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

(11) EP 0 940 485 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.09.1999 Patentblatt 1999/36

(51) Int. Cl.[6]: **D01D 5/16**

(21) Anmeldenummer: **99102844.0**

(22) Anmeldetag: **01.03.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **05.03.1998 DE 19809381**

(71) Anmelder: **BARMAG AG**
D-42862 Remscheid (DE)

(72) Erfinder: **Weigend, Helmut**
42477 Radevormwald (DE)

(74) Vertreter:
Kahlhöfer, Hermann, Dipl.-Phys. et al
Patent- und Rechtsanwälte
Bardehle,Pagenberg,Dost,Altenburg,
Geissler,Isenbruck
Uerdinger Str. 5
40474 Düsseldorf (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Spinnen, Verstrecken und Aufwickeln eines Fadens

(57) Es ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Spinnen, Verstrecken und Aufwickeln eines synthetischen Fadens beschrieben. Hierbei wird eine Vielzahl von Filamenten in einer Spinnzone zu einem Faden zusammengefaßt. Anschließend wird der Faden in einer Streckzone mittels einer Streckgalette verstreckt und in einer Autwickelzone zu einer Spule aufgewickelt. Um den Fadenschluß herzustellen, werden die Filamente innerhalb der Streckzone vor Ablauf des Fadens von der Streckgalette verwirbelt.

EP 0 940 485 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Spinnen, Verstrecken und Aufspulen eines synthetischen Fadens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Spinnvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

[0002] Ein derartiges Verfahren und eine derartige Vorrichtung sind aus der DE 31 46 054 bekannt. Hierbei wird ein vollverstreckter mulitfiler Faden unmittelbar vor der Aufwicklung in einer Verwirbelungsdüse verwirbelt. Die Verwirbelung vor der Aufwicklung dient dazu, den für die Weiterverarbeitung des Fadens erforderlichen Fadenschuß herzustellen.

[0003] Das bekannte Verfahren und die bekannte Vorrichtung besitzen den Nachteil, daß die Fadenspannung beim Aufwickeln des Fadens von der Verwirbelung abhängig ist und der Faden auf relativ hohem Fadenspannungsniveau gewickelt werden muß. Das führt jedoch dazu, daß die Spulen zu starken Ausbauchungen neigen, so daß nur Spulen mit kleinerem Durchmesser gewickelt werden können.

[0004] In der US 4,228,120 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung beschrieben, bei welchen eine angetriebene Rolle zwischen der Aufwickeleinrichtung und der Verwirbelungsdüse angeordnet ist. Hierbei wird nur durch Verwendung eines zusätzlichen Aggregates erreicht, daß die Fadenspannung vor der Aufwicklung einstellbar ist. Durch Einführung eines zusätzlichen Aggregates wird eine weitere Fadenumlenkung erforderlich, was zu einem komplexeren Fadenlauf sowie zu einem allgemein höhren Fadenspannungsniveau führt.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß ein vor der Aufwicklung verwirbelter Faden bei möglichst geringem apparativen Aufwand mit einer einstellbaren Fadenspannung aufwickelbar ist.

[0006] Die Lösung der Aufgabe ergibt sich aus dem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie aus der Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 9.

[0007] Der besondere Vorteil der Erfindung liegt darin, daß die Fadenspannung zum Aufwickeln des Fadens durch die Streckgalette der Verstreckeinheit einstellbar ist. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß trotz des relativ hohen Fadenspannungsniveaus in der Streckzone ein ausreichend hoher Fadenschluß durch Verwirbelung der Filamente erreicht werden konnte. Da die Knotenhäufigkeit umgekehrt proportional zur Fadenspannung ist, wird die Verwirbelung des Fadens vorteilhaft kurz vor Auslauf des Fadens aus der Streckzone, d.h. kurz vor Ablauf des Fadens von der letzten Streckgalette, durchgeführt. Desweiteren besitzt die Erfindung den Vorteil, daß der Abstand zwischen der Streckzone bzw. Verstreckeinrichtung und der Aufwikkelzone bzw. Aufwickeleinrichtung kurz gehalten werden kann, so daß keine wesentlichen Fadenspannungsänderungen durch Luftreibungen am Faden entstehen können.

[0008] Um die Verwirbelung bei möglichst geringem Spannungszustand des Fadens durchzuführen, ist die Verfahrensvariante gemäß Anspruch 2 besonders vorteilhaft anwendbar. Bei einer vom Faden mehrfach umschlungenen Streckgaletteneinheit verringert sich die Fadenspannung vom Auflaufpunkt des Fadens auf die Streckgalette bis zum Ablaufpunkt des Fadens von der Streckgalette stetig. Damit ist in der letzten Umschlingung das niedrigste Fadenspannungsniveau der Streckzone erreicht. Eine Verwirbelung des Fadens in dem Teilstück der letzten Umschlingung vor Ablauf des Fadens von der Streckgalette führt daher zu einem erhöhten Fadenschluß.

[0009] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindnung sieht vor, daß der Faden in der Verwirbelungsdüse durch einen in Fadenlaufrichtung ausgerichteten Luftstrom verwirbelt wird. Dadurch erhält der Faden durch die Verwirbelungsdüse eine fördernde Komponente. Dieser Effekt begünstigt die Laufruhe des Fadens.

[0010] Bei einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführung der Erfindung wird der Faden im erwärmten Zustand verwirbelt. Damit laßt sich eine weitere Erhöhung der Knotenzahl im Faden erreichen, da die warmen Filamente eine höhere Elastizität und damit eine höhere Verwirbelungsneigung aufweisen. Die Erwärmung der Filamente des Fadens können hierbei mittels einer Heizeinrichtung oder direkt durch eine beheizte Galette erfolgen.

