



(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 109 784.1**

(51) Int Cl.: **D01D 5/16 (2011.01)**

(22) Anmeldetag: **08.08.2011**

**D02J 1/22 (2011.01)**

(43) Offenlegungstag: **14.02.2013**

(71) Anmelder:

**Oerlikon Textile GmbH & Co. KG, 42897,  
Remscheid, DE**

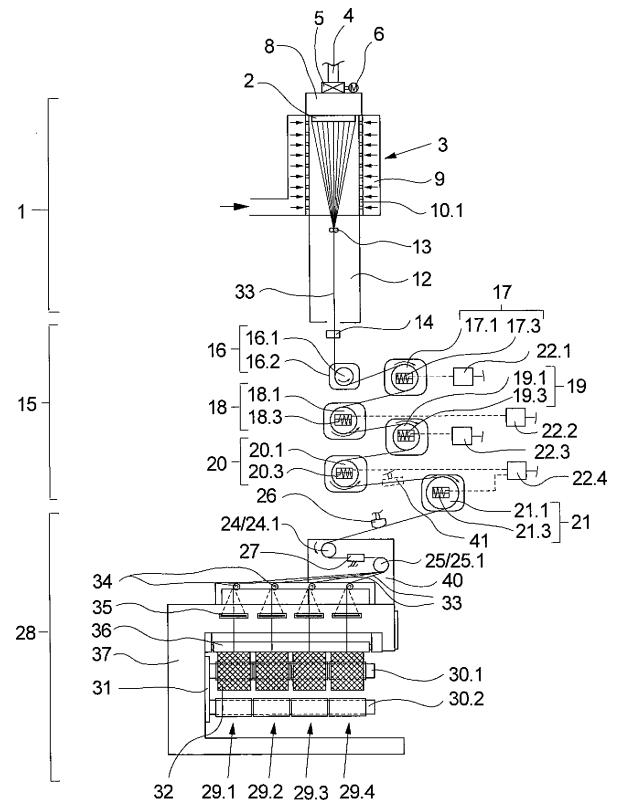
(72) Erfinder:

**Adler, Jochen, 40593, Düsseldorf, DE; Schäfer,  
Klaus, 42897, Remscheid, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Schmelzspinnen, Abziehen, Verstrecken, Relaxieren und Aufwickeln eines synthetischen Fadens**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schmelzspinnen, Abziehen, Verstrecken, Relaxieren und Aufwickeln eines synthetischen Fadens. Die Vorrichtung weist eine Spinneinrichtung, ein Galettensystem sowie eine Aufwickeleinrichtung auf, wobei das Galettensystem zumindest eine angetriebene Abzugsgalette, mehrere angetriebene Streckgaletten und mehrere angetriebene Relaxieraletten enthält, die zu einem Fadenlauf hintereinander angeordnet sind und den Faden mit einer Fadenumschlingung von max. 270° an ihren Führungsmänteln führen, wobei die Führungsmäntel der Galetten beheizt oder unbeheizt ausgebildet sind. Um den Steuerungsaufwand der Vielzahl der Galetten des Galettensystems zu minimieren, weist erfindungsgemäß zumindest eine der Relaxieraletten einen beheizten Großmantel auf, der im Durchmesser größer ausgebildet ist als die vorgeordneten beheizten Führungsmäntel der vorgeordneten Streckgaletten und/oder Relaxieraletten.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schmelzspinnen, Abziehen, Verstrecken, Relaxieren und Aufwickeln eines synthetischen Fadens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Bei der Herstellung von synthetischen Fäden durch einen Schmelzspinnprozess ist es allgemein bekannt, dass die physikalischen Eigenschaften des aus einer Polymerschmelze extrudierten Fadens durch ein Abziehen des Fadens von einer Spinndüse, durch ein Verstrecken des Fadens und durch ein Relaxieren des Fadens bestimmt werden. Diese Behandlungsschritte werden im wesentlichen durch ein Galettensystem ausgeführt, das aus einer Mehrzahl von Galetten mit rotierenden Führungsmänteln gebildet wird. Die Führungsmäntel der Galetten des Galettensystems sind beheizt oder unbeheizt ausgeführt, um für das Abziehen, Verstrecken und Relaxieren eine definierte Fadenbehandlung zu erhalten. Zudem sind im Stand der Technik zwei Arten von Galettensystemen bekannt, die sich im wesentlichen durch die Führung des Fadens an den Führungsmänteln der Galetten unterscheidet.

**[0003]** So ist beispielsweise aus der WO 2002/090633 eine Vorrichtung zum Schmelzspinnen, Abziehen, Verstrecken, Relaxieren und Aufwickeln einer synthetischen Fadens bekannt, bei welcher die zum Abziehen, Verstrecken und Relaxieren verwendeten Galetten paarweise als sogenanntes Galettenduo betrieben werden, deren nebeneinander angeordnete Führungsmäntel mehrfach von dem Faden umschlungen sind. Hierzu sind die Führungsmäntel relativ lang auskragend ausgebildet, so dass ein hoher Energieaufwand zum Antreiben und Beheizen der Führungsmäntel erforderlich ist.

**[0004]** Eine zweite Variante der im Stand der Technik üblichen Galettensysteme geht beispielsweise aus der DE 35 089 55 A hervor. Hierin ist eine Vorrichtung zum Schmelzspinnen, Abziehen, Verstrecken, Relaxieren und Aufwickeln eines synthetischen Fadens offenbart, bei welcher die Galetten jeweils einfach umschlungene Führungsmäntel aufweisen. Damit sind die Kontaktlängen des Fadens am Umfang der Führungsmäntel der Galetten jeweils auf eine Teilumschlingung begrenzt, so dass die für die Erwärmung des Fadens erforderlichen Mindestkontaktlängen nur durch eine Erhöhung der Galettenzahl erreicht werden kann. Damit erhöht sich jedoch auch der Steuerungsaufwand für die Antriebe und Heizungen der Galetten als Galettensystems. Insbesondere bei mehreren Verstreckstufen und mehreren Relaxierstufen wird eine Vielzahl von Streckgaletten und Relaxieraletten benötigt, die individuell einstellbare Antriebe und Heizungen aufweisen.

**[0005]** Es ist nun Aufgabe der Erfindung, ein Vorrichtung zum Schmelzspinnen, Abziehen, Verstrecken, Relaxieren und Aufwickeln eines synthetischen Fadens der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, dass eine größere Anzahl von teilumschlungenen Galetten mit möglichst geringem Steuerungsaufwand betrieben werden können.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zumindest eine der Relaxieraletten einen beheizten Großmantel aufweist, der im Durchmesser größer ausgebildet ist als die beheizten Führungsmäntel der vorgeordneten Streckgaletten und/oder vorgeordneten Relaxieraletten.

**[0007]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der jeweiligen Unteransprüche definiert.

**[0008]** Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass beim Verstrecken und Relaxieren des Fadens einzelne Relaxierstufen trotz identischer Antriebsdrehzahlen zwischen den Galetten realisierbar sind. So besteht die Möglichkeit, die zum Relaxieren erforderliche Geschwindigkeitsdifferenz über den beheizten Großmantel der betreffenden Relaxieralette einzustellen. Die zur Bildung einer Relaxierstufe vorgeordnete Galette lässt sich vorteilhaft gemeinsam mit dem Antrieb des Großmantels zu einem Gemeinschaftsantrieb kombinieren. Insoweit besteht trotz Differenzgeschwindigkeiten zwischen Streckgaletten und Relaxieraletten die Möglichkeit, gemeinsame Antriebe für mehrere Galetten zu schaffen.

