 5.1 angetrieben und über das Pumpensteuergerät 5.2 gesteuert. Auf einer Einlaufseite weist die Mehrfachspinnpumpe 5 einen Schmelzezulauf 6 auf. Über den Schmelzezulauf 6 ist die Mehrfachspinnpumpe 5 mit einer hier nicht dargestellten Schmelzequelle beispielsweise einem Extruder verbunden. Auf der Auslassseite ist die Mehrfachspinnpumpe 5 über ein Verteilungssystem 7 mit den Spinndüsen 4.1 bis 4.6 verbunden.

[0035] Zur Steuerung der Mehrfachspinnpumpe 5 ist

das Pumpensteuergerät 5.2 mit einer Maschinensteuer-einrichtung 12 verbunden.

[0036] Unterhalb des Spinnbalkens 3 ist in der Spinnstelle 1.1 eine Abkühleinrichtung 8 vorgesehen, um eine durch die Spinndüsen 4.1 bis 4.6 extrudierte Filamentschar abzukühlen.

[0037] Wie insbesondere aus der Darstellung in Fig. 2 hervorgeht, weist die Abkühleinrichtung 8 einen Kühlschacht 8.1 und eine seitlich angeordnete Blaskammer 8.2 auf, die durch eine Blaswand 8.3 voneinander getrennt sind. Insoweit wird ein Kühlluftstrom quer zu der Filamentschar erzeugt.

[0038] Die dargestellte Abkühleinrichtung 8 ist jedoch beispielhaft. Grundsätzlich können auch andere Kühlsysteme genutzt werden, um beispielsweise eine Kühlluft radial von außen nach innen auf die Filamente einwirken zu lassen. In diesem Fall würde jedes Filamentbündel 10 einer der Spinndüsen 4.1 bis 4.6 durch einen gasdurchlässigen Kühlzylinder ummantelt. Die Kühlzylinder wären höhenverstellbar, so dass ein Zugang zu den Spinndüsen möglich ist.

[0039] Wie aus den Darstellungen in Fig. 1 und 2 hervorgeht, ist unterhalb der Abkühleinrichtung 8 jeder der Spinndüsen 4.1 bis 4.6 ein Sammelfadenführer 9 zugeordnet, um aus den Filamentbündeln 10 jeweils einen Faden 11 zu bilden.

[0040] Wie aus der Darstellung in Fig. 1 hervorgeht, ist seitlich neben der Spinnstelle 1.1 eine Basisstation 24 eines Spinndüsenroboters 15 ausgebildet. Der Spinndüsenroboter 15 ist an einer Hängebahn 16 geführt, die parallel an einer Maschinenfrontseite der Spinnpositionen 2.1 bis 2.6 verläuft. Die Hängebahn 16 erstreckt sich innerhalb der Spinnvorrichtung 1 über alle Spinnstellen 1.1 und 1.2. Der Spinndüsenroboter 15 wird über ein Fahrgestell 17 an der Hängebahn 16 geführt, wobei ein hier nicht dargestellter Fahrantrieb an dem Spinndüsenroboter 15 integriert ist.

[0041] Der Spinndüsenroboter 15 weist in diesem Ausführungsbeispiel einen Roboterarm 20 auf. Der Roboterarm 20 weist an seinem freien Ende einen Werkzeughalter 21 auf.

[0042] In der Basisstation 24 ist dem Spinndüsenroboter 15 eine Werkzeugstation 23 zugeordnet, die mehrere Werkzeuge 22.1 und 22.2 vorhält. In diesem Ausführungsbeispiel sind nur zwei Werkzeuge vorgesehen, wobei das Werkzeug 22.1 eine Einrichtung zum Schaben der an den Unterseiten der Spinndüsen 4.1 bis 4.6 jeweils gehaltenen Düsenplatten und das Werkzeug 22.2 eine Einrichtung zum Lösen einer der Spinndüsen 4.1 bis 4.6 aus dem Spinnbalken 3 aufweisen. Hierzu sind die Spinndüsen 4.1 bis 4.6 beispielsweise über ein Bajonettverschluss an dem Spinnbalken 3 fixiert.

[0043] Die Werkzeuge 22.1 und 22.2 können wahlweise von dem Roboterarm 20 an dem Werkzeughalter 21 aufgenommen werden.

[0044] Zur Steuerung des Spinndüsenroboters 15 ist ein Robotersteuergerät 18 vorgesehen. Das Robotersteuergerät 18 ist über eine Steuerleitung vorzugsweise

eine drahtlose Funkverbindung 19 mit der Maschinensteuereinrichtung 12 verbunden. Hierzu ist an dem Robotersteuergerät 18 ein Empfänger 19.1 und an der Maschinensteuereinrichtung 12 ein Sender 19.2 angedeutet.

