



(11) **EP 1 844 186 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.07.2010 Patentblatt 2010/30

(51) Int Cl.:
D02G 1/12 (2006.01) **D02J 1/08** (2006.01)
D02J 1/22 (2006.01) **D02G 1/20** (2006.01)
D02G 3/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05750158.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/005969

(22) Anmeldetag: **03.06.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/081844 (10.08.2006 Gazette 2006/32)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES GEKR[USELTEN
VERBUNDFADENS**

METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A CRIMPED COMPOSITE THREAD

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR PRODUIRE UN FIL COMPOSITE FRISE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE IT LI TR

(72) Erfinder: **STÜNDL, Mathias**
22880 Wedel (DE)

(30) Priorität: **04.02.2005 DE 102005004984**

(74) Vertreter: **Kahlhöfer, Hermann**
KNH Patentanwälte
Kahlhöfer Neumann Rößler Heine
Karlstraße 76
40210 Düsseldorf (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.10.2007 Patentblatt 2007/42

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 488 070 WO-A-03/064743
WO-A-2004/018750 WO-A-2004/018751

EP 1 844 186 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 zur Herstellung eines gekräuselten Verbundfadens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0002] Bei der Herstellung eines gekräuselten Verbundfadens in einem einstufigen Herstellungsprozess werden zunächst mehrere synthetische Einzelfäden jeweils als eine Vielzahl von strangförmigen Filamente extrudiert, abgekühlt und verstreckt. Die Einzelfäden weisen dabei unterschiedliche Eigenschaften bevorzugt unterschiedliche Farben auf, so dass die Farbgebung des Verbundfadens durch ein Vermischen der Einzelfäden bestimmt ist. Je nach Anwendungsfall für den Verbundfaden ergeben sich hierbei unterschiedliche Anforderungen in dem Farbbild des Verbundfadens. Hierbei besteht der Wunsch, eine Vermischung der Einzelfäden zu erzeugen, die weder zu einem dominanten Hervortreten der Einzelfäden, noch zu einem völligen Vermischen der Einzelfäden in dem Verbundfaden führt. Insbesondere das dominante Hervortreten eines Farbanteils in dem Verbundfaden kann - wenn dieses zu lang ist - zu sogenannten "Flammen" führen, wie langgestreckte Anteile gleicher Farbe benannt sind. Derartige Flammen sind jedoch in den meisten Fällen erwünscht.

[0003] Aus der EP 0 485 871 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines mehrfarbigen Verbundfadens bekannt, das sich insbesondere bei der Herstellung von sogenannten Tricolorfäden für die Teppichanwendung bewährt hat. Hierbei werden die multifilen Einzelfäden durch ein gemeinsame Kräuseln zu einem Verbundfaden geführt. Hierzu werden die Einzelfäden mit Hilfe einer Förderdüse gemeinsam in eine Stauchkammer geführt. Innerhalb der Stauchkammer legen sich die Filamente der Einzelfäden zu Schlingen und Bögen ab und bilden einen gemeinsamen Fadenstopfen. Hierbei wird einerseits eine Kräuseln der Filamente und andererseits eine Vermischung der Filamente der Einzelfäden erzeugt. Zur Einstellung einer gewissen Farbseparierung in dem Verbundfaden wird jeder der Einzelfäden vor dem gemeinsamen Kräuseln separat verwirbelt, so dass die Verschlingung der Filamente innerhalb des Einzelfadens einen Teilfadenschluss bilden. Damit konnte die Vermischung der Einzelfäden in dem Verbundfaden im Hinblick auf eine Farbseparierung verbessert werden. In der Praxis besteht der Wunsch nach Farbgestaltung in dem Verbundfaden derart, dass sowohl Verbundfäden in einer Mischfarbe mit starker Vermischung der Einzelfäden oder mit starker Fadenseparierung ohne intensive Vermischung der Einzelfäden herstellbar sind.

[0004] Aus der EP 0 874 072 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, bei welcher die Einzelfäden vor dem Zusammenführen zu dem Verbundfaden separat verwirbelt und separat gekräuselt werden. Dieses Verfahren besitzt jedoch grundsätzlich den Nachteil,

dass eine zu starke Separierung in dem Verbundfaden auftritt, die jedoch zur Vermeidung von Flammen in einem Teppich unerwünscht sind. Zudem besteht der Nachteil, dass jeder Einzelfaden separat gekräuselt werden muß, so dass ein sehr großer apparativer Aufwand erforderlich wird. Insbesondere ist damit das Handling bei einer mehrfädigen Anlage besonders problematisch.

[0005] Aus der DE 42 02 896 A1 ist ein weiteres Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, bei welcher die Einzelfäden vor Einspeisung in die Kräuseleinrichtung einen Falschdrall aufgeprägt erhalten. Dabei besteht jedoch die Gefahr, dass die Einzelfäden sich zu stark in dem Verbundfaden hervorheben und zudem wird dadurch der Kräuseleffekt in den Einzelfäden behindert.

[0006] Es ist nun Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, dass der Verbundfaden mit einer möglichst hohen Flexibilität in der Farbgestaltung von einer Mischfarbe bis hin zu einer Farbtrennung herstellbar ist.

[0007] Ein weiteres Ziel der Erfindung liegt darin, eine reproduzierbare Einstellbarkeit für das Farbbild des Verbundfadens zu ermöglichen.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen nach Anspruch 1 sowie durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen nach Anspruch 12 gelöst.

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

[0010] Die Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass das Verwirbeln von multifilen Fäden mit sehr unterschiedlicher Wirkung einsetzbar ist. So kann das Verwirbeln eines multifilen Fadens dazu genutzt werden, um eine Vermengung oder eine Verknotung der Filamente des Fadens zu erzeugen. Damit ist die Intensität des Fadenschlusses, die sich im wesentlichen auch auf den jeweiligen Behandlungsschritt an dem Faden richtet, bestimmt. Hier setzt nun die Erfindung ein, die eine mehrfache Verwirbelung zumindest eines der multifilen Fäden vorsieht. Damit kann die speziell bis zum Kräuseln der Einzelfäden durchgeführten Behandlungsschritte mit individuell eingestellten Verwirbelungen zur Bildung eines Fadenschlusses durchgeführt werden. Hierzu wird zumindest einer der multifilen Einzelfäden vor dem Kräuseln in mehreren Vorstufen mehrmals verwirbelt. Ein weitere Vorteil der Erfindung ist dadurch gegeben, dass das gemeinsame Texturieren der Einzelfäden zu dem Verbundfaden beibehalten werden kann. Allein die mehrfache Verwirbelung der Einzelfäden ermöglicht eine flexible Gestaltung der Farbgebung in dem Verbundfaden. So lassen sich zur Einstellung einer hohen Farbseparierung jeder der Einzelfäden in mehreren Vorstufen verwirbeln. Um Mischerscheinungen in dem Verbundfaden zu erhalten, wird vorzugsweise nur einer der multifilen Einzelfäden in mehrere Vorstufen verwirbelt.

[0011] Die Verfahrensvariante, bei welcher jeder der multifilen Einzelfäden in einer ersten Vorstufe vor dem Verstrecken separat verwirbelt wird, zeichnet sich da-

durch aus, dass die Einzelfäden in der Verstreckeinrichtung mit hoher Laufruhe und geringem Abstand zueinander durch die Verstreckeinrichtung führbar sind. Hierbei kann die in der ersten Vorstufe eingebrachte Verwirbelung der Einzelfäden ausschließlich darauf abgestellt sein, einen für das Verstrecken der Einzelfäden optimalen Fadenschluß zu erhalten.

[0012] Um spezielle Farbmischungen oder Farbseparierungen in dem Verbundfaden zu erhalten, ist die Verfahrensvariante bevorzugt verwendet, bei welcher zumindest einer der Einzelfäden oder alle Einzelfäden in einer zweiten Vorstufe nach dem Verstrecken separat verwirbelt werden. Hierbei kann der durch die Verwirbelung an den Einzelfäden erzeugte Fadenschluß allein auf die nachfolgende gemeinsame Kräuselung der Einzelfäden abgestellt sein.

[0013] Die Einstellbarkeit und die Bandbreite der Farbgebung des Verbundfadens lässt sich dadurch auch verbessern, indem die Einzelfäden in zumindest einer der Vorstufen mit jeweils unterschiedlichen Druckluftstellwerten einer Druckluftzufuhr verwirbelt werden. So können an den parallel geführten Einzelfäden unterschiedliche Verwirbelungsgrade eingestellt werden. Wird beispielsweise ein Verbundfaden gewünscht, welcher neben einer dominanten Einzelfarbe eine zweite Komponente als Mischfarbe aufweisen sollte, lässt sich der die Farbe bestimmende Einzelfaden mit relativ hohen Druckluftstellwerten verwirbeln. Hierbei ist die Höhe der Druckluftstellwerte proportional der im Faden erzeugten Flechtknoten zu sehen.