**[0009]** Um besonders schrumpfarme verstreckte Fäden herstellen zu können, ist der Großmantel der Relaxieralette gemäß einer vorteilhafteren Weiterbildung der Erfindung um einen Faktor im Bereich von 1,01 bis 1,10 größer als der Führungsmantel der zugeordneten Streckgalette und/oder Relaxieralette. Damit lässt sich eine Relaxierstufe erzeugen, die einen hohen Spannungsabbau in dem Faden bewirkt.

**[0010]** Zur Unterstützung des Spannungsabbaus an dem Faden besteht zusätzlich die Möglichkeit, innerhalb der Relaxierstufe eine zusätzliche Behandlung an dem Faden auszuführen. Hierzu ist die Weiterbildung der Erfindung besonders geeignet, bei welcher dem Großmantel der Relaxieralette im Fadenlauf unmittelbar eine Dampfkammer vorgeordnet ist. Damit besteht die Möglichkeit, den Faden mittels eines Heißdampfes zu behandeln.

**[0011]** Alternativ oder zusätzlich sind in der Relaxierstufe Fadenspeicher integrierbar, die zur Überbrückung größerer Differenzgeschwindigkeiten zwischen den Relaxieraletten einsetzbar sind. So ist gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dem Großmantel der Relaxiera-

lette dem Fadenlauf unmittelbar einen Fadenspeicher vorzuordnen.

**[0012]** Sowohl für die Verstreckung des synthetischen Fadens als auch für die Relaxierung des synthetischen Fadens stellt die Temperierung des synthetischen Fadens ein wesentlicher Parameter dar, um die gewünschten physikalischen Eigenschaften des Fadenmaterials zu realisieren. Hierzu wird vorgeschlagen, dass die Streckgaletten und die Relaxieraletten zur Beheizung ihrer Führungsmäntel jeweils separate Heizmittel aufweisen, die einzeln oder gekoppelt einer von mehreren Heizsteuergeräten zugeordnet sind. So können sowohl individuelle als auch gemeinschaftliche Beheizungen an den Führungsmänteln einzelner Streckgaletten oder Relaxieraletten ausgeführt werden. Bei der Herstellung von Fäden mit größeren Fadentitern, die zur thermischen Behandlung eine Kontaktlänge an mehreren Galetten erfordern, ist es besonders vorteilhaft, dass mehrere Heizmittel mehrerer Galetten gemeinsam durch eines der Steuergeräte steuerbar ist. Insoweit lässt sich auch bei einer größeren Anzahl von Streckgaletten und Relaxieraletten eine optimierte Heizsteuerung zur thermischen Behandlung des Fadens bilden.

**[0013]** Um den Faden möglichst mit großen Teilumschlingungen an den Galetten führen zu können, ist desweiteren vorgesehen, dass die Abzugsgaletten, die Streckgaletten und/oder Relaxieraletten jeweils durch einen elektrischen Linkslaufmotor oder einen elektrischen Rechtslaufmotor antreibbar sind und dass mehrere Motorsteuergeräte vorgesehen sind, die mit einem oder gleichzeitig mit zwei Elektromotoren verbunden sind. So können die Galetten als individuell steuerbare Einzelgaletten oder als ein Galettenduo mit einer konstanten Antriebsdrehzahl für beide Galetten betrieben werden. Damit lassen sich auch eine Vielzahl von Galetten eines Galettenstems bei einfacher Teilumschlingung des Fadens an den Führungsmänteln mit wenigen Motorsteuergeräten betreiben.

**[0014]** Da üblicherweise die Galetten mit unbeheizten Führungsmänteln im Durchmesser kleiner ausgebildet sind als die beheizten Führungsmäntel der Galetten, lässt sich durch die unterschiedliche Anzahl von Polpaaren in den Elektromotoren trotzdem gleiche Umfangsgeschwindigkeiten an den unterschiedlich großen Führungsmänteln realisieren. Damit ist ein weiterer Freiheitsgrad geschaffen, um mehrere Elektromotoren der Galetten zu unterschiedlichen Führungsmänteln gemeinsam über ein Motorsteuergerät steuern zu können.

**[0015]** Es hat sich als besonders voreilhaft herausgestellt, wenn der Faden durch eine Abzugsgalette mit unbeheizten Führungsmänteln abgezogen wird. So lässt sich unabhängig von der anschließenden Verstreckung eine Abzugsspannung an dem Faden

erzeugen, die unmittelbar den Spinnverzug des Fadens nach dem Extrudieren bestimmt.

**[0016]** Um die für einen Weiterverarbeitungsprozess erforderlichen Behandlungsschritte an dem Faden ausführen zu können, hat sich die Weiterbildung der Erfindung bewährt, bei welcher den Relaxieraletten mehrere angetriebene Führungsgaletten mit unbeheizten Führungsmänteln nachgeordnet sind, durch welche zumindest an den Nachbehandlungszonen mit einer Präparationseinrichtung und/oder einer Verwirbelungseinrichtung gebildet ist. So lässt sich der Faden innerhalb des Spinnprozesses mit einer nur für den Spinnprozess erforderlichen Minimalbenetzung oder in einem trockenen Zustand behandeln. Erst kurz vor der Aufwicklung des Fadens erfolgt ein für den Folgeprozess erforderliche zusätzliche Benetzung oder Verwirbelung zur Herstellung eines intensiven Fadenschlusses.

**[0017]** Um bei einer Vielzahl von gleichzeitig in einem Spinnprozess hergestellte Fäden möglichst gleiche Bedingungen bei der Führung der Fäden zu erhalten, ist desweiteren vorgesehen, dass eine der Führungsgaletten der Aufwickleinrichtung zugeordnet ist, wobei der Führungsmantel der Führungsgalette quer zu einer Spulspindel der Aufwickleinrichtung ausgerichtet ist. Damit können Aufspreizungen von einem an den Galetten eingehaltenen Behandlungsabstand zwischen den Fäden zu einem an den Aufwickleinrichtungen üblicherweise größeren Wickelabstand vermieden werden. Die Zuführung der Fäden erfolgt dabei im wesentlichen durch Umlenkungen über Führungsmäntel der Galetten und Rollen, so dass an jedem der Fäden gleiche Fadenzugspannungen wirken.

**[0018]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist besonders zum Verstrecken und Relaxieren von einer Mehrzahl von synthetischen Fäden für textile oder technische Anwendungen geeignet, so dass an den Führungsmänteln der Galetten mehrere parallel nebeneinander liegende Fäden gleichzeitig gerührt werden. Die Erfindung ist somit nicht auf die Herstellung von nur einem Faden beschränkt, sondern wird in Praxis üblicherweise zur Herstellung von einer Mehrzahl von Fäden eingesetzt. So lassen sich beispielsweise an einer Spulspindel einer Aufwickleinrichtung 8, 10 oder 12 Fäden gleichzeitig zu Spulenwickeln.