[0045] In der Fig. 1 ist die Spinnereinrichtung 1 in einem Betriebszustand dargestellt, in welchem an jeder Spinndüse 4.1 bis 4.6 der Spinnstelle 1.1 eine Polymerschmelze zu einer Mehrzahl von Filamenten 10 extrudiert wird. Die Polymerschmelze wird hierzu mittels der Mehrfachspinnpumpe 5 den Spinndüsen 4.1 bis 4.6 unter Druck zugeführt. In Abhängigkeit von dem jeweiligen extrudierten Polymer treten dabei an den Unterseiten der Spinndüsen mehr oder weniger starke Materialablagerungen und Anhaftungen auf. Die Unterseiten der Spinndüsen 4.1 bis 4.6 werden jeweils durch eine Düsenplatte (hier nicht dargestellt) gebildet, die in bestimmten Wartungszyklen gereinigt werden müssen. Der Wartungszeitpunkt zum Schaben der Spinndüsen 4.1 bis 4.6 wird hierbei in der Maschinensteuereinrichtung 12 unter Nutzung von Steueralgorithmien vorzugsweise bestimmt. So könnte beispielsweise die Zeit zwischen zwei Wartungszyklen durch eine Betriebsdauer vorbestimmt sein. In diesem Fall weist die Steuereinrichtung eine einfache Zählleinheit auf, die die Anzahl der Betriebsstunden erfasst. Bei Erreichen der maximalen Betriebslaufzeit ist dann der Wartungszeitpunkt erreicht.

[0046] Alternativ besteht auch die Möglichkeit, die durch die Spinndüsen extrudierte Durchflussmenge als Maßstab für die nächste Wartung zu nehmen. In diesem Fall könnte beispielsweise eine Anzahl von gewickelten Spulen erfasst und kontinuierlich durch eine Zählleinheit aufaddiert werden. Die Menge an Fadengewicht gibt direkt Auskunft über die Durchflussmenge beim Extrudieren der Polymerschmelze. So ist der Wartungszeitpunkt erreicht, wenn eine maximal vorgegebene Fadenmenge erzeugt wurde.

[0047] Alternativ können auch Prozessstörungen genutzt werden, um Informationen über die Oberflächeneigenschaft der Spinndüsenplatten zu erhalten. So ist bekannt, dass eine Verengung der Düsenöffnungen an den Düsenplatten die Fadenbruchrate begünstigt. Insoweit besteht auch die Möglichkeit, dass die Zählleinheit eine Anzahl von Fadenbrüchen in der Spinnstelle 1.1 erfasst. In der Fig. 1 ist hierzu durch eine gestrichelte Darstellung angedeutet, dass ein Fadenbruchsensor 14 mit der Maschinensteuereinrichtung 12 verbunden ist.

[0048] Hierbei können der Steuereinrichtung unterschiedliche Grenzwerte der Betriebsstunden, der gewickelten Spulen oder Fadenbrüche vorgegeben werden, so dass je nach Grenzwert ein Wartungszeitpunkt zum Schaben der Spinndüsen oder ein Wartungszeitpunkt zum Auswechseln der Spinndüsen erreicht ist.

[0049] Insbesondere eine Ermittlung des Wartungszeitpunktes zum Austausch der Spinndüse wird bevorzugt durch eine direkte Überwachung eines Betriebsparameters ausgeführt. So ist in Fig. 1 dargestellt, dass dem Verteilungssystem 7 ein Drucksensor 13 zuge-

ordnet ist. Der Drucksensor 13 ist mit der Maschinensteuereinrichtung 12 verbunden. Somit lässt sich ein Betriebsdruck zum Extrudieren der Polymerschmelze kontinuierlich überwachen. Da die Spinndüsen 4.1 bis 4.6 ein hier nicht dargestelltes Filterelement aufweisen, das bei fortlaufender Betriebsdauer zunehmend verschmutzt, ist mit einem Anstieg des Betriebsdruckes zu rechnen. Insoweit können den Spinndüsen 4.1 bis 4.6 ein maximaler Betriebsdruck zugeordnet werden, der einen Austausch der jeweiligen Spinndüse bestimmt. Durch die kontinuierliche Überwachung des Betriebsdruckes an den Spinndüsen ist somit der Wartungszeitpunkt zur Wartung der Spinndüse sicher bestimmbar.