[0011] Es ist jedoch auch besonders vorteilhaft, die Verwirbelung mit einem erwärmten Luftstrom durchzuführen. Bei dieser Verfahrensvariante tritt gleichzeitig eine Relaxation ein, die durch eine nachträgliche Wärmbehandlung des verwirbelten Fadens noch erhöht wird.

[0012] Die besonders vorteilhafte Verfahrensvariante nach Anspruch 7 und 8 hat den Vorteil, daß durch die fadenbremsende Wirkung der Verwirbelungsdüse die Umschlingung der Fäden an den Führungselementen zum Zweck eines ruhigen Fadenlaufes unterstützt wird. Es ist dadurch auch möglich, die Umschlingung zur Führung des Fadens so gering wie möglich auszuführen.

[0013] Das erfindungsgemaße Verfahren läßt sich auf alle gängigen Polymertypen wie Polyamid, Polyester oder Polypropylene anwenden. Bei der Herstellung eines Polyesterfadens mit 50 dtex f24 konnte die Fadenspannung vor dem Wickler um über 50% gegenüber dem herkömmlichen Verfahren abgesenkt werden. Es wurde eine minimale Fadenspannung von 4 cN vor der Aufwicklung erreicht. Dieses Verfahren ist daher insbesondere für Fäden mit feinen Titern geeignet, die mit möglichst geringer Fadenspannung aufgewickelt werden.

[0014] Die erfindungsgemaße Spinnvorrichtung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß neben der

Verstreckeinrichtung keine zusätzlichen angetriebenen Fadenführungshilfsmittel erforderlich sind, um den Faden zur Aufwickeleinrichtung zu führen. Zudem kann durch die Anordnung der Verwirbelungsdüse in der Verstreckeinrichtung eine zusätzliche Absaugung bzw. ein zusätzlicher Wärmeschutz der Verwirbelungsdüse entfallen. Diese Funktion wird durch vorhandene Galettenboxen der Verstreckeinrichtung übernommen.

[0015] Um den Faden in mehreren Windungen über eine Streckgalette zu führen, wird vorteilhaft eine Strekkengaletteneinheit eingesetzt. Die Streckengaletteneinheit kann hierbei durch die Streckgalette und eine Überlauftolle oder eine zweite Galette gebildet werden.

[0016] Um die Fadenspannung nach der Verwirbelung auf ein für die Wicklung erforderliches Niveau abzubauen, ist die Streckgalette in dem Teilbereich, in dem der Faden in seiner letzten Umschlingung die Manteloberfläche kontaktiert, mit einer Rauhigkeit von ca. 0,1 µm ausgeführt. Der übrige vom Faden kontaktierte Bereich der Manteloberfläche weist dagegen eine größere Rauhigkeit von ca. 5µm auf.

[0017] Um das Fadenspannungsniveau vor der Aufwicklung weiter zu minimieren, ist die Ausführung der Spinnvorrichtung besonders von Vorteil, bei welcher die Streckgalette in einem vom Faden in der letzten Umschlingung kontaktierten Teilbereich einen kleineren Durchmesser aufweist als in dem übrigen Teilbereich der Streckgalette. Es hat sich hierbei gezeigt, daß bereits ein Durchmesserunterschied von 0,5 bis 1% zu einer wesentlichen Erhöhung der Knotenzahl im verwirbelten Faden geführt hat.

[0018] Um Fäden im feinen Titerbereich herzustellen, ist die Weiterbildung der Spinnvorrichtung vorteilhaft, bei welcher die Überlaufrolle bzw. die zweite Galette ebenfalls angetrieben wird.

[0019] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

[0020] Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren 1 bis 4 beschrieben.

[0021] Es zeigen:

Fig. 1 schematisch das erfindungsgemäße Verfahren und die dazu erforderlichen Vorrichtungsteile;

Fig. 2 schematisch die Streckgaletteneinheit aus der Spinnvorrichtung aus Fig. 1;

Fig. 3 schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Spinnvorrichtung;

Fig. 4 schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Streckgaletteneinheit.

[0022] In Fig. 1 ist schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Spinnvorrichtung gezeigt. Die Spinnvorrichtung weist zur Herstellung eines Fadens eine Spinneinrichtung 1, eine der Spinneinrichtung 1 nachgeschaltete Verstreckeinrichtung 2 sowie eine zum Aufwickeln des Fadens vorgesehene Aufwickeleinrichtung 3 auf.

[0023] In der Spinneinrichtung 1 wird ein Faden 14 aus einem thermoplastischen Material gesponnen. Das thermoplastische Material wird durch eine Fülleinrichtung 6 einem Extruder 4 aufgegeben. Der Extruder 4 ist durch einen Antrieb 5 angetrieben. In dem Extruder 4 wird das thermoplastische Material aufgeschmolzen. Durch eine Schmelzeleitung 7 gelangt der Schmelzestrom zu einer Spinnpumpe 8. Die Spinnpumpe 8 fördert den Schmelzestrom zu dem beheizten Spinnkopf 9. An der Unterseite des Spinnkopfes 9 befindet sich eine Spinndüse 10. Aus der Spinndüse 10 tritt die Schmelze in Form von feinen Filamentsträngen 11 aus. Die Filamente durchlaufen eine unterhalb der Spinndüse angeordnete Kühlvorrichtung 12. In der Kühlvorrichtung 12 werden die Filamente durch einen Luftstrom gekühlt. Der Luftstrom kann hierbei, wie in Fig. 1 gezeigt, durch eine quer oder radial zur Filamentschar gerichtete Anblasung erzeugt werden oder aber durch eine am Ausgang der Kühleinrichtung angeordnete Saugeinrichtung. Unmittelbar unterhalb der Kühlvorrichtung 12 ist eine Präparationsvorrichtung 13 angeordnet, die die Filamente zu einem Faden 14 zusammenführt.