**[0019]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand einiger Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

**[0020]** Es stellen dar:

[0021] [Fig. 1](#) schematisch eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung

[0022] [Fig. 2](#) schematisch eine Vorderansicht des Ausführungsbeispiels aus [Fig. 1](#)

[0023] [Fig. 3](#) schematisch eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung

[0024] In den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schmelzspinnen, Abziehen, Verstrecken, Relaxieren und Aufwickeln mehrere synthetischer Fäden in mehreren Ansichten schematisch dargestellt. [Fig. 1](#) zeigt das Ausführungsbeispiel in einer Seitenansicht und in [Fig. 2](#) ist das Ausführungsbeispiel in einer Vorderansicht gezeigt. Soweit kein ausdrücklicher Bezug zu einer der Figuren gemacht ist, gilt die nachfolgende Beschreibung für beide Figuren.

[0025] Das Ausführungsbeispiel weist eine Spinnleinrichtung **1**, ein Galettensystem **15** und eine Aufwickleinrichtung **28** auf, die untereinander angeordnet sind, um einen im wesentlichen vertikal ausgerichteten Fadenlauf bei der Herstellung eines oder mehrerer synthetischer Fäden zu erhalten.

[0026] Die Spinnleinrichtung **1** weist einen Spinnbalken **8** auf, der an seiner Unterseite mehrere Spindüsen **2** trägt. In diesem Ausführungsbeispiel sind an dem Spinnbalken zwei Spindüsen **2** gehalten, die jeweils als eine Doppeldüse **7.1** und **7.2** ausgebildet sind. Jeder der am Spinnbalken **8** gehaltenen Doppeldüsen **7.1** und **7.2** sind jeweils über zwei separate Schmelzeleitungen mit einer Mehrfachpumpe **5** gekoppelt. Die Mehrfachpumpe **5** ist vorzugsweise als eine Planetenradpumpe ausgebildet, wobei jeder Doppeldüse **7.1**, **7.2** zwei separate Planetenradsätze zugeordnet sind. Die Mehrfachpumpe **5** ist über einen Pumpenantrieb **6** angetrieben. Die Zuführung einer Polymerschmelze erfolgt hierbei durch einen Schmelzezulauf **4**, der mit der Mehrfachpumpe **5** gekoppelt ist.

[0027] Unterhalb der Spinnleinrichtung **1** ist eine Abkühlvorrichtung **3** vorgesehen, die eine Blaskammer **9** aufweist, die mit einer hier nicht dargestellten Klimaeinrichtung verbunden ist. Innerhalb der Blaskammer **9** sind mehrere Kühlzylinder **10.1** und **10.2** angeordnet, die den Spindüsen **2** zugeordnet sind. Die Kühlzylinder **10.1** und **10.2** weisen jeweils eine gasdurchlässige Zylinderwand auf, so dass ein in der Blaskammer **9** eingeführtes Kühlmedium gleichmäßig ins Innere der Kühlzylinder **10.1** und **10.2** ein dringt.

[0028] Wie insbesondere aus der Darstellung in [Fig. 2](#) hervorgeht, weist jeder der Kühlzylinder **10.1**

und **10.2** im mittleren Bereich eine Trennwand **11** auf, durch welche zwei separate Kühlzonen in den Kühlzylindern **10.1** und **10.2** gebildet sind. In jeder der Kühlzonen lassen sich beide durch eine der Doppeldüsen **7.1** und **7.2** extrudierte Filamentbündel separat führen und kühlen.

[0029] Die Ausbildung der Blaskammer **9** und der Kühlzylinder **10.1** und **10.2** ist beispielhaft. Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, die Blaskammer **9** durch eine obere und eine untere Kammer zu bilden, die über ein Lochblech miteinander verbunden sind. Hierbei werden beide Kammern der Blaskammer durch einen Kühlzylinder durchdrungen, der in der oberen Kammer eine gasdurchlässige Wand und in der unteren Kammer eine geschlossene Wand aufweist. Die Verbindung mit der Klimaeinrichtung erfolgt vorteilhaft über die untere Kammer der Blaskammer.

[0030] Alternativ besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Kühlzylinder **10.1** und **10.2** durch eine quer zu den Spindüsen **2** ausgerichtete Glaswand zu bilden, so dass ein quer gerichteter Kühlluftstrom erzeugbar ist.

[0031] Wie aus den Darstellungen in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) hervorgeht, münden die Kühlzylinder **10.1** und **10.2** in einen Kühlschacht **12**, in welchem die Fäden zur weiteren Abkühlung geführt sind.

[0032] Da jeder der extrudierten synthetischen Fäden durch eine Vielzahl von Filamentsträngen gebildet ist, erfolgt am Auslass der Abkühlvorrichtung **3** eine Zusammenführung der Filamente pro Faden. Hierzu sind mehrere Sammelfadenführer **13** vorgesehen. Am Ende des Kühl schachtes **12** ist ein Kammfadenführer **14** angeordnet, um die Fäden auf einem möglichst kleinen Fadenabstand zueinander zusammenzuführen. So wird der Kühl schacht **12** dazu genutzt, um die Fäden aus einer Spinn teilung herauszulenden und auf einen für die nachfolgende Behandlung erforderlichen Behandlungsabstand zu führen. Der Behandlungsabstand zwischen benachbarten Fäden liegt dabei im Bereich von 4 bis 8 mm.

[0033] Zum Abziehen, Verstrecken und Relaxieren ist unterhalb der Spinnleinrichtung **1** das Galettensystem **15** mit einer Mehrzahl von Galetten angeordnet. In diesem Ausführungsbeispiel besteht das Galettensystem **15** aus einer ersten Abzugsgalette **16**, die einen nicht beheizten Führungsmantel **16.1** aufweist. Der Führungsmantel **16.1** der Abzugsgalette **16** wird durch einen elektrischen Linkslaufmotor **16.2** angetrieben. Der Abzugsgalette **16** sind mehrere Streckgaletten nachgeordnet, um einen S-förmigen Fadenlauf zu bilden. In diesem Ausführungsbeispiel weist das Galettensystem **15** drei Streckgaletten **17**, **18** und **19** auf. Die Streckgalette **17** besteht aus einem Führungsmantel **17.1**, einem Rechtslaufmo-

tor **17.2** und ein Heizmittel **17.3**. Dementsprechend ist der Streckgalette der Führungsmantel **18.1**, der Linkslaufmotor **18.2** und das Heizmittel **18.3** zugeordnet. Die Streckgalette **19** besitzt den Führungsmantel **19.1**, den Rechtslaufmotor **19.2** und das Heizmittel **19.3**. Die beheizten Führungsmäntel **17.1**, **18.1** und **19.1** sind dabei im Durchmesser identisch ausgebildet.

**[0034]** Der letzten Streckgalette **19** sind mehrere Relaxieraletten **20** und **21** nachgeordnet. Die Relaxieralette **20** weist einen Führungsmantel **20.1**, ein Linkslaufmotor **20.2** und ein Heizmittel **20.3** auf. Die nachgeordnete Relaxieralette **21** besteht demgegenüber aus einem Großmantel **21.1**, einem Rechtslaufmotor **21.2** und einem Heizmittel **21.3**.