[0014] Es ist jedoch auch möglich, die Verwirbelung der Einzelfäden in den Vorstufen mit jeweils unterschiedlichen Druckluftstellwerten der Druckluftzuführungen auszuführen. So wird zum Verstrecken der Fäden ein geringerer Fadenschluss benötigt, um das einzelne Verziehen der Filamente nicht zu behindern. Demgegenüber wird für die gemeinsame Kräuselung der Einzelfäden eine auf die Farbstellung abgestellte Verwirbelung gewünscht.

[0015] Ebenso kann beispielsweise in der zweiten Vorstufe eine Pulsung des Druckes zu Verwirbelung durchgeführt werden, um die Farbvermischung zu variieren. So lassen sich besondere Garneffekte zur Herstellung von Fancy-Garnen herstellen.

[0016] Zur Intensivierung der Verwirbelungsbehandlung vor dem Kräuseln der Einzelfäden hat sich die Verfahrensvariante besonders bewährt, bei welcher die multifilen Einzelfäden durch eine beheizte Druckluft verwirbelt werden. Alternativ ist es jedoch auch möglich, den Einzelfaden vor dem Verwirbeln zu beheizen. Dabei konnten sowohl Einflüsse auf die erzeugte Verflechtung der Filamente in den Einzelfäden als auch Auswirkungen auf Kräuselung des Verbundfadens festgestellt werden.

[0017] Um die für das Kräuseln der Einzelfäden maßgeblichen Fadenspannungen unabhängig von den Fadenspannungen der vorgeordneten Verwirbelung einstellen zu können, ist die Verfahrensvariante besonders vorteilhaft, bei welcher die Einzelfäden vor dem Kräuseln

mit mehrfache Umschlingung an einer Galetteneinheit geführt und in einem Fadenstück der Umschlingungen vor Ablauf von der Galetteneinheit verwirbelt werden.

[0018] Bei Verwendung beheizter Galetten lässt sich dabei vorteilhaft gleichzeitig eine temperierte Verwirbelung an dem Einzelfaden durchführen.

[0019] Um den für die endgültige Weiterverarbeitung des Verbundfadens erforderlichen Fadenschluss zu erhalten, wird der Verbundfaden nach dem Kräuseln der Einzelfäden und vor einem Aufwickeln zu einer Spule getangelt, wobei die durch die Verwirbelung in den Vorstufen sowie durch die Kräuselung der Einzelfäden erzeugte Farbgebung des Verbundfadens im wesentlichen erhalten bleibt.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere zur Herstellung von einem Verbundfaden geeignet, der aus mehreren vorzugsweise unterschiedlichen Teilfäden gebildet wird. Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf Teilfäden unterschiedlicher Beschaffenheit, da insbesondere eine individuelle Vorbehandlung der Einzelfäden auch vorteilhaft bei Verbundfäden genutzt werden kann, die aus identischen Teilfäden gebildet sind. Dabei stehen insbesondere Strukturmerkmale der Einzelfäden im Vordergrund, die durch die unterschiedliche in zwei Stufen durchgeführte Vorverwirbelung erzeugt werden können.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch dazu geeignet, nach einer separaten Verwirbelung in einer ersten Stufe alle Einzelfäden gemeinsam in der zweiten Vorstufe zu verwirbeln. Durch die mehrstufige Verwirbelung vor dem Texturieren bietet die Erfindung eine sehr hohe Flexibilität in der Vorbehandlung der Einzelfäden vor dem Texturieren. So ist es auch möglich, dass die Einzelfäden in der ersten Vorstufe gemeinsam und in der zweiten Vorstufe getrennt verwirbelt werden.

[0022] Desweiteren ist das erfindungsgemäße Verfahren nicht darauf beschränkt, dass die Einzelfäden gemeinsam gekräuselt werden. Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, dass vor dem Zusammenführen der Einzelfäden jeder der Einzelfäden separat texturiert wird. Eine weitere Verfahrensvariante lässt sich dabei auch derart ausführen, so dass nach einer gemeinsamen oder separaten Texturierung und Zusammenführung der Einzelfäden zu dem Verbundfaden der Verbundfaden nach dem Abkühlen wieder zu Teilfäden separiert wird, die anschließend gemeinsam vor dem Aufwickeln zu dem endgültigen Verbundfaden verwirbelt werden. Eine derartige Verfahrensvariante lässt sich bei unterschiedlich eingefärbten Einzelfäden nutzen, um zusätzliche Farbeinstellungen zu erhalten.

[0023] Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine aus mehreren Verwirbelungseinheiten gebildete Verwirbelungseinrichtung auf, wobei die Verwirbelungseinheiten im Fadenlauf der Einzelfäden hintereinander angeordnet sind.

[0024] Um zwischen den einzelnen Verwirbelungsstufen Behandlungsschritte an den Einzelfäden durchfüh-

ren zu können, ist vorteilhaft eine erste Verwirbelungseinheit der Verstreckeinrichtung vorgeordnet, wobei die erste Verwirbelungseinheit zu jedem der Einzelfäden jeweils eine Verwirbelungsdüse aufweist.

[0025] Eine mit mehreren Verwirbelungsdüsen zweite Verwirbelungseinheit ist dabei vorteilhaft zwischen der Verstreckeinrichtung und der Kräuseleinrichtung angeordnet.

[0026] Um die Verwirbelung der Einzelfäden in den einzelnen Vorstufen mit unterschiedlichen Druckluftstellwerten vornehmen zu können, sind die Verwirbelungsdüsen jeweils eine steuerbare Druckluftzuführung zugeordnet. Dabei kann die Druckluftzuführung sowohl gleichzeitig mehrere Verwirbelungsdüsen versorgen oder zur separaten Versorgung einer Verwirbelungsdüse eingesetzt werden.

[0027] Um die zuvor durch eine thermische Verwirbelung hervorgerufenen Sondereffekte zu erhalten, lässt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung derart erweitern, dass zumindest einem der Verwirbelungseinheiten ein Heizmittel zugeordnet ist, durch welche eine Druckluft beheizbar ist.

[0028] Alternativ könnte jedoch der Verwirbelungseinheit eine Heizeinrichtung vorgeordnet sein, durch welche die Einzelfäden beheizbar sind.

[0029] Zur Durchführung einer unabhängigen Fadenspannungseinstellung beim Kräuseln und beim Verwirbeln der Einzelfäden ist die erfindungsgemäße Vorrichtung bevorzugt verwendet, bei welcher die Verstreckeinrichtung eine der Kräuseleinrichtung vorgeordnete Galetteneinheit aufweist, an welcher die Einzelfäden mit mehrfacher Umschlingung geführt sind, und bei welcher die Verwirbelungsdüsen der zweiten Verwirbelungseinheit der Galetteneinheit derart zugeordnet sind, dass die Einzelfäden vor Ablauf von der Galetteneinheit verwirbelbar sind.

[0030] Bei der Anordnung der Verwirbelungsdüsen der zweiten Verwirbelungseinheit in einem Umschlingungsast zwischen zwei Galetten lässt sich bei der Anordnung der Verwirbelungsdüsen in der letzten Umschlingung eine Absenkung der Fadenspannung in der Verwirbelung dadurch einstellen, dass die Einzelfäden bei Ablauf von der Galetteneinheit auf einen Stufensprung der Galette mit reduziertem Durchmesser geführt werden. Grundsätzlich ist jedoch bei Anordnung der Verwirbelungsdüse jeder Umschlingungsast zwischen dem Galettenduo geeignet, um eine Verwirbelung in zweiter Vorstufe ausführen zu können.

[0031] Um zusätzliche thermische Effekte beim Verwirbeln der Filamente zu erhalten, lässt sich die Galetteneinheit gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Vorrichtung zumindest durch zwei angetriebene Galetten bilden, bei welcher zumindest eine der Galetten beheizbar ausgebildet ist.

[0032] Zur endgültigen Herstellung eines Fadenschlusses in dem Verbundfaden ist zwischen der Kräuselvorrichtung und einer zum Aufspulen des Verbundfadens vorgesehene Aufwickleinrichtung eine Tangelein-

richtung angeordnet.

[0033] Zur Herstellung einer intensiven und gleichmäßigen Kräuselung der Einzelfäden hat sich insbesondere die Vorrichtungsvariante bewährt, bei welcher die Kräuseleinrichtung durch eine Förderdüse und eine der Förderdüse zugeordnete Stauchkammer aufweist. Dabei werden die Einzelfäden mittels der Förderdüse gemeinsam in die Stauchkammer gefördert und zu einem Fadenstopfen aufgestaucht.