[0050] Für den Fall, dass innerhalb der Maschinensteuereinrichtung 12 ein Wartungszeitpunkt für zumindest eine der Spinndüsen 4.1 bis 4.6 an der Spinnstelle 1.1 ermittelt wurde, wird über die Steuerleitung 19 ein Steuerbefehl an das Robotersteuergerät 18 ermittelt. Der Steuerbefehl weist dabei vorzugsweise eine Signalfolge auf, aus denen die für den Einsatz des Spinndüsenroboters 15 notwendigen Informationen enthalten sind. So wird mit dem Steuerbefehl dem Robotersteuergerät 18 die exakte Spinnposition einer der Spinnpositionen 2.1 bis 2.6 übermittelt. Des Weiteren erhält das Robotersteuergerät 18 die Information über die anstehende Wartungsarbeit, ob ein Austausch der Spinndüse oder eine Düsenplattenreinigung an der Spinndüse ausgeführt werden muss. Dementsprechend wählt das Robotersteuergerät 18 das betreffende Werkzeug 22.1 oder 22.2 aus. Der Roboterarm 20 entnimmt das betreffende Werkzeug 22.1 oder 22.2 aus der Werkzeugstation 23. Anschließend verfährt der Spinndüsenroboter 15 aus der Basisstation 24 in die betreffende Wartungsposition, die einer der Spinnpositionen 2.1 bis 2.6 zugeordnet ist. Über hier nicht näher dargestellte Positioniermittel fixiert sich der Spinndüsenroboter 15 in der Wartungsposition und startet den Wartungsvorgang.

[0051] Hierzu ist in Fig. 2 eine Situation dargestellt, bei welcher der Spinndüsenroboter 15 an der Spinndüse 4.1 eine Düsenplattenreinigung ausführen muss. Der Roboterarm 20 trägt an seinem Werkzeughalter 21 das Werkzeug 22.1, das zum Schaben der Düsenplatten dient. Der Spinndüsenroboter 15 ist in der dargestellten Wartungsposition fixiert, so dass der Roboterarm 20 mit dem Werkzeug 22.1 an die Unterseite der Spinndüse 4.1 geführt wird.

[0052] Nach erfolgter Reinigung der Spinndüse 4.1 werden nacheinander alle benachbarten Spinndüsen 4.2 bis 4.6 der Spinnstelle 1.1 gereinigt. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass nur einzelne Spinndüsen einer Spinnstelle 1.1 oder 1.2 gereinigt werden. Da die Spinndüsen 4.1 bis 4.6 einer der Spinnstellen 1.1 und 1.2 durch eine Spinnpumpe 5 versorgt werden, werden bei einer Wartung zwangsläufig alle Spinndüsen 4.1 bis 4.6 außer Betrieb genommen, so dass alle Spinndüsen für eine Wartung bereit wären.

[0053] Nach Abschluss der Wartungsarbeiten wird durch das Robotersteuergerät 18 ein Wartungsende si-

gnalisiert, so dass die Maschinensteuereinrichtung 12 den Prozess erneut starten kann. Der Spinndüsenroboter 15 wird in seine Basisstation 24 zurückgeführt.

[0054] Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Spinndüsenroboter 15 in der Lage, wahlweise verschiedene Werkzeuge zur Ausführung von Wartungsarbeiten zu benutzen. Grundsätzlich besteht jedoch auch die Möglichkeit, den Spinndüsenroboter 15 nur für eine Wartungstätigkeit auszulegen. Hierzu ist in Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schmelzspinnen von mehreren Fäden dargestellt. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist im Wesentlichen identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, so dass an dieser Stelle nur die Unterschiede erläutert werden und ansonsten Bezug zu der vorgenannten Beschreibung gemacht wird.

[0055] Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel liegt der Unterschied in der Ausführung des Spinndüsenroboters 15. Der in Fig. 3 dargestellte Spinndüsenroboter 15 weist einen Roboterarm 20.1 auf, der an seinem freien Ende ein fest installiertes Werkzeug 22.1 aufweist. Das Werkzeug 22.1 ist in diesem Ausführungsbeispiel zur Reinigung der Unterseiten der Spinndüsen vorgesehen. Insoweit lässt sich der Spinndüsenroboter 15 nur zum Schaben der Spinndüsen nutzen.

[0056] Alternativ besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass der Spinndüsenroboter 15 zwei separate Roboterarme 20.1 und 20.2 aufweist. Der zweite Roboterarm 20.2 ist hierzu in Fig. 3 gestrichelt dargestellt. An jedem der Roboterarme 20.1 und 20.2 wird jeweils ein unterschiedliches Werkzeug 22.1 und 22.2 getragen. Insoweit ist ein Werkzeugwechsel nicht erforderlich. Je nach Anforderung der Wartung kann der Spinndüsenroboter 15 entweder den Roboterarm 20.1 zum Schaben einer Unterseite einer Spinndüse oder den Roboterarm 20.2 zum Auswechseln der Spinndüse an dem Spinnbalken nutzen. Natürlich können auch beide Roboterarme 20.1 und 20.2 gleichzeitig zum Schaben mehrere Spinndüsen oder zum Auswechseln der Spinndüsen eingesetzt werden. Insbesondere zum Schaben der Spinndüsen einer Spinnstelle könnte der Spinndüsenroboter auch mehr als zwei Roboterarme aufweisen, so dass mehrere Spinndüsen gleichzeitig geschabt werden. Dadurch lassen sich die Zeiten der Wartungsarbeiten erheblich verkürzen.