**[0035]** Zur Steuerung des Galettensystems **15** sind mehrere Heizsteuergeräte und Motorsteuergeräte vorgesehen, um die jeweiligen Oberflächentemperaturen an den Streckgaletten und Relaxieraletten sowie die jeweiligen Differenzgeschwindigkeiten in den Verstreckstufen und Relaxierstufen zu erzeugen.

**[0036]** Zur Geschwindigkeitssteuerung werden einige Galetten des Galettensystems **15** als Galettenduo mit gleichen Antriebsdrehzahlen und einige Galetten als Einzelgaletten mit individueller Einstellmöglichkeit betrieben. Wie aus der Darstellung in [Fig. 2](#) hervorgeht, sind der Abzugsgalette **16** und der ersten Streckgalette **17** ein gemeinsames Motorsteuergerät **23.1** zugeordnet. Das Motorsteuergerät **23.1** ist mit dem hier nicht dargestellten Linkslaufmotor **16.2** der Abzugsgalette **16** und mit dem Rechtslaufmotor **17.2** der Streckgalette **17** verbunden. Da der Führungsmantel **16.1** der Abzugsgalette **16** kleiner im Durchmesser ausgebildet ist als der beheizte Führungsmantel **17.1** der Streckgalette **17** weisen zum Ausgleich der Durchmesserdifferenz der Linkslaufmotor **16.2** und der Rechtslaufmotor **17.2** eine unterschiedliche Anzahl von Polpaaren auf. So ist das Durchmesserverhältnis zwischen dem Führungsmantel **16.1** und dem Führungsmantel **17.1** entsprechend dem Polpaarverhältnis der Elektromotoren **16.2** und **17.2** gewählt. Ein derartiges Galettenduo ist beispielsweise aus der WO 2004/001106 A1 bekannt, so dass an dieser Stelle zu der genannten Druckschrift Bezug genommen wird und hierzu keine weitere Erläuterung erfolgt.

**[0037]** Zur Erzeugung von Differenzgeschwindigkeiten zwischen den Streckgaletten **17**, **18** und **19** sind den Streckgaletten **18** und **19** separate Motorsteuergeräte **23.2** und **23.3** zugeordnet. So ist der Linkslaufmotor **18.2** der Streckgalette **18** und der Rechtslaufmotor **19.2** der Streckgalette **19** mit dem Motorsteuergerät **23.2** und **23.3** gekoppelt.

**[0038]** Die nachgeordneten Relaxieraletten **20** und **21** werden als Galettenduo durch ein weiteres Motor-

steuergerät **23.4** gesteuert. Hierzu ist der Linkslaufmotor **20.2** und der Rechtslaufmotor **21.2** mit dem Motorsteuergerät **23.4** gekoppelt. Der Führungsmantel **20.1** der ersten Relaxieralette **20** und der Großmantel **21.1** der nachgeordneten Relaxieralette **21** wird mit gleichen Antriebsdrehzahlen betrieben, so dass eine zur Schrumpfbehandlung erforderliche Differenzgeschwindigkeit zwischen den beiden Relaxieraletten **20** und **21** allein durch den größeren Durchmesser des Großmantels **21.1** gebildet wird. Der Großmantel **21.1** der Relaxieralette **21** weist gegenüber dem Führungsmantel **20.1** der Relaxieralette **20** einen größeren Durchmesser auf, der um den Faktor 1,01 bis 1,10 vergrößert ist. Damit können die je nach Fadentyp erforderlichen Geschwindigkeitsverhältnisse zum Abbau von Spannungen erzeugt werden.

**[0039]** Die Temperierung der Führungsmäntel der Galetten wird durch mehrere Heizsteuergeräte **22.1** bis **22.4** vorgenommen. In diesem Ausführungsbeispiel sind den Heizmitteln **17.3**, **18.3** und **19.3** der Streckgaletten **17**, **18** und **19** jeweils separate Heizsteuergeräte **22.1** bis **22.3** zugeordnet. Die Heizmittel **20.3** und **21.3** der Relaxieraletten **20** und **21** erfolgt demgegenüber gemeinsam über ein weiteres Heizsteuergerät **22.4**. So lassen sich an dem Galettensystem **15** unterschiedliche Temperaturen zum Verstrecken und Relaxieren an den Galetten einstellen.

**[0040]** Um in der Relaxierstufe zwischen den Relaxieraletten **20** und **21** eine zusätzliche thermische Behandlung an den synthetischen Fäden ausführen zu können, besteht alternativ die Möglichkeit, eine Dampfkammer in der Relaxierzone zwischen den Relaxieraletten **20** und **21** anzuordnen, in welcher die Fäden eine Dampfbehandlung erhalten. In [Fig. 1](#) ist schematisch eine Dampfkammer **41** gestrichelt dargestellt.

**[0041]** Zwischen dem Galettensystem **15** und der Aufwickleinrichtung **28** sind mehrere Führungsgaletten **24** und **25** angeordnet, durch welche eine Nachbehandlungszone gebildet ist und durch welche eine Verteilung der Fäden auf die Wickelstellen der Aufwickleinrichtung **28** erfolgt. Die Führungsgaletten **24** und **25** sind hierzu an einem Galettenträger **40** angeordnet, der sich an einem Maschinengestell **37** der Aufwickleinrichtung **28** abstützt. Jede der Führungsgaletten **24** und **25** weisen jeweils einen unbeheizten Führungsmantel **24.1** und **25.1** auf, die durch einen Linkslaufmotor **24.2** und einen Rechtslaufmotor **25.2** entgegengesetzt angetrieben sind.

**[0042]** In ein zwischen der Relaxieralette **21** und der Führungsgalette **24** gebildeten Nachbehandlungszone ist eine Präparationseinrichtung **26** angeordnet, um eine Benetzung der Fäden vorzunehmen. In einer zweiten Nachbehandlungszone, die zwischen den Führungsgaletten **24** und **25** gebildet

ist, ist eine Verwirbelungseinrichtung **27** vorgesehen, durch welche jeder der Fäden einzeln verwirbelt wird, um einen intensiven Fadenschluss zwischen den Filamentsträngen des Fadens herzustellen. Die Führungsgaletten **24** und **25** sind mit ihren Führungsmänteln **24.1** und **25.1** quer zu einer Spulspindel **30.1** der Aufwickeleinrichtung **28** angeordnet, welche parallel mehrere Wickelstellen **29.1** bis **29.4** ausgebildet sind.