[0024] Der Faden 14 wird durch die Verstreckeinrichtung 2 aus der Spinnzone abgezogen. Hierzu weist die Verstreckeinrichtung 2 eine erste Galetteneinheit 15 auf. Die Galetteneinheit 15 besteht aus einer Abzugsgalette 17 und einer verschränkt zu der Galette 17 angeordneten Überlaufrolle 18. Die Galetteneinheit 15 ist mehrfach von dem Faden 14 umschlungen. Hierbei wird die Abzugsgalette 17 durch einen Galettenantrieb mit einer voreinstellbaren Geschwindigkeit angetrieben. Diese Abzugsgeschwindigkeit ist um ein Vielfaches höher als die natürliche Austrittsgeschwindigkeit der Filamente 11 aus der Spinndüse 10. Die Überlaufrolle 18 ist frei drehbar.

[0025] Von der Abzugsgalette 17 gelangt der Faden zu einer Streckgaletteneinheit 16. Die Streckgaletteneinheit besteht aus einer Streckgalette 19 und einer Überlaufrolle 20. Die Streckgalette 19 ist mit einer höheren Geschwindigkeit angetrieben als die zuvor beschriebene Abzugsgalette 17. Dadurch wird der Faden zwischen den beiden Galetten 17 und 19 verstreckt. Die Galetten 17 und 19 können beheizbar ausgeführt sein.

[0026] Bevor der Faden 14 die Streckzone verläßt, wird der Faden 14 vor Ablauf von der Streckgalette 19 durch eine zwischen der überlaufrolle 20 und der Streckgalette 19 im Fadenlauf angeordnete Verwirbelungsdüse 21 geführt. Hierin werden die Filamente des Fadens 14 durch einen Luftstrom miteinander verwirbelt. Damit wird in dem Faden 14 zwischen den Filamenten ein sogenannter Fadenschluß hergestellt, was für die Weiterverarbeitung in Folgeporzessen erforder-

lich ist.

[0027] Der Faden 14 wird mittels der Aufwickeleinrichtung 3 aus der Streckzone abgezogen und tritt über einen Kopffadenführer 22 in eine Aufwickelzone ein. Von dem Kopffadenführer 22 gelangt der Faden 14 in das Changierdreieck und die am Ende des Changierdreiecks angeordnete Changiervorrichtung 23. Die Changiervorrichtung kann hierbei als Flügelchangierung oder als Kehrgewindewellenchangierung ausgeführt sein. In beiden Fällen wird der Faden 14 mittels Changierfadenführern innerhalb eines Changierhubes hin- und hergeführt. Dabei umschlingt der Faden eine im Fadenlauf hinter der Changiereinrichtung angeordnete Andrückwalze 24. Die Andrückwalze 24 liegt auf der Oberfläche der Spule 25 an. Sie dient zur Messung der Oberflächengeschwindigkeit der Spule 25. Die Spule 25 wird auf einer Hülse gebildet, die auf der Spulspindel 26 aufgespannt ist. Die Spulspindel 26 wird durch einen Spindelmotor 27 angetrieben. Der Spindelmotor 27 wird hierbei derart gesteuert, daß die Oberflächengeschwindigkeit der Spule 25 konstant bleibt. Hierzu wird als Regelgröße die Drehzahl der frei drehbaren Andrückwalze 24 abgetastet.

[0028] Die in Fig. 1 dargestellte Spinnvorrichtung ist insbesondere geeignet, um voll verstreckte Fäden herzustellen. Dabei läßt sich durch die Anordnung der Verwirbelungsdüse innerhalb der Streckzone die Fadenspannung zum Aufwickeln des Fadens vorteilhaft durch die vor der Aufwickelzone angeordnete Streckgalette einstellen. Hierbei ist besonders von Vorteil, wenn die Verwirbelungsdüse 21 - wie in Fig. 2 gezeigt - in der letzten Umschlingung zwischen der Streckgalette 19 und der Überlaufrolle 20 angeordnet ist.

[0029] In Fig. 2 ist schematisch eine Seitenansicht der Streckgaletteneinheit 16 aus Fig. 1 gezeigt. Die Streckgaletteneinheit besteht aus der Streckgalette 17, die an einem Ende mit dem Galettenantrieb 28 verbunden ist. Im Abstand zu der Streckgalette 17 ist die Überlaufrolle 18 angeordnet, die an einem Ende frei drehbar in dem Lagerblock 29 gelagert ist. Gegenüber der in Fig. 1 gezeigten Situation ist in Fig. 2 der Fadenlauf zur Streckgalette und von der Streckgalette weg um 90° verschwenkt dargestellt. Hierbei läuft der bereits von der Abzugsgalette 17 erwärmte Faden 14 auf die Streckgalette 19 auf Die Galette 19 ist ebenfalls beheizbar ausgeführt. Der Faden 14 läuft von der Galette 19 zur Überlaufrolle 20 und von der Überlaufrolle 20 zur Streckgalette 19 zurück. Diese Umschlingung führt der Faden 14 mehrmals aus. Hierbei wird er durch den beheizten Mantel der Streckgalette 19 erwärmt. In der letzten Umschlingung zwischen der Überlaufrolle 20 und der Streckgalette 19 ist im Fadenlauf die Verwirbelungsdüse 21 angeordnet. Die Verwirbelungsdüse 21 weist einen Fadenkanal 30 auf, in dem der Faden geführt ist. In dem Fadenkanal 30 mündet ein Luftkanal 31 derart, daß ein durch den Luftkanal 31 eingebrachter Luftstrom 39 in Fadenlaufrichtung ausgerichtet auf den Faden 14 trifft. Durch den einströmenden Luftstrom werden die Filamente des Fadens 14 verwirbelt, und es bilden sich einzelne sogenannte Knoten im Faden aus. Durch die Wärmebehandlung des Fadens vor der Verwirbelung kann die Anzahl der Knoten pro Längeneinheit erhöht werden. Die anschließende kurze Wärmebehandlung nach der Verwirbelung führt zudem zu einer Fixierung der Knoten und damit zu einem stabilen Fadenschluß.