[0057] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Schmelzspinnen von synthetischen Fäden zeichnet sich dadurch aus, dass alle Wartungstätigkeiten an den Spinndüsen automatisiert ausgeführt werden können. Hierbei besteht auch die Möglichkeit, dass der Basisstation 24 unmittelbar eine Spinndüsenaufbereitungsstation zugeordnet ist. So kann der Spinndüsenroboter 15 nach Ausbau einer der Spinndüsen diese in der Basisstation 24 gegen eine neue Spinndüse eintauschen und erneut an der Unterseite des Spinnbalkens fixieren. Darüber hinaus besitzt die Verknüpfung zwischen der Maschinensteuereinrichtung der Spinnereinrichtung mit dem Robotersteuergerät des

Spinndüsenroboters den großen Vorteil, dass auch unerwünschte Prozessunterbrechungen durch Prozessstörungen zur Wartung der Spinndüsen genutzt werden können. Hier findet innerhalb der Maschinensteuereinrichtung jeweils ein Abgleich zwischen den Wartungszeitpunkten und der Prozessführung statt.

[0058] Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Schmelzspinnen von synthetischen Fäden gewährleisten eine gleichmäßige Herstellungsqualität der Fäden aufgrund strikter Einhaltung von Wartungsintervallen. Zudem lassen sich geringe Abfallmengen und Ausfallzeiten bei der Herstellung der Fäden generieren aufgrund einer automatisierten Ausführung der Wartungsarbeiten durch den Spinndüsenroboter.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schmelzspinnen von synthetischen Fäden, bei welchem eine Polymerschmelze durch eine Mehrfachspinnpumpe gefördert und mehreren Spinndüsen unter einem Betriebsdruck zugeführt wird, bei welchem die Spinndüsen die Polymerschmelze jeweils zu einer Vielzahl von Filamenten extrudieren und bei welchem die Spinndüsen regelmäßig gewartet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch eine Maschinensteuereinrichtung zumindest ein Wartungszeitpunkt zum Warten zumindest einer der Spinndüsen vorbestimmt oder ermittelt wird und dass bei einem Erreichen des Wartungszeitpunkts durch die Maschinensteuereinrichtung ein Steuerbefehl zur Aktivierung eines Spinndüsenroboters generiert wird, der die Wartung der Spinndüsen zumindest einleitet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Betriebsparameter der Spinndüse zur Ermittlung des Wartungszeitpunkts kontinuierlich überwacht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wartungszeitpunkt durch eine Anzahl von Betriebsstunden und/oder eine Anzahl von gewickelten Spulen und/oder eine Anzahl von Fadenbrüchen bestimmt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerbefehl mehrere von dem Spinndüsenroboter einlesbare Signalfolgen enthält, durch welche eine Positionsangabe der Spinndüse, ein Austausch der Spinndüsen und/oder eine Düsenplattenreinigung an der Spinndüse übermittelt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spinndüsenroboter ein Lösen der Spinndüse aus einem Spinnbalken

- und / oder ein Schaben der Düsenplatte an der Spindüse mit unterschiedlichen Werkzeugen ausführt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeuge durch mehrere Roboterarme oder abwechselnd durch einen Roboterarm des Spindüsenroboters geführt werden. 5
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spindüsenroboter wiederkehrend aus einer Basisstation herausfährt und in einer von mehreren Wartungspositionen anhält und sich positioniert. 10
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuersignal einen Fadenschnitt des Fadens nach einem Wickeln einer Vollspule und einen Pumpenstopp der Mehrfachspinnpumpe auslöst. 20
9. Vorrichtung zum Schmelzspinnen mehrerer Fäden mit einer Spinneinrichtung (1), die zumindest eine Mehrfachspinnpumpe (5) und mehrere Spindüsen (4.1 - 4.6) aufweist, mit einem Spinnbalken (3) zur Aufnahme der lösbar gehaltenen Spindüsen (4.1 - 4.6) und mit einer Maschinensteuereinrichtung (12), die zumindest mit einem Steuergerät (5.2) der Mehrfachspinnpumpe (5) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Spindüsenroboter (15) zur Wartung der Spindüsen (4.1 - 4.6) mit einem Robotersteuergerät (18) vorgesehen ist und dass das Robotersteuergerät (18) mit der Maschinensteuereinrichtung (12) der Spinneinrichtung (1) verbunden ist. 25
30
35
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschinensteuereinrichtung (12) mit einem Sensor (13) zur Überwachung eines Betriebsparameters einer der Spindüsen (4.1 - 4.6) verbunden ist. 40
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschinensteuereinrichtung (12) mit zumindest einer Zählleinheit gekoppelt ist, durch welche eine Anzahl von Betriebsstunden und/oder eine Anzahl von gewickelten Spulen und/oder eine Anzahl von Fadenbrüchen erfassbar ist. 45
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spindüsenroboter (15) zumindest ein Werkzeug (22.1, 22.2) zum Lösen eines der Spindüsen (4.1 - 4.6) aus dem Spinnbalken (3) und/oder ein Werkzeug (22.1, 22.2) zum Schaben einer Düsenplatte eines der Spindüsen (4.1 - 4.6) aufweist. 50
55
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spindüsenroboter (15) zur Führung der Werkzeuge (22.1, 22.2) einen Roboterarm (20) mit einem Werkzeughalter (21) zur abwechselnden Aufnahme der Werkzeuge (22.1, 22.2) oder mehrere Roboterarme (20.1, 20.2) aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spindüsenroboter (15) selbstfahrend an einer Hängebahn (16) ausgebildet ist, die sich entlang einer Basisstation (24) und mehreren Wartungspositionen erstreckt.