[0034] Das erfindungsgemäße Verfahren ist nachfolgend anhand einiger Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung unter Hinweis auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

[0035] Es stellen dar:

Fig. 1 schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens

Fig. 2 schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung

Fig. 3 schematisch eine Ausführungsvariante des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1

Fig. 4 schematisch eine Ausführungsvariante des Ausführungsbeispiels aus Fig. 2

Fig. 5 schematisch eine Ausführungsvariante zu den Ausführungsbeispielen aus Fig. 1 und Fig. 2

Fig. 6 schematisch ein Ausführungsbeispiel eines Separierfadenführers

[0036] In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens schematisch dargestellt. Die Vorrichtung weist eine Spinnereinrichtung 1 auf, die mit einem oder mehreren Schmelzeerzeugern (hier nicht dargestellt) verbunden ist. Die Spinnereinrichtung besitzt eine beheizten Spinnbalken 2, welcher mehrere Spinnndüsen 3.1 bis 3.3 nebeneinander trägt. Die Spinnndüsen 3.1 bis 3.3 besitzen auf ihren Unterseiten jeweils eine Vielzahl von Düsenbohrungen, durch welche die den Spinnndüsen 3.1 bis 3.3 jeweils zugeführten Polymer-schmelzströme unter Druck zu einer Vielzahl von einzelnen Filamenten extrudiert werden. Unterhalb der Spinnereinrichtung 1 ist eine Kühleleinrichtung 4 vorgesehen, durch welche die extrudierten Filamente geführt werden, so dass die mit annähernd Schmelzetemperatur austretenden einzelnen Filamente abgekühlt werden. Die Kühleleinrichtung 4 könnte hierzu beispielsweise durch eine Anblasung gebildet sein, durch welche eine Kühlluft im wesentlichen quer auf die Filamente geblasen wird. Nach Abkühlung der Filamente werden die jeweils einer der Spinnndüsen 3.1, 3.2 und 3.3 zugeordneten Filaments-tränge 13.1, 13.2 und 13.3 zu jeweils einem Einzelfaden 6.1, 6.2 und 6.3 am Ausgang der Kühleleinrichtung 4 zusammengeführt.

[0037] Hierzu ist am Ausgang der Kühleleinrichtung 4 eine Präparationseinrichtung 7 sowie die den Einzelfäden 6.1, 6.2 und 6.3 zugeordnete Fadenführer 5.1, 5.2

und 5.3 vorgesehen.

[0038] Um die Einzelfäden 6.1, 6.2 und 6.3 von den Spindnüssen 3.1, 3.2 und 3.3 abzuziehen, ist eine Streckeinrichtung 10 vorgesehen, die zumindest eine Abzugsgaletteneinheit 18 (gestrichelt dargestellt) enthält. Hierbei werden die Einzelfäden 6.1, 6.2 und 6.3 im parallelen Lauf durch die Streckeinrichtung 10 geführt. Die Einzelfäden können dabei durch eine Abzugsgaletteneinheit gemeinsam abgezogen werden oder alternativ jeweils durch Einzellieferwerke, die den Einzelfäden zugeordnet sind.

[0039] Nach dem Abziehen und Verstrecken der Einzelfäden 6.1, 6.2 und 6.3 durch die Streckeinrichtung 10 werden die Einzelfäden 6.1, 6.2 und 6.3 in einer Kräuseleinrichtung 11 zusammengeführt und gemeinsam zu einem Verbundfaden 21 verbunden.

[0040] Die Kräuseleinrichtung 11 wird in diesem Ausführungsbeispiel durch eine Förderdüse 15 und eine mit der Förderdüse 15 zusammenwirkende Stauchkammer 16 gebildet. Die Förderdüse 15 ist mit einer Druckquelle (nicht dargestellt) verbunden, durch welche ein Fördermedium der Förderdüse 15 zugeführt wird. Durch das Fördermedium werden die Einzelfäden 6.1, 6.2 und 6.3 in die Förderdüse 15 eingezogen und anschließend in der Stauchkammer 16 zu einem Fadenstopfen aufgestaucht. Hierbei tritt eine Teilvermischung der Einzelfäden 6.1 bis 6.3 ein. Der vorzugsweise durch eine heißes Fördermedium erzeugte Fadenstopfen 22 wird anschließend zu einer Kühltrommel 17 geführt und abgekühlt.

[0041] Zur Vorbehandlung der Einzelfäden 6.1 bis 6.3 sind zwischen der Präparationseinrichtung 7 und der Streckeinrichtung 10 eine erste Verwirbelungseinheit 8.1 sowie zwischen der Streckeinrichtung 10 und der Kühleleinrichtung 11 eine zweite Verwirbelungseinheit 8.2 angeordnet. Die erste Verwirbelungseinheit 8.1 weist mehrere Verwirbelungsdüsen 9.1, 9.2 und 9.3 auf, die jeweils den Einzelfäden 6.1, 6.2 und 6.3 zugeordnet sind. Jede der Verwirbelungsdüsen 9.1, 9.2 und 9.3 enthält einen Fadenkanal, durch welchen der Einzelfaden geführt ist. In dem Fadenkanal mündet seitlich ein Druckkanal, um ein Fluid vorzugsweise eine Druckluft mit hoher Energie in den Fadenkanal einzuleiten. Die Druckkanäle sind über eine Druckluftzuführung 12.1 und ein Druckstellmittel 14.1 mit einer Druckquelle verbunden. Zur Einstellung eines Druckluftstellwertes ist das Druckstellmittel 14.1 mit einer Steuereinrichtung 24 gekoppelt.

[0042] Der Aufbau der Verwirbelungsdüsen 9.1, 9.2 oder 9.3 ist grundsätzlich bekannt und beispielsweise in der DE 10 2004 007073 A1 beschrieben.

[0043] Die der Kräuseleinrichtung 11 vorgeordnete zweite Verwirbelungseinheit 8.2 weist ebenfalls mehrere Verwirbelungsdüsen auf, die mit dem Bezugszeichen 9.4 bis 9.6 gekennzeichnet sind. Der Aufbau der Verwirbelungsdüsen 9.4 bis 9.6 der zweiten Verwirbelungseinheit 8.2 ist im wesentlichen identisch zu dem Aufbau der Verwirbelungsdüsen 9.1 bis 9.3 der ersten Verwirbelungseinheit 8.1. Die Verwirbelungsdüsen 9.4 bis 9.6 sind über die Druckluftzuführung 12.2 und dem Druckstellmittel

14.2 mit einer hier nicht dargestellten Druckquelle verbunden. Das Druckstellmittel 14.2 ist zur Einstellung und Veränderung eines Druckluftstellwertes mit der Steuereinrichtung 24 gekoppelt. Die Verwirbelungseinheiten 8.1 und 8.2 können somit unabhängig voneinander zum Verwirbeln der Einzelfäden 6.1 bis 6.3 betrieben werden.

[0044] Zur Nachbehandlung des durch die Einzelfäden 6.1 bis 6.3 gebildeten gekräuselten Verbundfadens 21 ist der Kräuseleinrichtung 11 eine Tangeleinrichtung 19 nachgeordnet. Innerhalb der Tangeleinrichtung 19 erhält der Verbundfaden 21 eine letzte für die Weiterbearbeitung erforderliche Fadenschlussbehandlung.

[0045] Nach dem Tangeln wird der Verbundfaden 21 von der Aufwickeleinrichtung 20 aufgenommen und zu einer Spule 23 gewickelt.

[0046] Hierbei dient die Aufwickeleinrichtung 20 gleichzeitig als Abzugsorgan um den gekräuselten Verbundfaden 21 aus dem Fadenstopfen 22 abzuziehen. Um die Fadenspannungen zum Aufwickeln und zum Tangeln des Verbundfadens 21 einstellen zu können, lässt sich der Verbundfaden 21 auch durch eine Abzugsgalette aus dem Fadenstopfen 22 abziehen und durch eine weitere der Tangeleinrichtung 19 nachgeordnete Galetteneinheit zur Aufwickeleinrichtung 20 führen. Die Ausgestaltung der Einrichtungen in der Nachbehandlungszone wirkt sich jedoch auf das erfindungsgemäße Verfahren nicht aus, so dass beliebige Prozessaggregate und Behandlungsstufen an dem Verbundfaden 21 bis zum Aufwickeln zu einer Spule 23 ausführbar sind.

[0047] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden durch die Spindnüssen 3.1, 3.2 und 3.3 drei parallel nebeneinander geführte Filamentbündel 13.1, 13.2 und 13.3 mit jeweils einer Vielzahl von Filamentsträngen gesponnen. Die Filamentbündel 13.1, 13.2 und 13.3 weisen hierbei unterschiedliche Eigenschaften, vorzugsweise eine unterschiedliche Einfärbung des Grundpolymers auf. Es ist jedoch auch möglich, dass die Filamentbündel verschiedener Grundpolymere oder jeweils unterschiedliche Additivbeimengungen enthalten.