[0030] Die Ausrichtung des Luftkanals 31 in Fadenlaufrichtung führt dazu, daß die eintretende Luft Reibungskräfte, die eine Zugkraft am Faden in Fadenlaufrichtung bewirken, in Fadenlaufrichtung erzeugt. Damit wird die Fadenspannung zur Verstrekkung aufrecht erhalten bzw. unterstützt. Die durch die Verwirbelung zusätzlich in den Faden eingebrachte Fadenspannung läßt sich jedoch vorteilhaft über die Umschlingung des Fadens an der Streckgalette 19 durch die Streckgalette wieder abbauen, so daß der Faden mit relativ geringem Fadenspannungsniveau aufgewickelt werden kann.

[0031] Um die Anzahl der Knoten bei der Verwirbelung weiter zu erhöhen, ist es möglich, die der Verwirbelungsdüse 21 zugeführte Luft zuvor zu erwärmen. Durch die erfindungsgemäße Spinnvorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, multifile Fäden mit sehr hohem Fadenschluß bei niedriger Fadenspannung herzustellen und zu Spulen aufzuwikkeln. Daher ist das Verfahren insbesondere auch gut für Garne mit feinen Fadentitern geeignet.

[0032] In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Spinnvorrichtung gezeigt. Die in Fig. 3 dargestellte Spinneinrichtung 1 und Aufwikkeleinrichtung 3 sind mit der Spinneinrichtung und der Aufwickeleinrichtung aus Fig. 1 identisch. Insoweit wird auf die Beschreibung zu Fig. 1 Bezug genommen.

[0033] Die Verstreckeinrichtung 2 besteht bei der in Fig. 3 gezeigten Spinnvorrichtung aus einer Abzugsgalette 33. Die Abzugsgalette zieht den Faden 14 aus der Spinnzone ab. Von der Abzugsgalette 33 gelangt der Faden zu einer Streckgaletteneinheit, die aus den Streckgaletten 34 und 35 gebildet ist. Die Streckgaletten 34 und 35 werden vom Faden mehrmals umschlungen. Der Faden 14 wird nach Ablauf von der Streckgalette 34 durch die Aufwickeleinrichtung 3 aus der Streckzone abgezogen. Zuvor wird der Faden durch eine zwischen der Streckgalette 34 und der Streckgalette 35 angeordneten Verwirbelungsdüse 21 verwirbelt. Der Aufbau der Verwirbelungsdüse 21 entspricht der bereits zu Fig. 2 beschriebenen Verwirbelungsdüse. Insoweit wird Bezug genommen auf die Beschreibung zu Fig. 2.

[0034] Bei der in Fig. 3 gezeigten Spinnvorrichtung wird der Faden 14 bereits vor Einlauf in die Streckzone durch eine Verwirbelungsdüse 32 vorverwirbelt. Die Verwirbelungsdüse 32 ist derart ausgestaltet, daß ein Luftstrom entgegen der Fadenlaufrichtung zur Verwirbelung des Fadens genutzt wird. Dadurch tritt ein Bremseffekt an dem Faden 14 auf Der Faden 14 läßt

sich daher durch einfache Umschlingung an der Abzugsgalette 33 abziehen. Die vor Verwirbelung des Fadens besitzt zudem den Vorteil, daß die Fadenführung stabilisiert und ein ruhiger gleichmäßiger Fadenlauf auch bei geringen Umschlingungen an den Fadenführungselementen erreicht werden kann.

[0035] Die Streckgaletten 34 und 35 sind beheizbar ausgeführt, so daß auch die Verwirbelung an einem erwärmten Faden erfolgt.

[0036] Um eine gleichmäßige Erwärmung des Fadens zu erreichen, ist in Fig. 4 eine Streckgaletteneinheit gezeigt, die innerhalb einer Heizkammer angeordnet ist. Die Heizkammer 41 wird durch einen Kasten 40 gebildet, in dem die Streckgaletten 34 und 35 angeordnet sind. Der Antrieb 36 der Streckgalette 34 und der Antrieb 37 der Streckgalette 35 sind außerhalb der Heizkammer angeordnet. Der Faden 14 gelangt hierbei über die Einlaßöffnung 42 in die Heizkammer und läuft auf die Streckgalette 34 auf. Von der Streckgalette läuft der Faden sodann zur in Abstand angeordneten zweiten Streckgalette 35. Diese Umschlingung wiederholt der Faden mehrmals bis er nach Ablauf von der Streckgalette 34 durch die Auslaßöffnung 42 austritt.

[0037] Bei der in Fig. 4 gezeigten Streckgaletteneinheit ist die Manteloberfläche der Streckgalette 34 in zwei Teilbereichen 38.1 und 38.2 aufgeteilt. Die Manteloberfläche 38.1 besitzt einen etwas größeren Durchmesser als der Teilbereich 38.2. Der im Durchmesser kleinere Teilbereich 38.2 der Manteloberfläche wird vom Faden 14 während der letzten Umschlingung kontaktiert. Durch diese Durchmesserstufe in der Streckgalette 34 wird erreicht, daß die Verwirbelung des Fadens in der vorgeschalteten Verwirbelungsdüse 21 auf einem geringerem Fadenspannungsniveau durchgeführt werden kann. Dadurch ist eine Erhöhung der Knoten im Faden möglich, da sich - wie bekannt - die Knotenanzahl zur Längeneinheit im Faden umgekehrt proprotional zur Fadenspannung verhält. Die Verwirbelungsdüse 21 ist bei diesem Beispiel wiederum in der letzten Umschlingung des Fadens vor der Streckgalette 34 angeordnet. Hinsichtlich der Funktion wird auf die Beschreibung zu Fig. 2 verwiesen.