15 Claims

1. Method for melt-spinning synthetic threads, in which a polymer melt is conveyed through a multiple spinning pump and fed to a plurality of spinning nozzles at an operating pressure, in which the spinning nozzles extrude the polymer melt respectively into a multiplicity of filaments and in which the spinning nozzles are regularly serviced, **characterized in that** at least one service due time for servicing at least one of the spinning nozzles is predetermined or determined by a machine control device, and **in that**, once the service due time is reached, a control command for activating a spinning nozzle robot is generated by the machine control device, which control command at least initiates the servicing of the spinning nozzles.
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** at least one operating parameter of the spinning nozzle for determining the service due time is continuously monitored.
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the service due time is determined by a number of operating hours and/or a number of wound packages and/or a number of thread breakages.
4. Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the control command contains a plurality of signal sequences, which are readable by the spinning nozzle robot and by which a position indication of the spinning nozzle, an exchange of the spinning nozzles and/or a nozzle plate cleaning are transmitted to the spinning nozzle.
5. Method according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the spinning nozzle robot executes with different tools a release of the spinning nozzle from a spinning beam, and/or a scraping of the nozzle plate on the spinning nozzle.
6. Method according to Claim 5, **characterized in that** the tools are guided by a plurality of robot arms, or alternately by one robot arm of the spinning nozzle

robot.

7. Method according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the spinning nozzle robot moves recurrently out of a base station and stops and takes up position in one of a plurality of servicing positions.
8. Method according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the control signal triggers a thread cut of the thread after winding of a full package, and a pump stoppage of the multiple spinning pump.
9. Apparatus for melt-spinning a plurality of threads with a spinning device (1), which has at least one multiple spinning pump (5) and a plurality of spinning nozzles (4.1 - 4.6), comprising a spinning beam (3) for receiving the detachably held spinning nozzles (4.1 - 4.6) and comprising a machine control device (5.2) of the multiple spinning pump (5), **characterized in that** a spinning nozzle robot (15) for the servicing of the spinning nozzles (4.1 - 4.6), having a robot control unit (18), is provided, and **in that** the robot control unit (18) is connected to the machine control device (12) of the spinning device (1).
10. Apparatus according to Claim 9, **characterized in that** the machine control device (12) is connected to a sensor (13) for monitoring an operating parameter of one of the spinning nozzles (4.1 - 4.6).
11. Apparatus according to Claim 9 or 10, **characterized in that** the machine control device (12) is coupled with at least one counting unit, by which a number of operating hours and/or a number of wound packages and/or a number of thread breakages can be registered.
12. Apparatus according to one of Claims 9 to 11, **characterized in that** the spinning nozzle robot (15) has at least one tool (22.1, 22.2) for releasing one of the spinning nozzles (4.1 - 4.6) from the spinning beam (3) and/or a tool (22.1, 22.2) for scraping a nozzle plate of one of the spinning nozzles (4.1 - 4.6).
13. Apparatus according to Claim 12, **characterized in that** the spinning nozzle robot (15) has, for the guidance of the tools (22.1, 22.2), a robot arm (20) having a tool holder (21) for the alternating reception of the tools (22.1, 22.2), or a plurality of robot arms (20.1, 20.2).
14. Apparatus according to one of Claims 9 to 13, **characterized in that** the spinning nozzle robot (15) is configured in a self-propelled manner on an overhead track (16) which extends along a base station (24) and a plurality of servicing positions