**[0043]** Wie insbesondere aus der Darstellung in [Fig. 1](#) hervorgeht, ist die Führungsgalette **25** an dem Galettenträger **40** seitlich neben den Wickelstellen **29.1** bis **29.4** der Aufwickeleinrichtung **28** angeordnet. In den Wickelstellen **29.1** bis **29.4** werden die Fäden, die an dieser Stelle mit dem Bezugszeichen **33** gekennzeichnet sind, zu jeweils einer Spule **32** gewickelt. Die Wickelstellen **29.1** bis **29.4** sind identisch ausgebildet und weisen jeweils eine Umlenkrolle **34** und eine Changiereinheit **35** auf. Die Spulen **32** werden dabei gleichzeitig an der Spulspindel **30.1** oder einer weiteren an einem Spulrevolver **31** gehaltenen Spulspindel **30.2** gewickelt. Die Spulspindeln **30.1** und **30.2** lassen sich durch Drehung des Spulrevolvers **31** wechselnd in einen Betriebsbereich und einen Wechselbereich führen. Zur Ablage der Fäden **33** an der Oberfläche der Spulen **32** ist eine Andrückwalze **36** vorgesehen, die am Umfang der Spulen **32** anliegt. Die Andrückwalze **36** ist hierzu beweglich in dem Maschinengestell **37** gehalten.

**[0044]** Die Antriebe der Aufwickeleinrichtung **28** sind hier nicht dargestellt, da derartige automatische Aufspulvorrichtungen im Stand der Technik hinlänglich bekannt sind. Die Elektromotoren **24.2** und **25.2** der Führungsgaletten **24** und **25** bilden vorteilhaft eine Steuereinheit, die gemeinsam durch ein hier nicht dargestelltes Motorsteuergerät versorgt und gesteuert werden.

**[0045]** Bei dem in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schmelzspinnen, Abziehen, Verstrecken, Relaxieren und Aufwickeln mehrerer Fäden werden gleichzeitig vier Fäden parallel nebeneinander erzeugt. Die Anzahl der Fäden ist beispielhaft. Grundsätzlich ist die Vorrichtung geeignet, um einen oder eine Vielzahl von Fäden gleichzeitig herzustellen. Zur Erläuterung der Funktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) der Fadenlauf der Fäden schematisch dargestellt. Zunächst wird aus einer Polymerschmelze eine Mehrzahl von feinen Filamentsträngen durch die Doppeldüsen **7.1** und **7.2** extrudiert, die nach dem Abkühlen durch Zusammenführen die vier Multifilamentfäden **33** bilden. In diesem Ausführungsbeispiel erfolgt das Zusammenführen ohne eine Benetzung der Fäden, so dass diese im wesentlichen trocken aus der Spinneinrichtung **1** abgezogen werden.

**[0046]** Die Fäden **33** werden als eine Fadenschar durch die Abzugsgalette **16** abgezogen und zu den nachfolgenden Streckgaletten **17**, **18** und **19** geführt. An den Streckgaletten **17**, **18** und **19** werden die jeweiligen Führungsmäntel **17.1**, **18.1** und **19.1** mit einer Differenzgeschwindigkeit betrieben, so dass sich zumindest zwei Streckstufen zum Verstrecken der Fäden **33** bilden. Die Oberflächentemperatur der Führungsmäntel **17.1**, **18.1** und **19.1** werden dabei durch die zugeordneten Heizmittel **17.3**, **18.3** und **19.3** erzeugt.

**[0047]** Anschließend wird an den Fäden **33** nach dem Verstrecken eine Relaxation durch die nachgeordneten Relaxieraletten **20** und **21** ausgeführt, um an den Fäden **33** einen Schrumpf auszulösen. Durch das Durchmesserverhältnis zwischen dem Führungsmantel **20.1** der ersten Relaxieralette **20** und dem Großmantel **21.1** der zweiten Relaxieralette **21** ist eine Geschwindigkeitsdifferenz bei gleicher Antriebsdrehzahl gegeben, die einen Abbau von Spannungen in den Fäden **33** ermöglicht. Nach der Schrumpfbehandlung werden die Fäden durch die Präparationseinrichtung **26** präpariert und in der Verwirbelungseinrichtung **27** verwirbelt. Danach erfolgt die Aufwicklung der Fäden zu jeweils einer Spule **32**.

**[0048]** Das Ausführungsbeispiel nach [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist insbesondere geeignet, um schrumpfarme textile Fäden herzustellen. Die Anzahl der in dem Galettensystem **15** verwendeten Galetten ist hierbei beispielhaft. Grundsätzlich könnte beispielsweise den Streckgaletten **17**, **18** und **19** nur eine der Relaxieraletten nachgeordnet sein. So wäre es möglich, dass die nachgeordnete Relaxieralette mit einem Großmantel ausgeführt wird; so dass zwischen der letzten Streckgalette **19** und der Relaxieralette **20** eine Geschwindigkeitsdifferenz über einen Durchmesserprung der Führungsmäntel **19.1** und **20.1** erreicht wird. Eine derartige alternative Vorrichtung hätte den Vorteil, dass die letzte Streckgalette **19** und die Relaxieralette **20** als ein Galettenduo durch ein Motorsteuergerät steuerbar wäre.

**[0049]** Alternativ besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellte Galettensystem durch weitere Streckgaletten und Relaxieraletten zu ergänzen, um beispielsweise technische Fäden mit größerem Fadentiter herstellen zu können. Ein derartiges Ausführungsbeispiel ist schematisch in [Fig. 3](#) dargestellt.

**[0050]** Das Ausführungsbeispiel nach [Fig. 3](#) ist im wesentlichen identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#), so dass an dieser Stelle nur die Unterschiede erläutert werden und ansonsten Bezug zu der vorgenannten Beschreibung genommen wird.

**[0051]** Bei dem in [Fig. 3](#) dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Spinneinrichtung mit einer Mehrzahl von Spinndüsen **2** ausgeführt, die an der Unterseite eines Spinnbalkens **8** gehalten sind. Die Spinndüsen **2** sind in diesem Ausführungsbeispiel einfach ausgebildet und erzeugen an einer Düsenplatte eine Vielzahl von Filamentsträngen, die nach der Abkühlung zu einem Faden pro Spinndüse **2** zusammengeführt werden.

**[0052]** Die Abkühlvorrichtung **3** der Spinneinrichtung **1** ist in diesem Ausführungsbeispiel als eine Querstromblasung ausgeführt, bei welcher seitlich neben dem Kühlschacht **12** eine Blaswand **43** gehalten ist, die an einer Blaskammer **9** angeschlossen ist.

**[0053]** Die Zusammenführung der Filamentstränge der Fäden erfolgt jeweils über einen Sammelfadenführer **13** sowie über einen Kammfadenführer **14**. Hierbei erhält der Faden bereits vor Abzug eine Beisetzung durch eine erste Präparationsstufe **26.1** einer Präparationseinrichtung **26**.

**[0054]** Das zwischen der Spinneinrichtung **1** und der Aufwickeleinrichtung **28** angeordnete Galettsystem **15** ist im wesentlichen identisch zu dem vorgenannten Galettsystem, wobei die insgesamt fünf Streckgaletten und drei Relaxieraletten vorgesehen sind. So weist das Galettsystem die zusätzlichen Streckgaletten **38** und **44** sowie die zusätzliche Relaxieralette **39** auf. Die Streckgaletten **38** und **44** sind identisch zu den Streckgaletten **17**, **18** und **19** ausgebildet, so dass an dieser Stelle keine weitere Erläuterung hierzu erfolgt. Die Relaxieralette **39** ist identisch zu der Relaxieralette **20**, so dass sich der Aufbau aus der vorgenannten Beschreibungen zu den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ergibt.