[0038] Bei allen zuvor gezeigten Verstreckeinrichtungen ist die der Aufwicklung vorgeschaltete Streckgalette in ihrer Oberflächenbeschaffenheit so ausgebildet, daß im Bereich der letzten Umschlingung die Fadenspannungserhöhung durch die Verwirbelung durch die Streckgalette aufgenommen werden kann. Das erfindungsgemäße Verfahren konnte bei Rauhigkeiten in diesem Bereich der Oberfläche von ca. 0,1 µm eine ausreichende Einstellbarkeit der Fadenspannung vor der Aufwicklung ermöglichen. Im Vergleich besaß die Streckgalette im übrigen Oberflächenbereich eine Rauhigkeit von ca. 5 µm.

[0039] Das erfindungsgemäße Verfahren ist nicht auf die hier gezeigten Spinnvorrichtungen beschränkt. Die in Fig. 1 und 3 gezeigten Verstreckeinrichtungen sind beispielhaft. Der letzten Streckgalette der Verstreckeinheit können auch Heizeinrichtungen zur Wärmebehandlung des Fadens vorgeschaltet oder aber auch Heizeinrichtungen zur Relaxation des Fadens nachgeschaltet sein. Ebenso ist die Anordnung der Verwirbelungsdüse vor der Streckgalette flexibel, d.h. die Verwirbelungsdüse könnte auch in einem anderen Umschlingungsast angeordnet werden.

[0040] Die erfindungsgemäßen Spinnvorrichtungen zeichnen sich insbesonder durch ihre kompakte Bauart und den kurzen Fadenlauf zwischen der Verstreckeinheit und der Aufwicklung aus. Eine zusätzliche Umlenkung oder eine zusätzlich angetriebene Galette zwischen der Verstreckeinheit und der Aufwickeleinrichtung ist nicht erforderlich. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß die Verwirbelungsdüsen in den Galettenboxen mit angeordnet werden können, so daß ein eigenständiger Wärmschutz sowie eine eigenständige Absaugung für die Verwirbelungsdüse nicht erforderlich ist, da diese Funktionen durch die Galettenbox erfüllt werden.

Bezugszeichenliste

[0041]

1	Spinneinrichtung
2	Verstreckeinrichtung
3	Aufwickeleinrichtung
4	Extruder
5	Antrieb
6	Fülleinrichtung
7	Schmelzeleitung
8	Spinnpumpe
9	Spinnkopf
10	Spinndüse
11	Filamente
12	Kühlvorrichtung
13	Präparationsvorrichtung
14	Faden
15	Galetteneinheit
16	Streckgaletteneinheit
17	Abzugsgalette
18	Überlaufrolle
19	Streckgalette
20	Überlaufrolle
21	Verwirbelungsdüse
22	Kopffadenführer
23	Changiervorrichtung
24	Andrückwalze
25	Spule
26	Spulspindel
27	Spindelantrieb
28	Galettenantrieb
29	Lagerblock
30	Fadenkanal
31	Luftkanal
32	Verwirbelungsdüse
33	Abzugsgalette
34	Streckgalette

35 Streckgalette
36 Galettenantrieb
37 Galettenantrieb
38 Manteloberfläche
39 Luftstrom
40 Kasten
41 Heizkammer
42 Einlaßöffnung
43 Auslaßöffnung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Spinnen, Verstrecken und Aufwikkeln eines aus einer Vielzahl von synthetischen Filamenten bestehenden Fadens, bei welchem die Filamente in einer Spinnzone zu einem Faden zusammengefaßt werden, bei welchem der Faden in einer Streckzone mittels einer Streckgalette verstreckt wird und bei welchem der Faden in einer Aufwickelzone zu einer Spule aufgewickelt wird, wobei der Faden vor dem Aufwickeln mittels einer Verwirblungsdüse verwirbelt wird,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Verwirbelung des Fadens innerhalb der Streckzone vor Ablauf des Fadens von der Streckgalette erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Faden eine Streckgaletteneinheit bestehend aus der Streckgalette und einer Überlaufrolle mehrfach umschlingt und daß der Faden in der letzten Umschlingung in dem Teilstück zwischen der Streckgalette und der Überlaufrolle verwirbelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Faden in der Verwirblungsdüse durch einen in Fadenlaufrichtung ausgerichteten Luftstrom verwirbelt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Faden unmittelbar vor der Verwirbelung erwärmt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Wärmebehandlung durch die beheizbare Streckgalette erfolgt.

6. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Faden mittels eines der Verwirbelungsdüse aufgegeben erwärmten Luftstrom verwirbelt wird.

7. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Faden vor Einlauf in die Streckzone mittels einer weiteren Verwirbelungsdüse verwirbelt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Faden in der Verwirblungsdüse durch einen entgegen der Fadenlaufrichtung ausgerichteten Luftstrom verwirbelt wird.

9. Spinnvorrichtung zum Spinnen, Vertsecken und Aufwickeln eines synthetischen Fadens (14) mit einer Spinneinrichtung (1), mit einer Verstreckeinrichtung (2), mit einer Aufwickeleinrichtung (3) und mit einer der Aufwickelvorrichtung (3) vorgeordneten Verwirbelungsdüse (21),
dadurch gekennzeichnet, daß
die Verwirbelungsdüse (21) im Fadenlauf vor einer letzten Streckgalette (19, 34) der Vertstreckeinrichtung (2) angeordnet ist.

10. Spinnvorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
die letzte Streckgalette (19, 34) mit einer zugeordneten Überlaufrolle (20, 35) eine Streckgaletteneinheit (16) bildet, die vom Faden (14) mehrfach umschlungen ist, und daß die Verwirbelungsdüse (21) im Fadenlauf zwischen der Streckgalette (19, 34) und der Überlaufrolle (20, 35) angeordnet ist.

11. Spinnvorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Verwirblungsdüse (21) in der letzten Umschlingung im Fadenlauf vor Ablauf von der Streckgalette (19, 34) angeordnet ist.

12. Spinnvorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Manteloberfläche (38) der Streckgalette (34) in einen vom Faden in der letzten Umschlingung kontaktierten Teilbereich (38.2) eine Rauhigkeit aufweist, die kleiner ist als die Rauhigkeit des zuvor vom Faden kontaktiertem Teilbereichs (38.1) der Manteloberfläche.

13. Spinnvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Durchmesser der Streckgalette (34) in einem vom Faden in der letzten Umschlingung kontaktierten Teilbereich (38.2) der Streckgalette (34) kleiner ist als der Durchmesser der Streckgalette (34) des zuvor vom Faden kontaktiertem Teilbereichs (38.1) der Streckgalette (34).

14. Spinnvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß

die Verwirblungsdüse (21) einen Fadenkanal (30) zur Führung und Verwirbelung des Fadens (14) und einen in den Fadenkanl (30) mündenden Luftkanal (31) zur Luftzuführung aufweist, wobei die beiden Kanäle (30, 31) einen Winkel <90° in Fadenlaufrichtung zwischen sich einschließen.

15. Spinnvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Streckgalette (19, 34) einen beheizbaren Mantel aufweist.

16. Spinnvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Streckgaletteneinheit (16) mittels einer Heizeinrichtung beheizbar ist.

17. Spinnvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Streckgalette (19, 34) und die Überlaufrolle (18, 35) der Streckgaletteneinheit (16) mittels jeweils einem Antrieb (36, 37) antreibbar sind.

18. Spinnvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, daß
eine zweite Verwirbelungsdüse (32) im Fadenlauf zwischen der Spinneinrichtung (1) und der Streckeinrichtung (2) angeordnet ist.