[0048] Jeder der Filamentbündel 13.1, 13.2 und 13.3 wird zu einem Einzelfaden 6.1, 6.2 und 6.3 zusammengeführt. Dazu wird den Filamentbündeln 13.1, 13.2 und 13.3 durch die Präparationseinrichtung 7 jeweils ein Präparationsmittel zugeführt und durch die Fadenführer 5.1, 5.2 und 5.3 zu den jeweiligen Einzelfäden verbunden.

[0049] Zur weiteren Behandlung der Einzelfäden 6.1 bis 6.3 erfolgt in einer ersten Vorstufe unmittelbar nach dem Präparieren eine erste Verwirbelung durch die Verwirbelungseinheit 8.1. Hierzu wird jeder der Einzelfäden 6.1 bis 6.3 durch eine Verwirbelungsdüse 9.1 bis 9.3 geführt. Die Verwirbelungseinheit 8.1 weist dabei einen Druckstellwert der zugeführten Druckluft auf, welcher zu einer Verflechtung der den Einzelfaden bildenden Filamente führt. Hierbei wird einerseits eine Vergleichmäßigung des Präparationsauftrages erreicht und andererseits ein für die nachfolgende Galettenführung in der Streckeinrichtung 10 erforderlicher Mindestfadenschluß

hergestellt. Bei Einstellung des Druckstellwertes ist darauf zu achten, dass keine zu intensive Verknötung der Filamente der Einzelfäden eintritt.

[0050] Nachdem die Einzelfäden 6.1 bis 6.3 ausgezogen und verstreckt sind, erfolgt eine zweite Verwirbelung der Einzelfäden 6.1 bis 6.3 in der zweiten Vorstufe durch die Verwirbelungseinheit 8.2. In der Verwirbelungseinheit 8.2 werden die Einzelfäden 6.1 bis 6.3 jeweils separat durch die Verwirbelungsdüsen 9.4 bis 9.6 geführt und verwirbelt. Hierbei wird die in den Einzelfäden 6.1 bis 6.3 eingebrachte Verflechtung der Filamente derart gewählt, dass eine bestimmte Vermengung bei der Kräuselung der Einzelfäden 6.1 bis 6.3 zu dem Verbundfaden 2.1 entsteht. Insbesondere bei der Herstellung eines mehrfarbig gekräuselten Verbundfadens kann damit die Farbgebung des Verbundfadens 2.1 in weiten Grenzen beeinflusst werden. So lässt sich beispielsweise ein Verbundfaden 2.1 mit starker Farbseparierung dadurch erzeugen, dass bei der Verwirbelung in der zweiten Verwirbelungseinheit 8.2 ein relativ hoher Druckstellwert der zugeführten Druckluft eingesellt wird. Damit wird eine intensive Verflechtung der Filamente des Einzelfadens erzeugt, die selbst bei der anschließenden Kräuselbehandlung wenig gelöst werden kann. Umgekehrt lässt sich durch Einstellung eines niedrigen Druckstellwertes in der Verwirbelungseinheit 8.2 erreichen, dass der Verbundfaden 2.1 eine mehr oder weniger starke Mischfarbe aufweist.

[0051] Nach dem Verwirbeln in der zweiten Vorstufe werden die Einzelfäden 6.1 bis 6.3 gemeinsam gekräuselt und zu dem Verbundfaden 2.1 zusammengeführt. Hierzu werden die Einzelfäden 6.1 bis 6.3 durch die Förderdüse 15 mit einem Förderfluid in eine angrenzende Stauchkammer 16 gefördert. Innerhalb der Stauchkammer 16 legen sich die Filamente der Einzelfäden 6.1 bis 6.3 in Schlingen und Bögen zu einem Fadenstopfen 22, der nach einer thermischen Behandlung zu dem gekräuselten Verbundfaden 2.1 aufgelöst wird. Zur Herstellung eines endgültigen Fadenschlusses wird der Verbundfaden 2.1 vor dem Aufwickeln zu einer Spule 23 in der Tangleinrichtung 19 getangelt.

[0052] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich insbesondere mehrfarbige gekräuselte Verbundfäden herstellen, die eine hohe Gleichmäßigkeit in ihrer Farbgebung aufweisen. Hierbei können je nach Wunsch und Erfordernis an die visuellen Eigenschaften besondere Einstellungen der Vorbehandlung vorgenommen werden.

[0053] In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Das Ausführungsbeispiel ist im wesentlichen identisch zu dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel, so dass auf die vorhergehende Beschreibung Bezug genommen wird und an dieser Stelle nur die Unterschiede erläutert werden. Die Bauteile mit identischen Funktionen haben hierbei identische Bezugszeichen erhalten.

[0054] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 lässt

sich die Verstreckeinrichtung 10 beispielsweise durch zwei Galetteneinheiten 18 und 27 bilden. Hierbei ist jede Galetteneinheit durch zwei angetriebene Galetten oder eine angetriebene Galette mit Überlaufrolle gebildet, wobei die Einzelfäden 6.1, 6.2 und 6.3 im parallelen Lauf über die Galetten geführt werden. Die Galetteneinheit 18 und 27 sind mit einer Differenzgeschwindigkeit angetrieben, so dass eine Verstreckung der Fäden 6.1 bis 6.3 eintritt.

[0055] Um in einer zweiten Vorstufe die Einzelfäden 6.1 bis 6.3 für die Kräuselung vorzubereiten, ist eine zweite Verwirbelungseinheit 8.2 zwischen der Streckeinrichtung 10 und der Kräuseleinrichtung 11 angeordnet. Die Verwirbelungseinheit 8.2 weist mehrere Verwirbelungsdüsen 9.4 bis 9.6 auf. Hierbei ist jeweils eine Verwirbelungsdüse einem der Einzelfäden zugeordnet. Die Verwirbelungsdüsen 9.4 bis 9.6 sind unabhängig voneinander steuerbar. Hierzu ist jeder Verwirbelungsdüse 9.4 bis 9.6 eine Druckluftzuführung 12.3, 12.4 und 12.5 mit jeweils einem Druckstellmittel 14.3, 14.4 und 14.5 zugeordnet. Die Druckstellmittel 14.3 bis 14.5 sind mit der Steuereinrichtung 24 gekoppelt, um an jeder der Verwirbelungsdüsen 9.4 bis 9.6 jeweils einen Druckstellwert einstellen zu können. Es sei hierbei ausdrücklich erwähnt, dass die Druckstellmittel 14.3 bis 14.5 derart beschaffen sind, dass eine komplette Absperrung der Druckluftzuführung einstellbar ist. Somit lässt sich eine hohe Flexibilität bei der Vorbehandlung der Einzelfäden 6.1 bis 6.3 unmittelbar vor dem Kräuseln wählen.

[0056] Das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens weist somit eine noch höhere Flexibilität auf, um bestimmte Effekte in einem Verbundfaden durch Zusammenführung der unterschiedlich verwirbelten Einzelfäden 6.1 bis 6.3 zu erhalten. So lässt sich beispielsweise ein mehrfarbiger Verbundfaden herstellen, bei welchem das Erscheinungsbild durch eine stark separierte Einzel- und durch eine zweite Mischfarbe geprägt ist. Derartige Effekte lassen sich beispielsweise dadurch erreichen, dass bei drei unterschiedlich eingefärbten Einzelfäden 6.1 bis 6.3 einer der Fäden in der zweiten Vorstufe verwirbelt wird und die übrigen Fäden keine zusätzliche Verwirbelung in der zweiten Vorstufe erhalten.

[0057] Die in den Fig. 1 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich durch zusätzliche Mittel oder Kombinationen variieren, um insbesondere bei der Vorbehandlung für das Kräuseln der Einzelfäden besondere Effekte zu erzielen. So ist beispielsweise in der Fig. 3 eine Modifikation des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 gezeigt. Hierbei ist in Fig. 3 nur die Streckeinrichtung 10, die Verwirbelungseinheit 8.2 sowie die Kräuseleinrichtung 11 schematisch dargestellt. Da sowohl die nicht gezeigten Einrichtungen als auch die dargestellten Einrichtungen im wesentlichen identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 sind, wird zu der zuvor genannten Beschreibung Bezug genommen und an dieser Stelle nur die Unterschiede erläutert.

[0058] Die Verwirbelungseinheit 8.2 weist zu jedem der Einzelfäden 6.1, 6.2 und 6.3 jeweils eine Verwirbelungsdüse 9.4, 9.5 und 9.6 auf. Die Verwirbelungsdüsen 9.4 bis 9.6 sind über die Druckluftzuführung 12.2 und dem Druckstellmittel 14.2 mit einer Druckquelle verbunden. Zusätzlich weist die Druckluftzuführung 12.2 ein Heizmittel 26 auf, durch welches die den Verwirbelungsdüsen 9.4 bis 9.6 zugeführtes Fluid zuvor beheizt wird. Das Heizmittel 26 sowie das Druckstellmittel 14.2 sind mit einer Steuereinrichtung 24 verbunden.