Revendications

1. Procédé de filage par fusion de fils synthétiques, dans lequel une masse fondue de polymère est transportée par une pompe de filage multiple et amenée à plusieurs filières sous une pression de fonctionnement, dans lequel les filières extrudent la masse fondue de polymère respectivement en une pluralité de filaments et dans lequel les filières sont entretenues régulièrement, **caractérisé en ce qu'**au moins un moment d'entretien pour l'entretien d'au moins l'une des filières est prédéterminé ou déterminé par un équipement de commande de machine et **en ce que**, lorsque le moment d'entretien est atteint, une instruction de commande pour l'activation d'un robot de filière est générée par l'équipement de commande de machine, lequel lance au moins l'entretien des filières.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un paramètre de fonctionnement de la filière est surveillé en continu pour déterminer le moment d'entretien.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le moment d'entretien est déterminé par un nombre d'heures de fonctionnement et/ou un nombre de bobines enroulées et/ou un nombre de ruptures de fils.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'instruction de commande contient plusieurs séquences de signaux pouvant être lues par le robot de filière, par lesquelles une indication de position des filières, un remplacement des filières et/ou un nettoyage des plaques de filière sur la filière sont transmis.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le robot de filière effectue un détachement de la filière d'une barre de filage et/ou un raclage de la plaque de filière sur la filière avec différents outils.
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les outils sont guidés par plusieurs bras de robot ou de manière alternée par un bras de robot du robot de filière.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le robot de filière sort de manière répétitive d'une station de base et s'arrête et se positionne dans l'une de plusieurs positions d'entretien.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le signal de commande déclenche une coupure du fil après un enroulement

d'une bobine pleine et un arrêt de pompe de la pompe de filage multiple.

9. Dispositif pour le filage par fusion de plusieurs fils avec un équipement de filage (1) qui présente au moins une pompe de filage multiple (5) et plusieurs filières (4.1 à 4.6), avec une barre de filage (3) pour recevoir les filières (4.1 à 4.6) maintenues de manière détachable, et avec un équipement de commande de machine (12) qui est relié au moins à un appareil de commande (5.2) de la pompe de filage multiple (5), **caractérisé en ce qu'**un robot de filière (15) est prévu pour l'entretien des filières (4.1 à 4.6) avec un appareil de commande de robot (18) et **en ce que** l'appareil de commande de robot (18) est relié à l'équipement de commande de machine (12) de l'équipement de filage (1). 5
10
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'équipement de commande de machine (12) est relié à un capteur (13) pour surveiller un paramètre de fonctionnement de l'une des filières (4.1 à 4.6). 20
11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'équipement de commande de machine (12) est couplé à au moins une unité de comptage, par laquelle un nombre d'heures de fonctionnement et/ou un nombre de bobines enroulées et/ou un nombre de ruptures de fils peuvent être détectés. 25
30
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** le robot de filière (15) présente au moins un outil (22.1, 22.2) pour détacher l'une des filières (4.1 à 4.6) de la barre de filage (3) et/ou un outil (22.1, 22.2) pour racler une plaque de filière de l'une des filières (4.1 à 4.6). 35
13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le robot de filière (15) pour le guidage des outils (22.1, 22.2) présente un bras de robot (20) avec un porte-outil (21) pour la réception alternée des outils (22.1, 22.2) ou plusieurs bras de robot (20.1, 20.2). 40
45
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, **caractérisé en ce que** le robot de filière (15) est conçu pour se déplacer de manière autonome sur une piste suspendue (16) qui s'étend le long d'une station de base (24) et de plusieurs positions d'entretien. 50