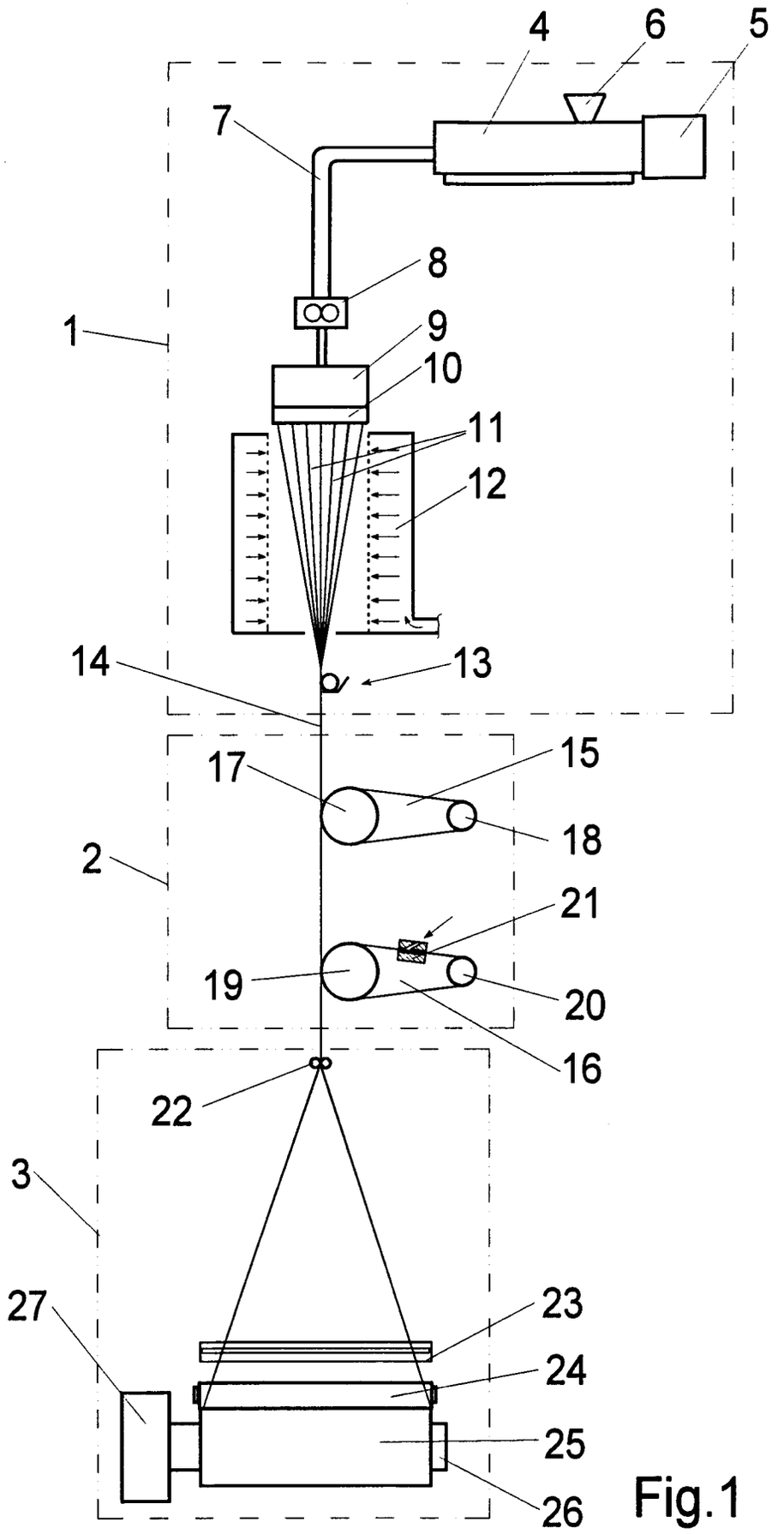

Fig.1

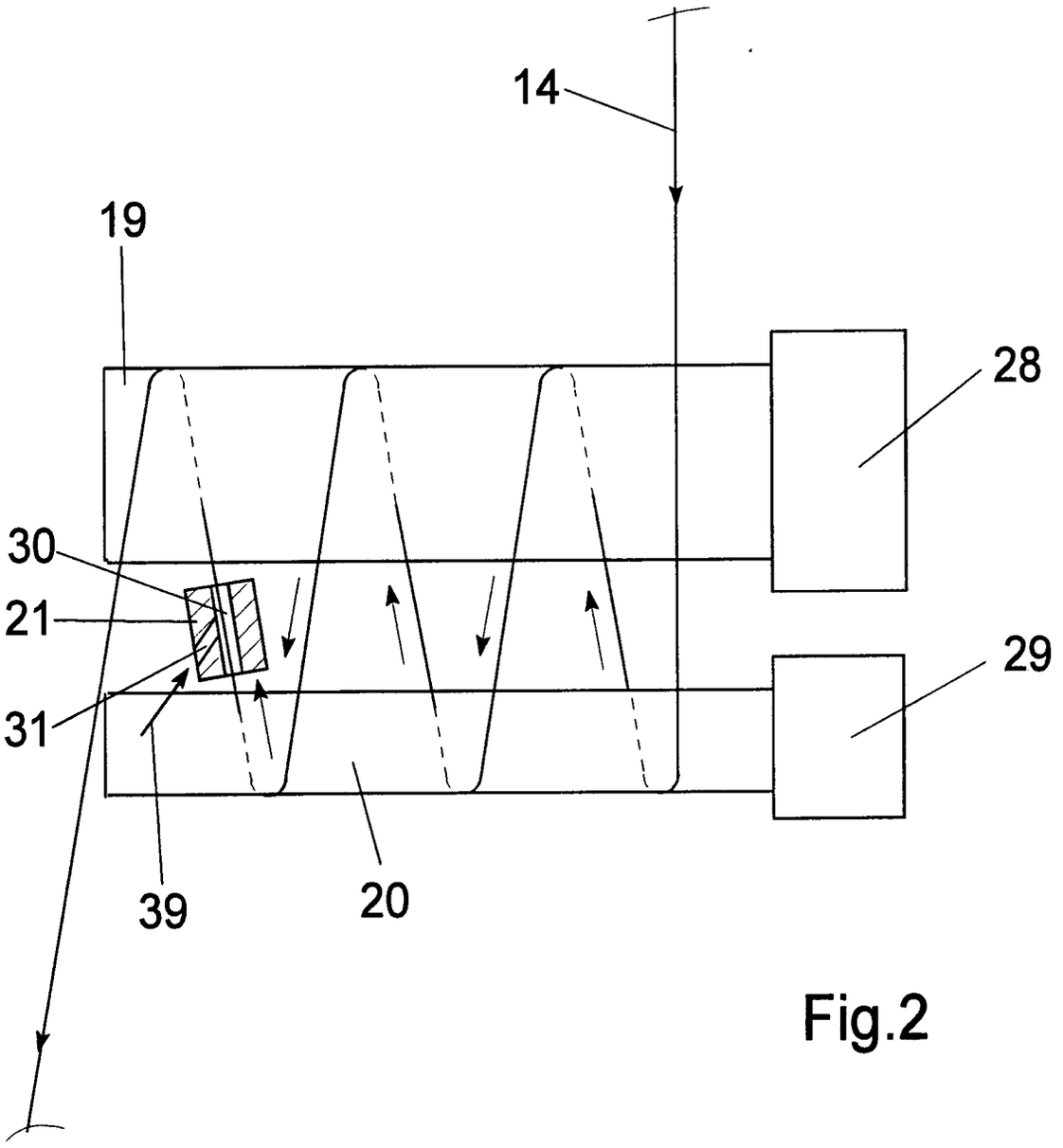

Fig.2