[0059] Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt das Verwirbeln der Einzelfäden 6.1 bis 6.3 in der zweiten Vorstufe durch ein beheiztes Fluid. Dadurch wird eine Erwärmung der Filamente der Einzelfäden erreicht, die einerseits die Verflechtung der Einzelfilamente beeinflusst und andererseits zu einer intensiveren Kräuselung führt. Die Vorverflechtung der Filamente in den Einzelfäden bleibt im wesentlichen auch bei nachfolgenden Behandlungen erhalten.

[0060] In Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 in einer Ausschnittansicht dargestellt. Hierbei ist der Aufbau der hier nicht dargestellten Prozessaggregate im wesentlichen identisch zu dem vorgenannten Ausführungsbeispiel, so dass hier keine weitere Erläuterungen zu abgegeben werden. Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausschnitt ist die Verstreckeinrichtung 10, die Verwirbelungseinheit 8.2 und die Kräuseleinrichtung 11 in einer Ansicht dargestellt. Die Streckeinrichtung 10 wird durch eine erste Abzugsgaletteneinheit 18 und eine zweite Streckgaletteneinheit 27 gebildet. Jede der Galetteneinheiten 18 und 27 weisen zwei von den Einzelfäden 6.1 bis 6.3 mehrfach umschlungene Galetten auf. Die Galetten 28.1 und 28.2 der Streckgaletteneinheit 27 sind beheizt ausgebildet, so dass die an dem Umfang der beheizten Galetten 28.1 und 28.2 geführten Einzelfäden 6.1 bis 6.3 erhitzt werden. Zwischen den beheizten Galetten 28.1 und 28.2 ist die Verwirbelungseinheit 8.2 angeordnet. Die Verwirbelungseinheit 8.2 ist hierbei identisch zu dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ausgebildet, so dass jedem der Einzelfäden 6.1 bis 6.3 eine Verwirbelungsdüse zugeordnet ist. Die Verwirbelungseinheit 8.2 ist hierbei in einem Umschlingungsast zwischen den Galetten 28.1 und 28.2 angeordnet. So lässt sich die Verwirbelungseinheit 8.2 beispielsweise in der letzten Umschlingung der Einzelfäden 6.1 bis 6.3 anordnen.

[0061] Nach Ablauf der Einzelfäden 6.1 bis 6.3 von der beheizten Galette 28.1 werden diese gemeinsam in die Kräuseleinrichtung 11 geführt und zu einem Fadenstopfen 22 aufgestaucht.

[0062] Bei der Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Fig. 4 lässt sich einerseits die Verwirbelung an einem erwärmten Einzelfaden ausführen und andererseits kann die Fadenspannung zum Texturieren der Einzelfäden in der Kräuseleinrichtung 11 unabhängig von der Fadenspannung zum Verwirbeln der Einzelfäden in der zweiten Vorstufe eingestellt werden. So lässt sich

beispielsweise auch an der beheizten Galette 28.1 eine Durchmesserstufe einführen, um bestimmte Spannungsverhältnisse für die Verwirbelung zu erzielen. Die Durchmesserstufe 33 der Galette 28.1 in der letzten Umschlingung der Einzelfäden ist in Fig. 4 gestrichelt dargestellt und unmittelbar der Verwirbelungseinheit 8.2 nachgeordnet. Ein weiterer Vorteil der in Fig. 4 dargestellten Variante besteht darin, dass die Einzelfäden einen definierten Ablaufpunkt von der Galette 28.1 erhalten. Die Einzelfäden laufen mit hoher Laufruhe von der letzten Galette in die Kräuseleinrichtung ein.

[0063] Die in Fig. 4 dargestellte Anordnung lässt sich auch vorteilhaft durch nicht beheizte Galetten ausführen, so dass eine Verwirbelung bei Umgebungstemperatur stattfindet.

[0064] In Fig. 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Verfahrens- und Vorrichtungsvariante gezeigt, wie es beispielsweise alternativ in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 einsetzbar wäre.

[0065] Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsvariante ist zwischen der Kühltrommel 17 und der Aufwickleinrichtung 20 eine erste Abzugsgalette 29.1, ein Separierfadenführer 30, eine Tangeleinrichtung 19 und eine zweite Abzugsgalette 29.2 angeordnet. Die der Kühltrommel 17 vorgeordneten Bauteile können wie in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 oder 2 ausgebildet sein, so dass auf die vorgenannte Beschreibung Bezug genommen wird.

[0066] Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsvariante wird der Verbundfaden 21 nach der Kräuselung und dem Abkühlen am Umfang der Kühltrommel 17 durch die erste Abzugsgalette 29.1 abgezogen. Die Abzugsgalette 29.1 ist hierbei als eine angetriebene Galette mit zugeordneter Beilaufrolle dargestellt. Zur Nachbehandlung wird der Verbundfaden 21 zu den Einzelfäden 6.1, 6.2 und 6.3 separiert. Hierzu werden die Einzelfäden 6.1, 6.2 und 6.3 durch einen Separierfadenführer 30 vor Einlauf in die Tangeleinrichtung 19 geführt. Innerhalb der Tangeleinrichtung 19 werden die separat einlaufenden Einzelfäden 6.1, 6.2 und 6.3 erneut verwirbelt und zu dem Verbundfaden 21 zusammengeführt. Der Verbundfaden 21 wird durch die Abzugsgalette 29.2 abgezogen und der Aufwickleinrichtung 20 zugeführt. In der Aufwickleinrichtung 20 wird der Verbundfaden 21 zu der Spule 23 gewickelt. Durch die Separierung des Verbundfadens vor der Nachbehandlung lassen sich noch mal spezielle visuelle Effekte erzeugen. Dabei besteht die Möglichkeit, daß vor der Nachbehandlung zumindest einer der Einzelfäden nach der Separierung eine Zusatzbehandlung in Form einer Verwirbelung erhält.

[0067] Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsvariante erfolgt eine Separierung des Verbundfadens 21 zu den Einzelfäden 6.1, 6.2 und 6.3. Hierbei wird vorzugsweise ein Separierfadenführer 30 eingesetzt, der bevorzugt nach dem in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel ausgebildet ist. Der Separierfadenführer 30 weist einen scheibenförmigen Träger 32 auf, der einseitig an einem Maschinengestell befestigt wird. Am Umfang

des Trägers 32 sind in Abständen mehrere Führungsösen 31.1, 31.2 und 31.3 angeordnet. Bei dem in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel bilden die Fadenführungsösen 31.1, 31.2 und 31.3 die Eckpunkte eines gleichseitigen Dreiecks. Die Führungsösen 31.1, 31.2 und 31.3 weisen vorzugsweise einen keramischen Einsatz auf. Damit lassen sich die Einzelfäden 6.1, 6.2 und 6.3 bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel separat in die Tangeleinrichtung 19 einführen.

[0068] Die beschriebenen Ausführungsbeispiele zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in ihrer Anordnung und in ihrer Wahl der Behandlungseinrichtungen beispielhaft. So können weitere Vorbehandlungs- oder Nachbehandlungsstufen und Mittel eingeführt werden um beispielsweise zusätzliche Behandlungen an den Einzelfäden vor der Texturierung oder an dem Verbundfaden nach der Texturierung oder weitere Behandlungen an dem Verbundfaden durchführen zu können. Ebenso ist die Beschaffenheit und die Ausbildung der Kräuseleinrichtung beispielhaft. Zur Einstellung bestimmter Kräuselungen können die Einzelfäden auch jeweils mit unterschiedlichen Parametern texturiert werden. Bei separater Kräuslung besteht auch die Möglichkeit unterschiedliche Kräuself Verfahren anzuwenden, um die gekräuselten Einzelfäden anschließend zu einem Verbundfaden zusammenzuführen. Die in den Ausführungsbeispielen gezeigte Anzahl von Einzelfäden ist ebenfalls beispielhaft. So kann ein Verbundfaden aus mindestens zwei Einzelfäden oder mehreren Einzelfäden hergestellt werden.