**[0055]** Ebenso ist an dieser Stelle auf die Darstellung der Motorsteuergeräte verzichtet worden, da die Galetten **16** und **17** sowie die Relaxieraletten **21** und **20** jeweils gemeinsam als ein Galettenduo durch ein von mehreren Motorsteuergeräten gesteuert wird. Insoweit wird auf die vorgenannte Beschreibung zu den [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) Bezug genommen. Die übrigen Streckgaletten **18**, **19**, **38** und **44** werden bevorzugt als Einzelgaletten durch einzelne Motorsteuergeräte betrieben. Ebenso wird die Relaxieralette **39** durch ein einzelnes Motorsteuergerät gesteuert. Die den Galetten **16** bis **21** zugeordneten Elektromotoren sind ebenfalls abwechselnd als Linkslauf- und Rechtslaufmotoren ausgeführt, um einen S-förmigen oder Z-förmigen Fadenlauf zu gewährleisten.

**[0056]** Zur Steuerung der Heizmittel sind insgesamt vier Heizsteuergeräte vorgesehen, die jeweils zwei benachbarten Heizmitteln zugeordnet sind. So werden die Heizmittel der Galetten **17** und **18**, der Galetten **19** und **38**, der Galetten **44** und **39** sowie der Ga-

letten **20** und **21** jeweils gemeinsam durch eines der Heizsteuergeräte **22.1** bis **22.4** gesteuert.

**[0057]** In der zwischen den Relaxieraletten **20** und **21** gebildeten Relaxierstufe ist in dem in [Fig. 3](#) dargestellten Ausführungsbeispiel ein Fadenspeicher **42** angeordnet. Ein derartiger Fadenspeicher ist beispielsweise aus der WO 2002/090633 A1 bekannt, so dass an dieser Stelle keine ausführliche Erläuterung erfolgt und Bezug zu der zitierten Druckschrift genommen wird. Um eine größere Verweilzeit bei der Schrumpfbehandlung der Fäden zu erhalten, wird in der Relaxierstufe der Faden nach Ablauf von der Relaxieralette **20** zunächst in eine Kammer geführt und dort zu Schlingen und Bögen gestaucht. Dabei erfolgt die Zuführung in die Kammer mittels eines erwärmten Fluids, so dass eine thermische Behandlung zur Entspannung des Fadens ausführbar ist. Anschließend wird der Faden über die Relaxieralette **21** aus der Kammer gezogen und der Aufwickeleinrichtung **28** zugeführt.

**[0058]** Wie aus der Darstellung in [Fig. 3](#) hervorgeht, wird die Nachbehandlung durch eine weitere Präparationsstation **26.2** und eine Verwirbelungseinrichtung **27** vorgenommen. In der zweiten Präparationsstation **26.2** wird ein für die Weiterverarbeitung erforderliche Fluidauftrag auf den Faden aufgetragen.

**[0059]** Die nachfolgende Aufwickeleinrichtung **28** mit den zugeordneten Führungsgaletten **24** und **25** ist identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ausgeführt und bedarf keiner weiteren Erläuterung.

**[0060]** Das in [Fig. 3](#) dargestellte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist insbesondere zur Herstellung von technischen Fäden geeignet. Hierbei ist die Anzahl der im Galettsystem verwendeten Streckgaletten und Relaxieraletten beispielhaft. Ebenso ist die Anordnung der Relaxieralette **21** mit dem Großmantel **21.1** am Ende der Relaxierzone beispielhaft. So könnte beispielsweise die Relaxieralette **39** ebenfalls mit einem Großmantel ausgebildet sind, der gegenüber der vorgeordneten Streckgalette **44** einen größeren Durchmesser aufweist. Ebenso ist die Kombination von Heizmittel und Antrieben zur Versorgung und Steuerung mit einem Steuergerät beliebig. Hierbei ist im wesentlichen die Ausbildung der Streckstufen und Relaxierstufen maßgebend, um den für die Herstellung eines bestimmten Fadentyps erforderlichen physikalischen Eigenschaften zu erreichen.

#### Bezugszeichenliste

1	Spinneinrichtung
2	Spinndüse
3	Abkühlvorrichtung
4	Schmelzelauf

5	Mehrachtpumpe	41	Dampfkammer
6	Pumpenantrieb	42	Fadenspeicher
7.1, 7.2	Doppeldüse	43	Blaswand
8	Spinnbalken	44	Streckgalette
9	Blaskammer		
10.1, 10.2	Kühlzylinder		
11	Trennwand		
12	Kühlschacht		
13	Sammelfadenführer		
14	Kammfadenführer		
15	Galettensystem		
16	Abzugsgalette		
16.1	Führungsmantel		
16.2	Linkslaufmotor		
17	Streckgalette		
17.1	Führungsmantel		
17.2	Rechtslaufmotor		
17.3	Heizmittel		
18	Streckgalette		
18.1	Führungsmantel		
18.2	Linkslaufmotor		
18.3	Heizmittel		
19	Streckgalette		
19.1	Führungsmantel		
19.2	Rechtslaufmotor		
19.3	Heizmittel		
20	Relaxiergalette		
20.1	Führungsmantel		
20.2	Linkslaufmotor		
20.3	Heizmittel		
21	Relaxiergalette		
21.1	Großmantel		
21.2	Rechtslaufmotor		
21.3	Heizmittel		
22.1, 22.2, 22.3, 22.4	Heizsteuergerät		
23.1, 23.2, 23.3, 23.4	Motorsteuergerät		
24	Führungsgalette		
24.1	Führungsmantel		
24.2	Linkslaufmotor		
25	Führungsgalette		
25.1	Führungsmantel		
25.2	Rechtslaufmotor		
26	Präparationseinrich- tung		
26.1, 26.2	Präparationsstation		
27	Verwirbelungseinrich- tung		
28	Aufwickeleinrichtung		
29.1, 29.2, 29.3, 29.4	Wickelstellen		
30.1, 30.2	Spulspindeln		
31	Spulrevolver		
32	Spule		
33	Faden		
34	Umlenkrolle		
35	Changiereinheit		
36	Andrückwalze		
37	Maschinengestell		
38	Streckgalette		
39	Relaxiergalette		
40	Galettenträger		

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- WO 2002/090633 [0003]
- DE 3508955 A [0004]
- WO 2004/001106 A1 [0036]
- WO 2002/090633 A1 [0057]

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schmelzspinnen, Abziehen, Verstrecken, Relaxieren und Aufwickeln eines synthetischen Fadens mit einer Spinnleinrichtung (1), mit einem Galettensystem (15) bestehend aus zumindest einer angetriebenen Abzugsgalette (16) mehreren angetriebenen Streckgaletten (17, 18) und mehreren angetriebenen Relaxieraletten (20, 21) und mit einer Aufwickeleinrichtung (28), wobei die Galetten (16 ... 21) zu einem Fadenlauf hintereinander angeordnet sind und den Faden mit einer Fadenumschlingung von maximal 270° an ihren Führungsmänteln (16.1 ... 21.1) führen, wobei die Führungsmäntel (16.1 ... 21.1) der Galetten (16 ... 21) beheizt oder unbeheizt ausgebildet sind,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

zumindest eine der Relaxieraletten (20, 21) einen beheizten Großmantel (21.1) aufweist, der im Durchmesser größer ausgebildet ist als die beheizten Führungsmäntel (19.1, 20.1) der vorgeordneten Streckgaletten (19) und/oder vorgeordneten Relaxieraletten (20).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Großmantel (21.1) der Relaxieralette (21) um einen Faktor im Bereich von 1,01 bis 1,10 größer ist als Führungsmantel (19.1, 20.1) der zugeordneten Streckgalette (19) und/oder Relaxieralette (20).