55

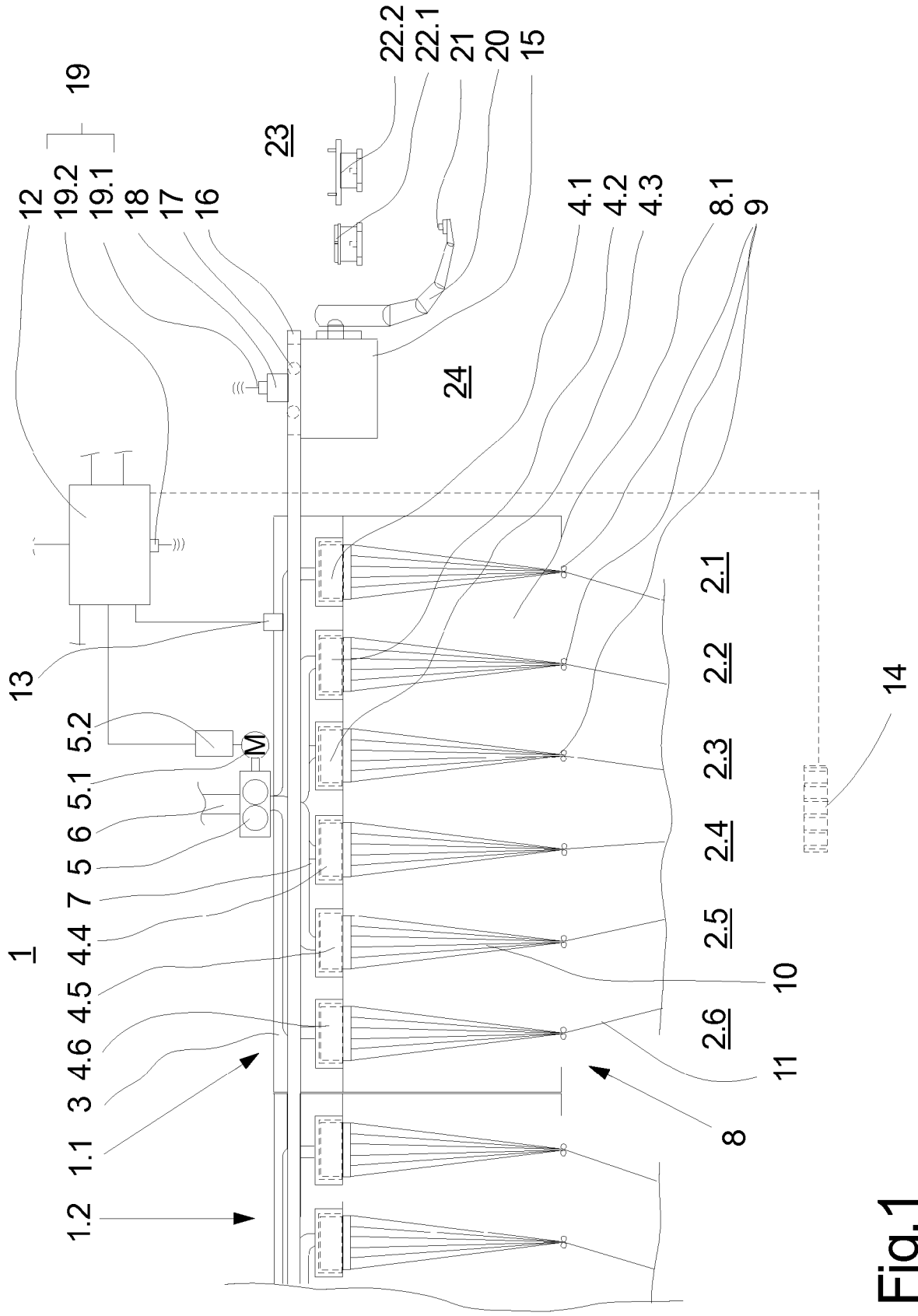


Fig.1

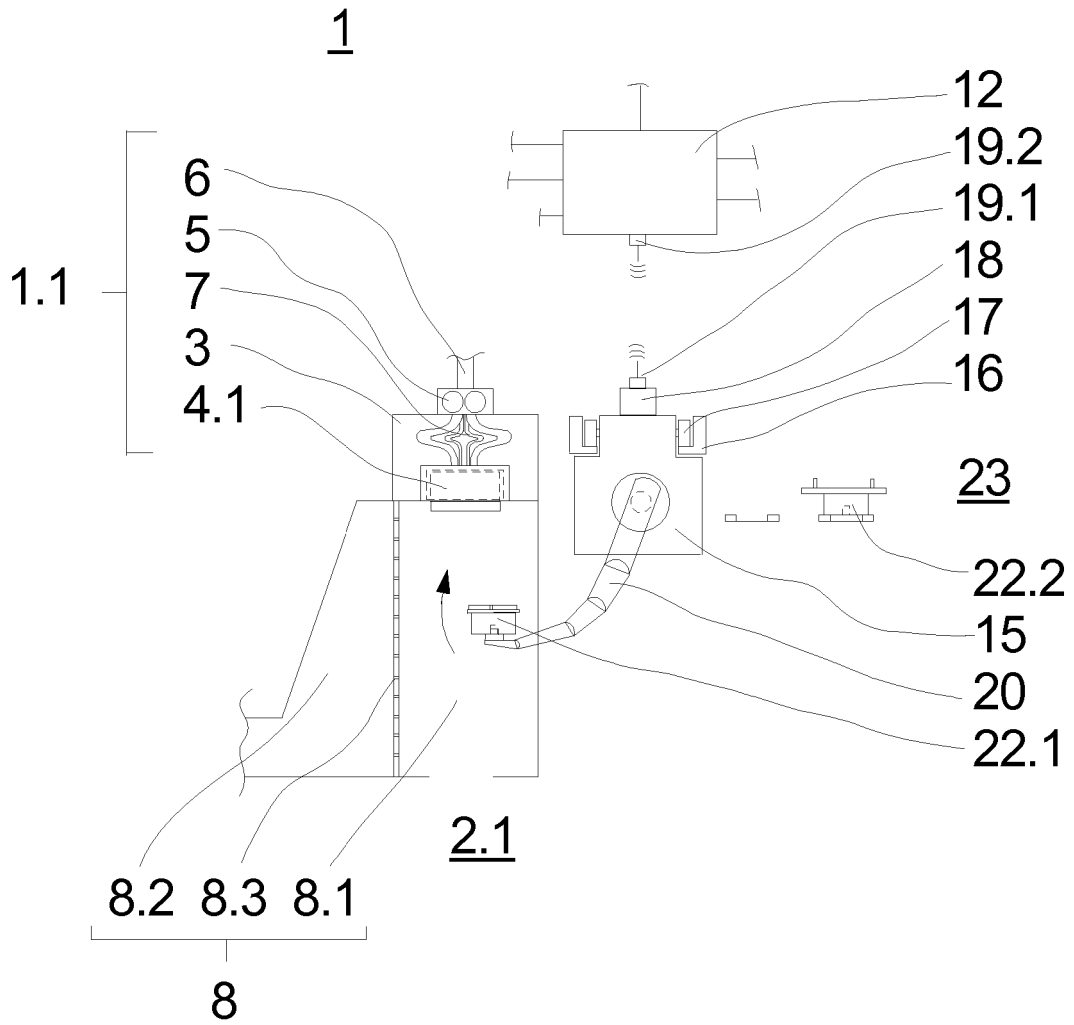


Fig.2