Bezugszeichenliste

[0069]

1	Spinnereinrichtung
2	Spinnbalken
3.1, 3.2, 3.3	Spinn Düsen
4	Kühleinrichtung
5.1, 5.2, 5.3	Fadenführer
6.1, 6.2, 6.3	Einzelfaden
7	Präparationseinrichtung
8.1, 8.2	erste Verwirbelungseinheit
9.1, 9.2, 9.3	Verwirbelungsdüse
10	Streckeinrichtung
11	Kräuseleinrichtung
12.1, 12.2	Druckluftzuführung
13.1, 13.2, 13.3	Filamentbündel
14.1, 14.2	Druckstellmittel
15	Förderdüse
16	Stauchkammer
17	Kühltrommel
18	Abzugsgaletteneinheit
19	Tangeleinrichtung
20	Aufwickleinrichtung
21	Verbundfaden
22	Fadenstopfen
23	Spule

24	Steuereinrichtung
26	Heizmittel
27	Streckgaletteneinheit
28.1, 28.2	beheizte Galette
29.1, 29.2	Abzugsgalette
30	Separierfadenführer
31.1, 31.2, 31.3	Führungsöse
32	Träger
33	Durchmesserstufe

Patentansprüche

- Verfahren zur Herstellung eines gekräuselten Verbundfadens, bei welchem mehrere Einzelfäden jeweils als eine Vielzahl von strangförmigen Filamenten extrudiert, abgekühlt, verstreckt und gemeinsam zu den Verbundfaden'gekräuselt werden, wobei die multifilen Einzelfäden vor dem Kräuseln separat verwirbelt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der multifilen Einzelfäden vor dem Kräuseln in mehreren Vorstufen mehrmals verwirbelt wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der multifilen Einzelfäden in einer ersten Vorstufe vor dem Verstrecken separat verwirbelt wird.
- Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Einzelfäden oder alle Einzelfäden in einer zweiten Vorstufe nach dem Verstrecken separat verwirbelt werden.
- Verfahren nach einem der Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzelfäden in zumindest einer der Vorstufen mit jeweils unterschiedlichen Druckluftstellwerten einer Druckluftzufuhr verwirbelt werden.
- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verwirbelung der Einzelfäden in den Vorstufen mit jeweils unterschiedlichen Druckluftstellwerten der Druckluftzuführungen ausgeführt wird.
- Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckluftstellwert der Druckluftzuführungen zum Verwirbeln der Einzelfäden vor dem Verstrecken niedriger ist als der Druckluftstellwert der Druckluftzuführungen zum Verwirbeln der Einzelfäden nach dem Verstrecken.
- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die multifilen Einzelfäden vor der Kräuseln in zumindest einer der Vorstufen durch eine beheizte Druckluft verwirbelt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die multifilen Einzel-
fäden vor der Kräuselung in zumindest einer der Vor-
stufen unmittelbar vor dem Verwirbeln beheizt wer-
den. 5
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzelfäden vor
dem Kräuseln mit mehrfacher Umschlingung an ei-
ner Galetteneinheit geführt und in einem Fadenstück 10
der Umschlingungen vor Ablauf von der Galetten-
einheit verwirbelt werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Einzelfäden durch zumindest eine
beheizte Galette der Galetteneinheit geführt werden.
15
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbundfaden 20
nach dem Kräuseln der Einzelfäden und vor einem
Aufwickeln zu einer Spule getangelt wird.
12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
einem der Ansprüche 1 bis 11 mit einer Spinnein-
richtung (1), einer Kühleinrichtung (4) und einer Ver-
streckeinrichtung (10) zur Herstellung mehrerer mul-
tifiler Einzelfäden (6.1, 6.2, 6.3), mit einer Kräusel-
einrichtung (11) zum Zusammenführen der Einzel-
fäden (6.1, 6.2, 6.3) zu einem Verbundfaden (21) 25
und mit einer der Kräuseleinrichtung (11) vorgeord-
neten Verwirblungseinrichtung (8.1, 8.2) zum separ-
aten Verwirbeln der Einzelfäden (6.1, 6.2, 6.3), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verwirbelungs-
einrichtung mehrere im Fadenlauf der Einzelfäden
(6.1, 6.2, 6.3) hintereinander angeordnete Verwirbel-
ungseinheiten (8.1, 8.2) zum mehrmaligen Verwir-
beln von zumindest einem der Einzelfäden (6.1, 6.2,
6.3) aufweist. 30
35
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** eine erste Verwirblungseinheiten
(8.1) der Verstreckeinrichtung (10) vorgeordnet ist,
wobei die erste Verwirblungseinheit (8.1) zu jedem
der Einzelfäden (6.1, 6.2, 6.3) jeweils eine Verwirb-
lungsdüse (9.1, 9.2, 9.3) aufweist. 40
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** eine zweite Verwirblungsein-
heit (8.2) der Verstreckeinrichtung (10) nachgeord-
net ist und dass die zweite Verwirblungseinheit (8.2)
mehrere Verwirblungsdüsen (9.4, 9.5, 9.6) aufweist. 45
50
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** den Verwirblungsdüsen (9.1,
9.2, 9.3) der ersten Verwirblungseinheit (8.2) eine
steuerbare Druckluftzuführung (12.1) zugeordnet
ist. 55
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass den Verwirblungs-
düsen (9.4, 9.5, 9.6) der zweiten Verwirblungseinheit
(8.2) mehrere separat steuerbare Druckluftzufüh-
rung (12.1, 12.4, 12.5) zugeordnet sind.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einem
der Verwirblungseinheiten (8.1, 8.2) ein Heizmittel
(26) zugeordnet ist, durch welche eine Druckluft be-
heizbar ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einem
der Verwirblungseinheiten (8.1, 8.2) eine Heizein-
richtung (28.1, 28.2) vorgeordnet ist, durch welche
die Einzelfäden (6.1, 6.2, 6.3) beheizbar sind.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass die Verstreckein-
richtung (10) eine der Kräuseleinrichtung (11) vorge-
ordnete Galetteneinheit (27) aufweist, an welcher
die Einzelfäden (6.1, 6.2, 6.3) mit mehrfacher Um-
schlingung geführt sind, und dass die Verwirblungs-
düsen (9.4, 9.5, 9.6) der zweiten Verwirblungseinheit
(8.2) der Galetteneinheit (27) derart zugeordnet
sind, dass die Einzelfäden (6.1, 6.2, 6.3) vor Ablauf
von der Galetteneinheit (27) verwirbelbar sind.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Galetteneinheit (27) durch zwei
angetriebene Galetten (28.1, 28.2) gebildet ist, wo-
bei zumindest eine der Galetten (28.1, 28.2) eine der
Verwirbelungsdüse (8.2) nachgeordnete Durchmes-
serstufe 33 aufweist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Galetteneinheit (27) durch zwei
angetriebene Galetten (28.1, 28.2) gebildet ist, wo-
bei zumindest eine der Galetten (28.1, 28.2) beheiz-
bar ausgebildet ist.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kräuselein-
richtung (11) eine Aufwickeleinrichtung (20) zum
Aufspulen des Verbundfadens (21) nachgeordnet ist
und dass zwischen der Kräuseleinrichtung (11) und
der Aufwickeleinrichtung (20) eine Tangeleinrich-
tung (19) zum Tangeln des Verbundfadens (21) an-
geordnet ist.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 22,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kräuselein-
richtung (11) durch eine Förderdüse (15) und eine
der Förderdüse (15) zugeordnete Stauchkammer
(16) aufweist, wobei die Einzelfäden (6.1, 6.2, 6.3)
mittels der Förderdüse (15) gemeinsam in die
Stauchkammer (16) gefördert werden.

Claims

1. A method of manufacturing a crimped compound thread, wherein a plurality of individual threads, each comprised of a plurality of filament strands, are prepared, via extrusion, cooling, and drawing, and are combined into the compound thread which is subjected to the crimping, wherewith the multifilament individual threads are separately subjected to whirl-tangling prior to the crimping; **characterized in that** at least one of the multifilament individual threads is subjected to whirl-tangling a plurality of times, in a plurality of pre-treatment stages.
2. A method according to claim 1; **characterized in that** each of the multifilament individual threads is separately subjected to whirl-tangling in a first pre-treatment stage prior to the stretching.
3. A method according to claim 1 or 2; **characterized in that** at least one of the individual threads is, or all of said threads are, subjected separately to whirl-tangling in a second pre-treatment stage following the stretching.
4. A method according to one of claims 1-3; **characterized in that** the individual threads are subjected to whirl-tangling in at least one pre-treatment stage, wherein the set-point values of the pressure of the compressed air in the compressed air feed are at respective different values for the different threads.
5. A method according to one of claims 1-4; **characterized in that** whirl-tangling is carried out in two or more pre-treatment stages wherein the set-point values of the pressure of the compressed air in the compressed air feed are at respective different values for the different stages.
6. A method according to claim 5; **characterized in that** the set-point value of the pressure of the compressed air in the compressed air feed for the whirl-tangling of the threads upstream of the drawing (stretching) is lower than the corresponding value downstream of the drawing.
7. A method according to one of claims 1-6; **characterized in that** the multifilament individual threads are subjected to whirl-tangling prior to the crimping, in at least one of the pre-treatment stages, with the aid of heated compressed air.
8. A method according to one of claims 1-6; **characterized in that** the multifilament individual threads are heated immediately prior to being subjected to whirl-tangling, in at least one of the pre-treatment stages prior to the crimping.
9. A method according to one of claims 1-8; **characterized in that**, prior to the crimping, the individual threads are passed multiple times around a galette unit, and are subjected to whirl-tangling in a thread segment of the resulting loops in said galette unit, prior to leaving the galette unit.
10. A method according to claim 9; **characterized in that** the individual threads are guided by at least one heated galette in the galette unit.
11. A method according to one of claims 1-10; **characterized in that** the compound thread undergoes "tangling" following the crimping of the individual threads and prior to being wound onto a bobbin or the like.
12. An apparatus for carrying out the method according to one of claims 1-11, comprised of:
 - a spinning device (1), a cooling device (4), and a drawing (stretching) device (10), for producing a plurality of multifilament individual threads (6.1, 6.2, 6.3);
 - a crimping device (11) whereby the individual threads (6.1, 6.2, 6.3) are combined into a compound thread (21); and
 - a whirl-tangling unit (8.1; 8.2) disposed upstream of the crimping device (11), for separately subjecting the individual threads (6.1, 6.2, 6.3) to whirl-tangling;**characterized in that** the whirl-tangling system is comprised of a plurality of whirl-tangling units (8.1; 8.2) disposed in succession in the path of advance of the individual threads (6.1, 6.2, 6.3), for multiple whirl-tangling of at least one of the individual threads (6.1, 6.2, 6.3).
13. An apparatus according to claim 12; **characterized in that** a first whirl-tangling unit (8.1) is disposed upstream of the drawing (stretching) unit (10), wherewith said first whirl-tangling unit (8.1) has a respective whirl-tangling nozzle (9.1, 9.2, 9.3) for each of the individual threads (6.1, 6.2, 6.3).
14. An apparatus according to claim 12 or 13; **characterized in that** a second whirl-tangling unit (8.2) is disposed downstream of the drawing (stretching) unit (10); and **in that** the second whirl-tangling unit (8.2) has a plurality of whirl-tangling nozzles (9.4, 9.5, 9.6).
15. An apparatus according to claim 13 or 14; **characterized in that** the whirl-tangling nozzles (9.1, 9.2, 9.3) of the first whirl-tangling unit (8.1) have a controllable compressed air supply (12.1).