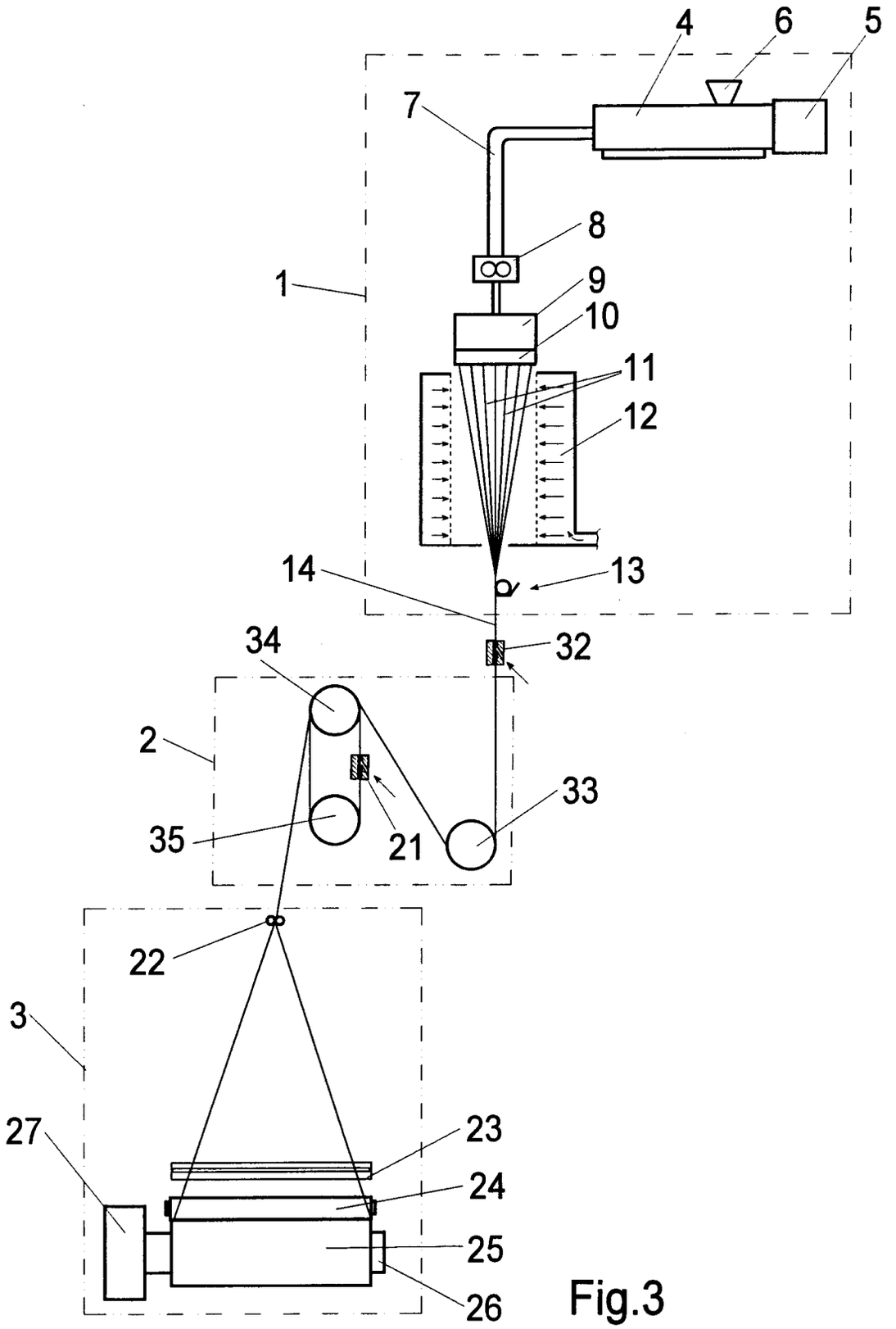

Fig.3

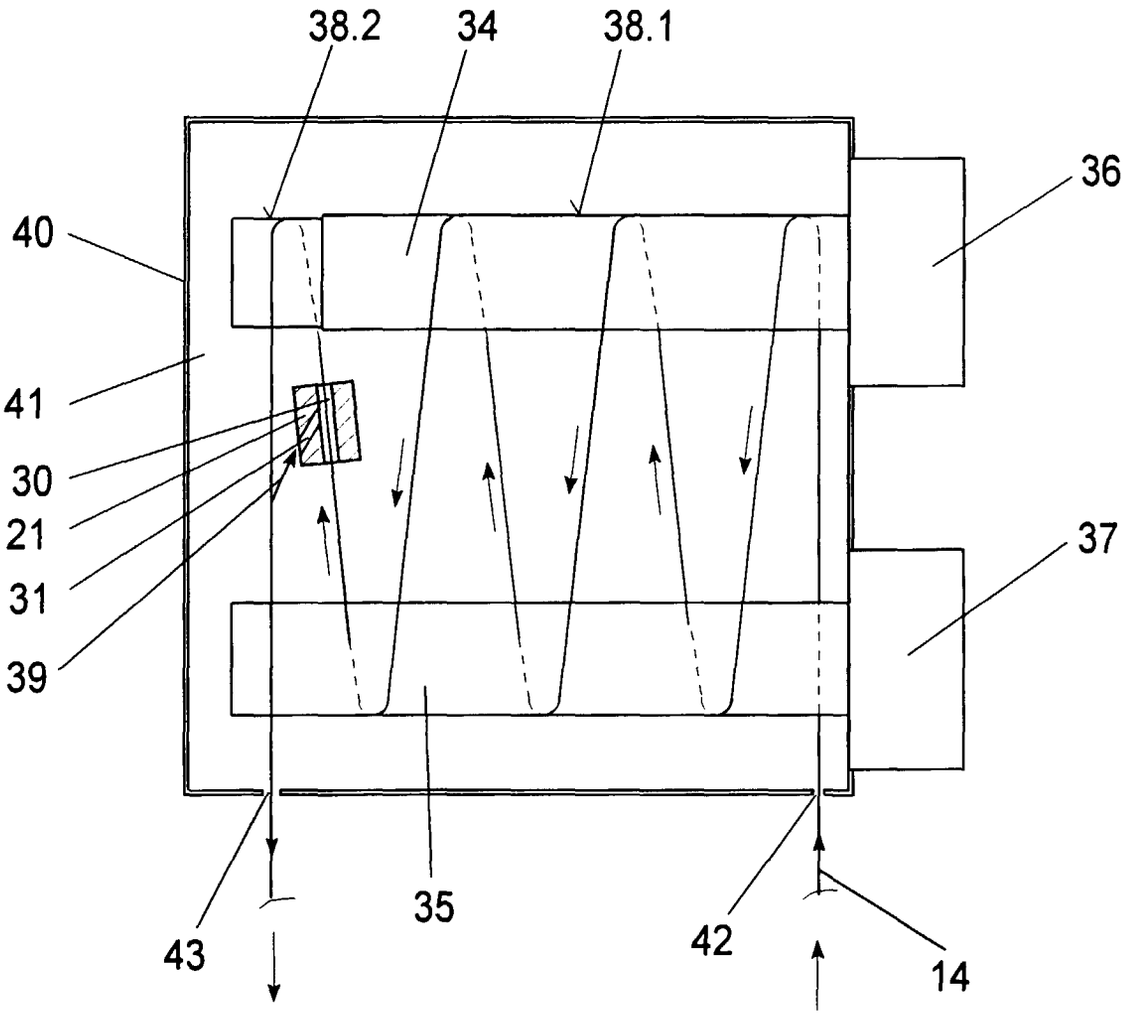

Fig.4