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem Großmantel (21.1) der Relaxieralette (21) im Fadenlauf unmittelbar eine Dampfkammer (41) vorgeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem Großmantel (21.1) der Relaxieralette (21) im Fadenlauf unmittelbar ein Fadenspeicher (42) vorgeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Streckgaletten (17-19) und die Relaxieraletten (20, 21) zur Beheizung ihrer Führungsmäntel jeweils separate Heizmittel (17.3-21.3) aufweisen, die einzeln oder gekoppelt einer von mehreren Heizsteuergeräten (22.1-22.4) zugeordnet sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abzugsgalette (16), die Streckgaletten (17-19) und/oder Relaxieraletten (20, 21) jeweils durch einen elektrischen Linkslaufmotor (16.2, 18.2, 20.2) oder einen elektrischen Rechtslaufmotor (17.2, 19.2, 21.2) antriebar sind und dass mehrere Motorsteuergeräte (23.1 ... 23.4) vorgesehen sind, die mit einem oder gleichzeitig mit zwei Elektromotoren verbunden sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Linkslaufmotoren (16.2) einer der Galetten (16) und einer der Rechtslaufmotoren (17.2) einer der im Fadenlauf benachbarten Galetten (17) eine unterschiedliche Anzahl von Polpaaren aufweisen.

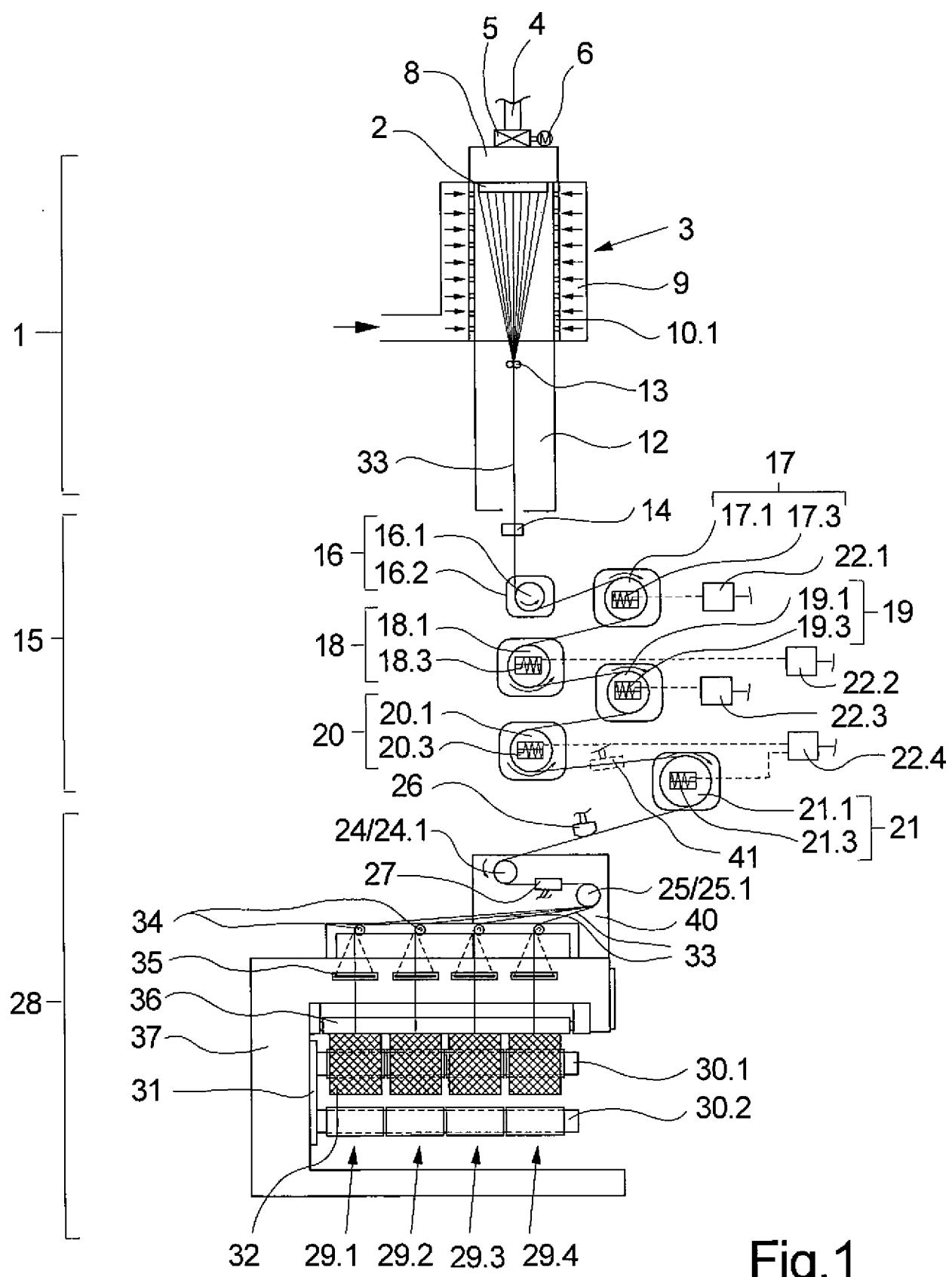
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsmantel (16.1) der Abzugsgalette (16) unbeheizt und im Durchmesser kleiner als der im Fadenlauf nachfolgende Führungsmantel (17.1) der Streckgalette (17) ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass den Relaxieraletten (20, 21) mehrere angetriebene Führungsgaletten (24, 25) mit unbeheizten Führungsmänteln (24.1, 25.1) nachgeordnet sind, durch welche zumindest eine Nachbehandlungszone mit einer Präparationseinrichtung (26) und/oder einer Verwirbelungseinrichtung (27) gebildet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Führungsgaletten (25) der Aufwickeleinrichtung (28) zugeordnet ist, wobei der Führungsmantel (25.1) der Führungsgalette (25) quer zu einer Spulspindel (30.1) der Aufwickeleinrichtung (28) ausgerichtet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen



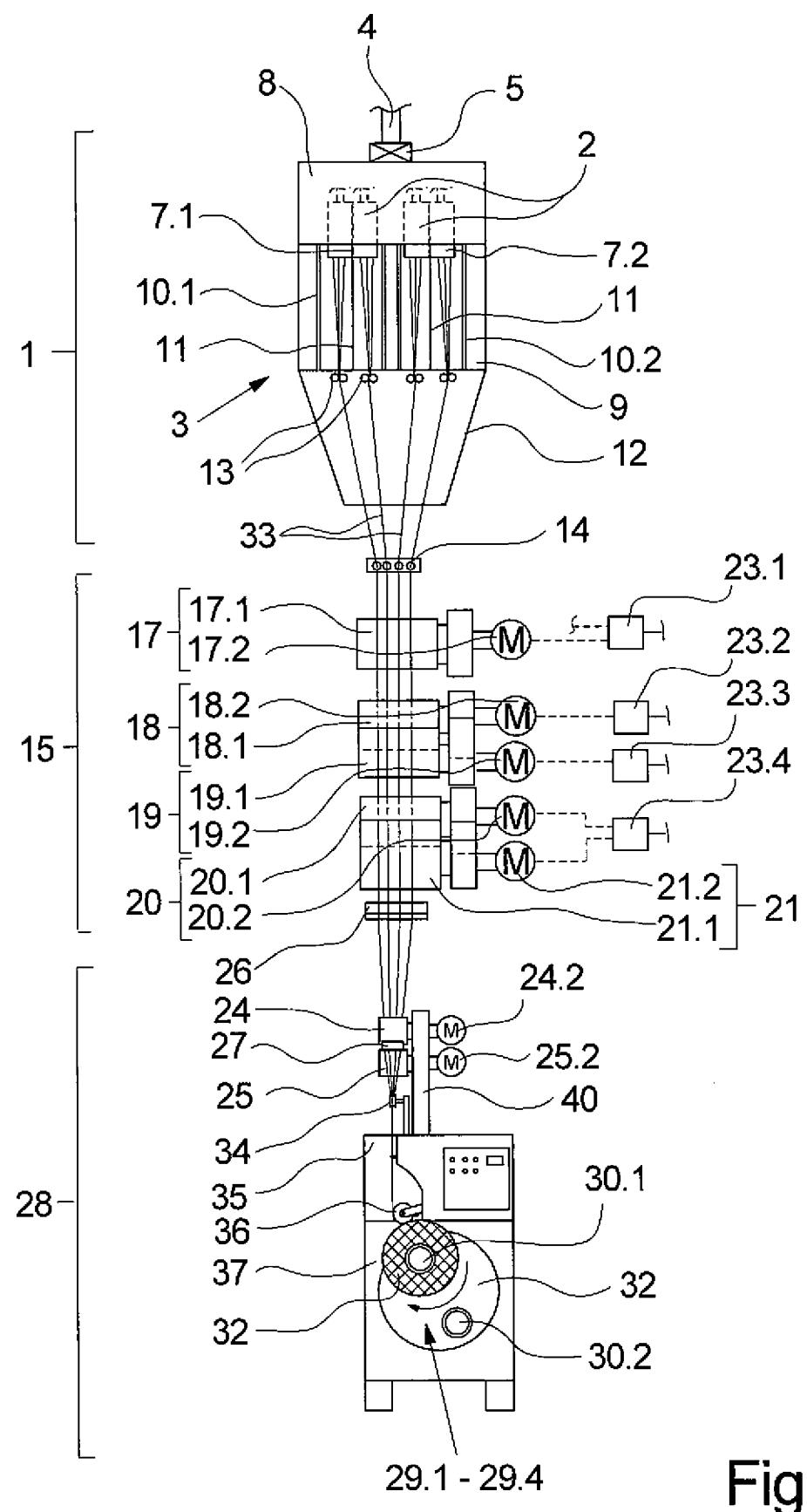


Fig.2

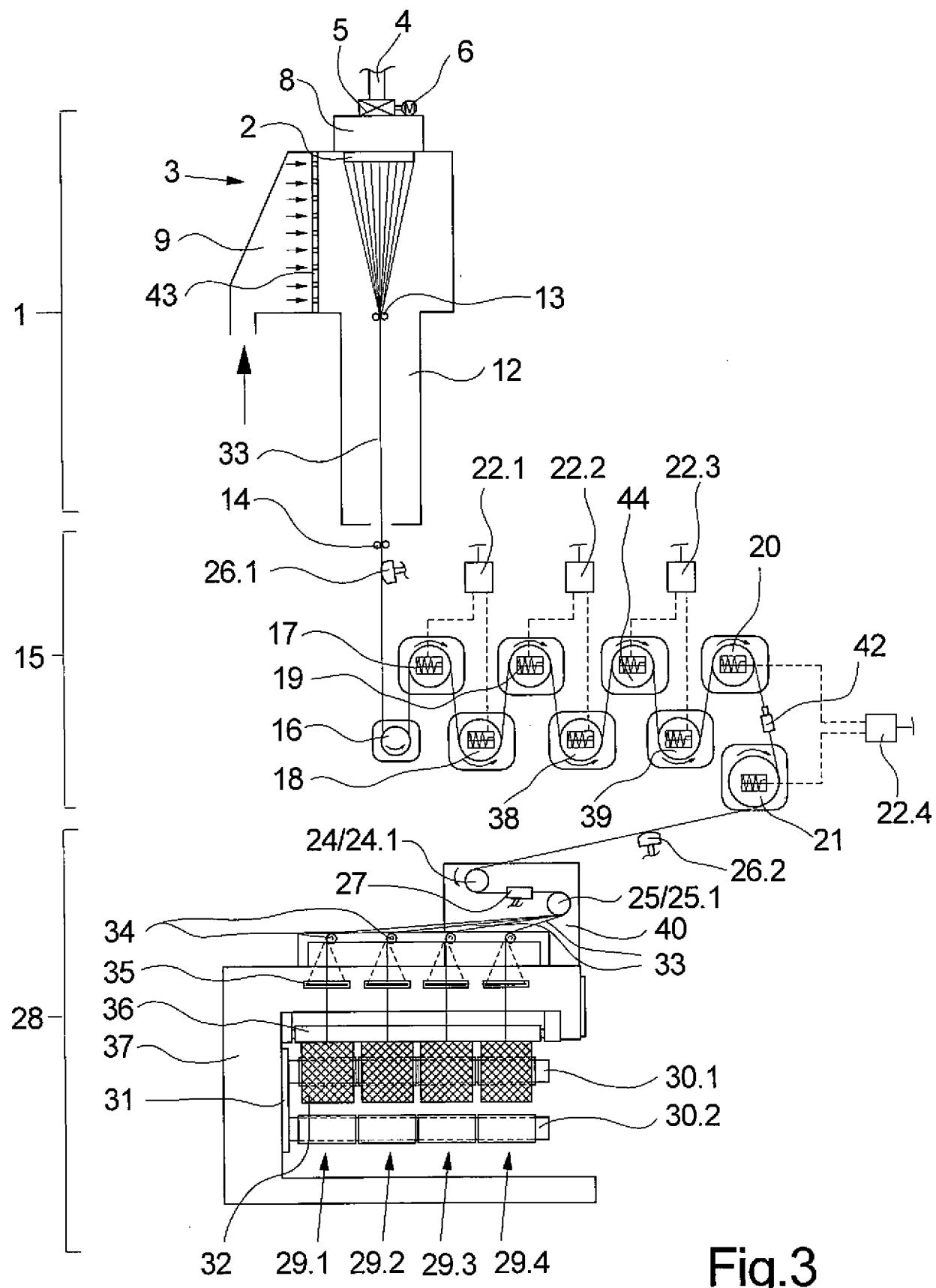


Fig.3