16. An apparatus according to one of claims 13-15; **characterized in that** the whirl-tangling nozzles (9.4, 9.5, 9.6) of the second whirl-tangling unit (8.2) have a plurality of separately controllable compressed air supplies (12.3, 12.4, 12.5). 5
17. An apparatus according to one of claims 12-16; **characterized in that** at least one of the whirl-tangling units (8.1; 8.2) has a heating means (26) whereby compressed air can be heated. 10
18. An apparatus according to one of claims 12-16; **characterized in that** at least one of the whirl-tangling units (8.1; 8.2) has a heating device (28.1, 28.2) disposed upstream of it, whereby the individual threads (6.1, 6.2, 6.3) can be heated. 15
19. An apparatus according to one of claims 12-18; **characterized in that** the drawing (stretching) unit (10) is comprised of a galette unit (27) disposed upstream of the crimping device (11), wherewith the individual threads (6.1, 6.2, 6.3) are guided over said galette unit (27) in multiple loops; and **in that** the whirl-tangling nozzles (9.4, 9.5, 9.6) of the second whirl-tangling unit (8.2) are arranged such that the individual threads (6.1, 6.2, 6.3) can be subjected to whirl-tangling prior to leaving the galette unit (27). 20 25
20. An apparatus according to claim 19; **characterized in that** the galette unit (27) is comprised of two driven gallettes (28.1, 28.2), wherewith at least one of said gallettes has a diameter step (33) which is operative downstream of the whirl-tangling unit (8.2). 30
21. An apparatus according to claim 19; **characterized in that** the galette unit (27) is comprised of two driven gallettes (28.1, 28.2), wherewith at least one of said gallettes is configured so as to be heatable. 35
22. An apparatus according to one of claims 12-21; **characterized in that** the crimping device (11) is followed by a winding device (20) for winding the compound thread (21) onto a bobbin or the like; and **in that** a tangling device (19) is disposed between the crimping device (11) and the winding device (20), for tangling the compound thread (21). 40 45
23. An apparatus according to one of claims 12-22; **characterized in that** the crimping device (11) comprises an advancing nozzle (15) and an associated crimping chamber (16), wherewith the individual threads (6.1, 6.2, 6.3) are advanced as a group into the crimping chamber (16) by means of the advancing nozzle (15). 50

Revendications

1. Procédé destiné à la fabrication d'un fil composite frisé, dans le cas duquel une pluralité de fils individuels sont, respectivement en tant qu'une multiplicité de filaments en forme d'écheveaux extrudés, refroidis, étirés et frisés communément jusqu'à devenir le fil composite, les fils individuels multifilaires étant tourbillonnés séparément avant d'être frisés, **caractérisé en ce qu'**au moins un des fils individuels multifilaires est tourbillonné à plusieurs reprises en plusieurs étapes préliminaires avant d'être frisé.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans une première étape préliminaire chacun des fils individuels multifilaires est tourbillonné séparément.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** dans une deuxième étape préliminaire après l'étirage, au moins un des fils individuels ou tous les fils individuels sont tourbillonnés séparément.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les fils individuels sont tourbillonnés au moins dans une des étapes préliminaires avec des variables de réglage d'air comprimé respectivement différentes d'une amenée d'air comprimé.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le tourbillonnement des fils individuels dans les étapes préliminaires est exécuté avec des variables de réglage d'air comprimé respectivement différentes des amenées en air comprimé.
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la variable de réglage d'air comprimé des amenées en air comprimé pour le tourbillonnement des fils individuels est plus basse avant l'étirage que la variable de réglage d'air comprimé des amenées en air comprimé après l'étirage.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**avant le frilage les fils individuels multifilaires sont tourbillonnés dans au moins une des étapes préliminaires par un air comprimé chauffé.
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**avant le frilage les fils individuels multifilaires sont chauffés au moins dans une des étapes préliminaires directement avant le tourbillonnement.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**avant le frisage les fils individuels sont guidés avec enlacement multiple sur une unité de galette et sont tourbillonnés dans un tronçon de fils des enlacements avant de quitter l'unité de galette.
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les fils individuels sont guidés par au moins une galette chauffée de l'unité de galette.
11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'**après le frisage des fils individuels et avant un enroulement en une bobine le fil composite est tourbillonné en une bobine.
12. Procédé destiné à la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 11 avec un dispositif de filage (1), un dispositif de refroidissement (4) et un dispositif d'étirage (10) pour la fabrication d'une pluralité de fils individuels multifilaires (6.1, 6.2, 6.3) avec un dispositif de frisage (11) pour réunir les fils individuels (6.1, 6.2, 6.3) en un fil composite (21) et avec un dispositif de tourbillonnement (8.1, 8.2) agencé en amont du dispositif de frisage (11) pour tourbillonner séparément les fils individuels (6.1, 6.2, 6.3), **caractérisé en ce que** le dispositif de tourbillonnement a une pluralité d'unités de tourbillonnement (8.1, 8.2) agencées l'une derrière l'autre dans le trajet de fil (6.1, 6.2, 6.3) pour tourbillonner à plusieurs reprises au moins un des fils individuels (6.1, 6.2, 6.3).
13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'**un premier dispositif de tourbillonnement (8.1) est agencé en amont du dispositif d'étirage (10), la première unité de tourbillonnement (8.1) disposant respectivement d'une buse à tourbillonnement (9.1, 9.2, 9.3) pour chacun des fils individuels (6.1, 6.2, 6.3).
14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce qu'**une deuxième unité de tourbillonnement (8.2) est agencée en aval du dispositif d'étirage (10) et **en ce que** la deuxième unité de tourbillonnement (8.2) a une pluralité de buses à tourbillonnement (9.4, 9.5, 9.6).
15. Dispositif selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce qu'**une amenée d'air comprimé commandable (12.1) est associée aux buses à tourbillonnement (9.1, 9.2, 9.3) de la première unité de tourbillonnement (8.2).
16. Dispositif selon l'une des revendications 13 à 15, **caractérisé en ce qu'**une pluralité d'amenées d'air comprimé commandables séparément (12.1, 12.4, 12.5) sont associées aux buses à tourbillonnement (9.1, 9.2, 9.3) de la deuxième unité de tourbillonnement (8.2).
17. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 16, **caractérisé en ce qu'**à l'au moins une des unités de tourbillonnement (8.1, 8.2) un moyen de chauffage (26) est associé, au moyen duquel un air comprimé peut être chauffé.
18. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 16, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de chauffage (28.1, 28.2) est agencé en amont de l'au moins une des unités de tourbillonnement (8.1, 8.2), grâce auquel dispositif de chauffage les fils individuels (6.1, 6.2, 6.3) peuvent être chauffés.
19. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 18, **caractérisé en ce que** le dispositif d'étirage (10) a une unité de galette (27) agencée en amont du dispositif de frisage (11), unité de galette (27) sur laquelle les fils individuels (6.1, 6.2, 6.3) sont guidés avec des enlacements multiples et **en ce que** les buses à tourbillonnement (9.1, 9.2, 9.3) de la deuxième unité de tourbillonnement (8.2) sont associés de manière telle à l'unité de galette (27) que les fils individuels (6.1, 6.2, 6.3) peuvent être tourbillonnés avant de quitter l'unité de galette (27),
20. Dispositif selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** l'unité de galette (27) est formée par deux galettes entraînées (28.1, 28.2), au moins une des galettes (28.1, 28.2) présentant une étape de diamètre 33 agencée en aval de la buse de tourbillonnement (8.2).
21. Dispositif selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** l'unité de galettes (27) est formée par deux galettes entraînées (28.1, 28.2), au moins une des galettes (28.1, 28.2) étant configurée de manière à pouvoir être chauffée.
22. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 21, **caractérisé en ce qu'**un dispositif d'enroulement (20) pour embobiner le fil multifilaire (21) est agencé en aval du dispositif de frisage (11) et **en ce que** pour tourbillonner le fil composite (21) un dispositif à tourbillonnement (19) est prévu entre le dispositif de frisage (11) et le dispositif d'enroulement (20).
23. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 22, **caractérisé en ce que** le dispositif de frisage (11) a une buse d'alimentation (15) et un bac à refoulement (16) associé à la buse d'alimentation (15), les fils individuels (6.1, 6.2, 6.3) étant avancés communément dans le bac à refoulement au moyen de la buse d'alimentation (15).