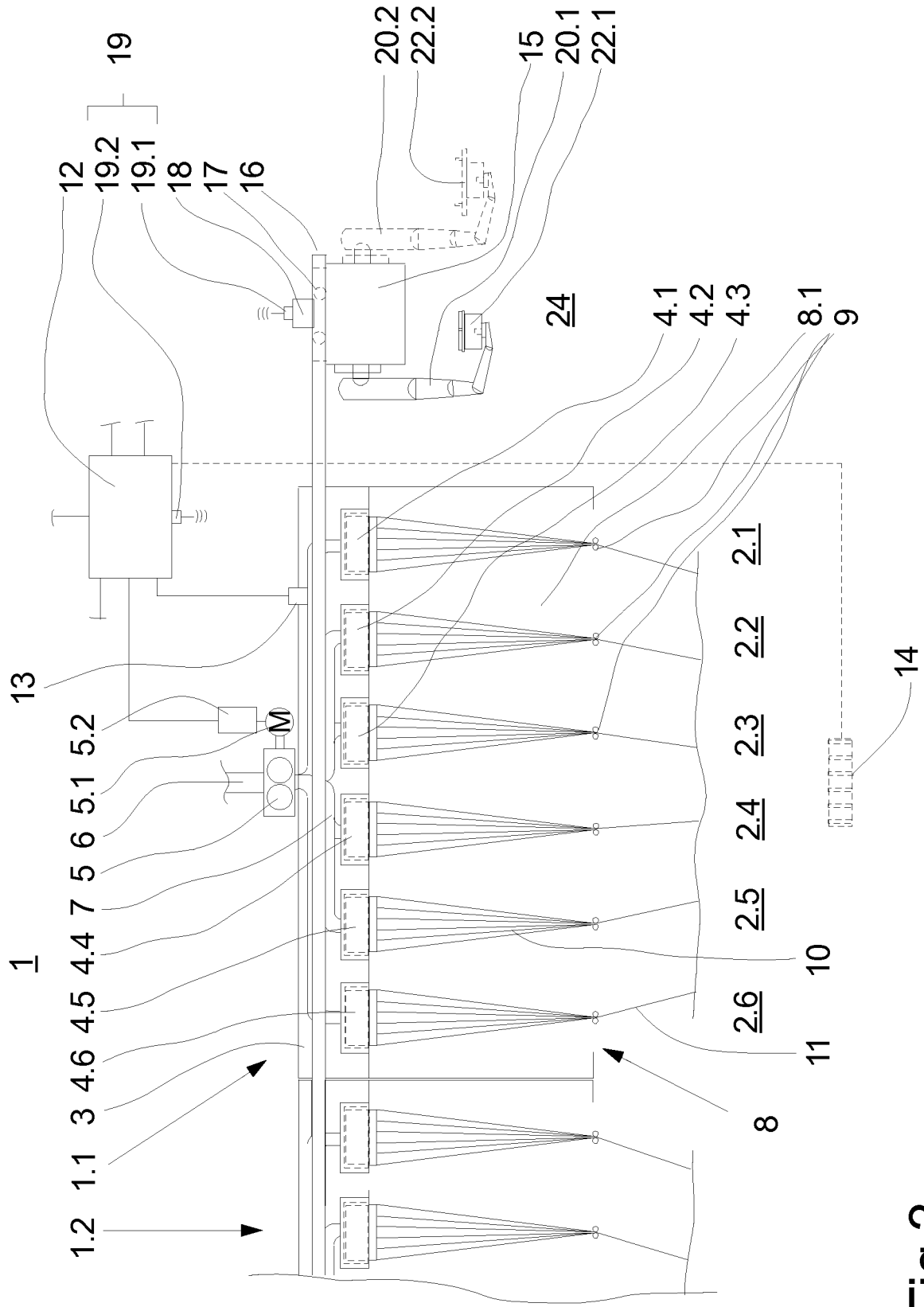


Fig.3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1193334 A1 [0005]
- JP S6039404 A [0006]