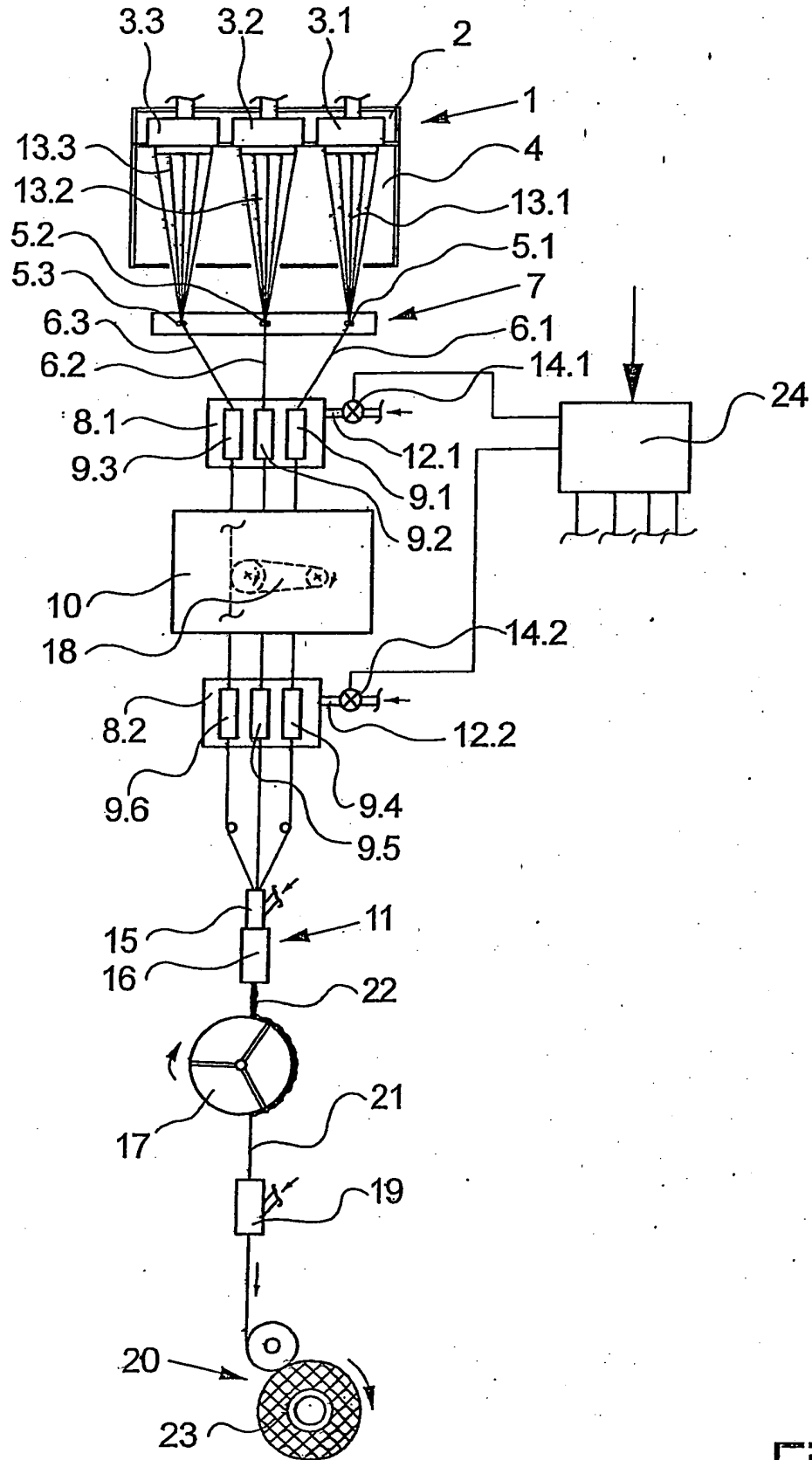


Fig.1

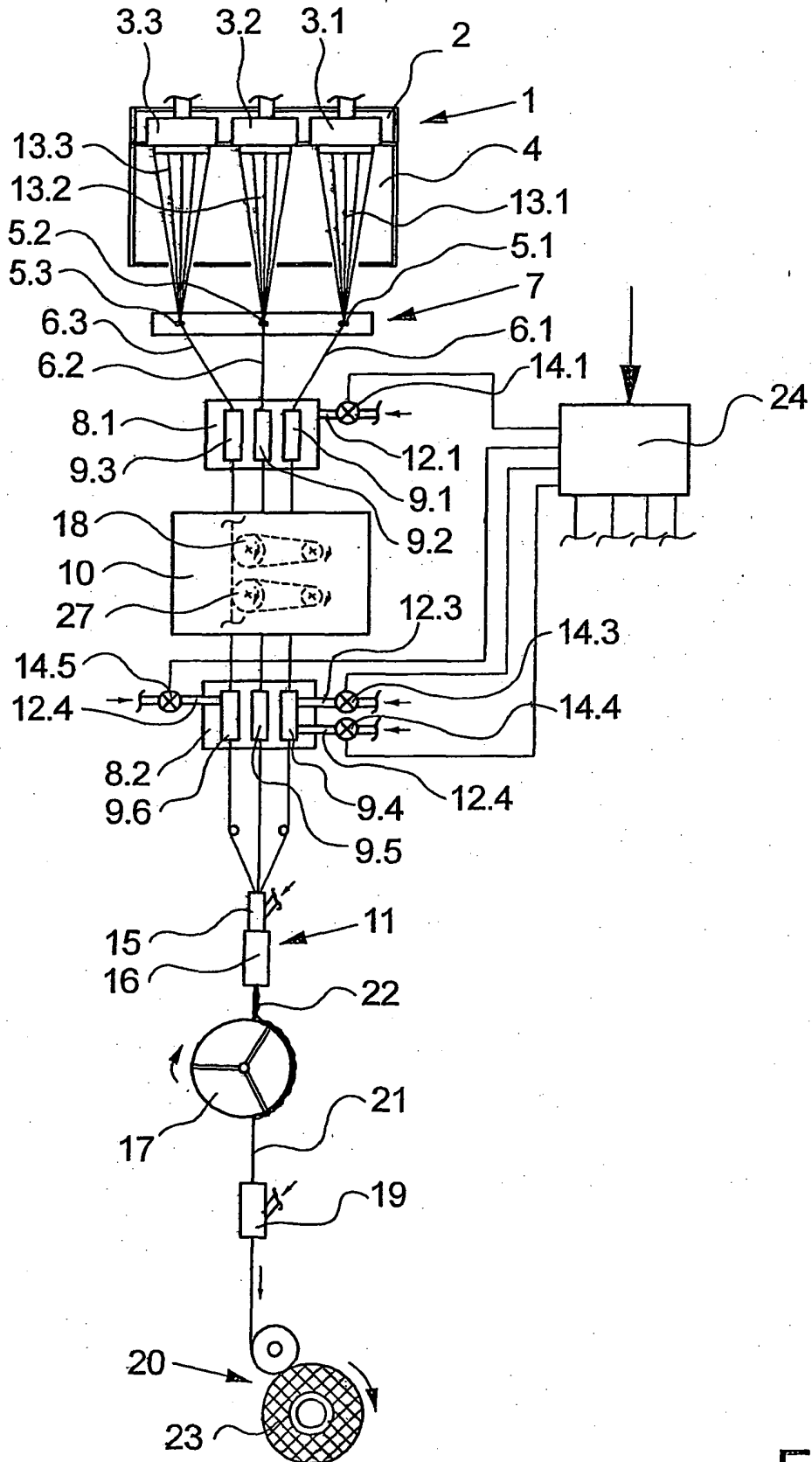


Fig.2

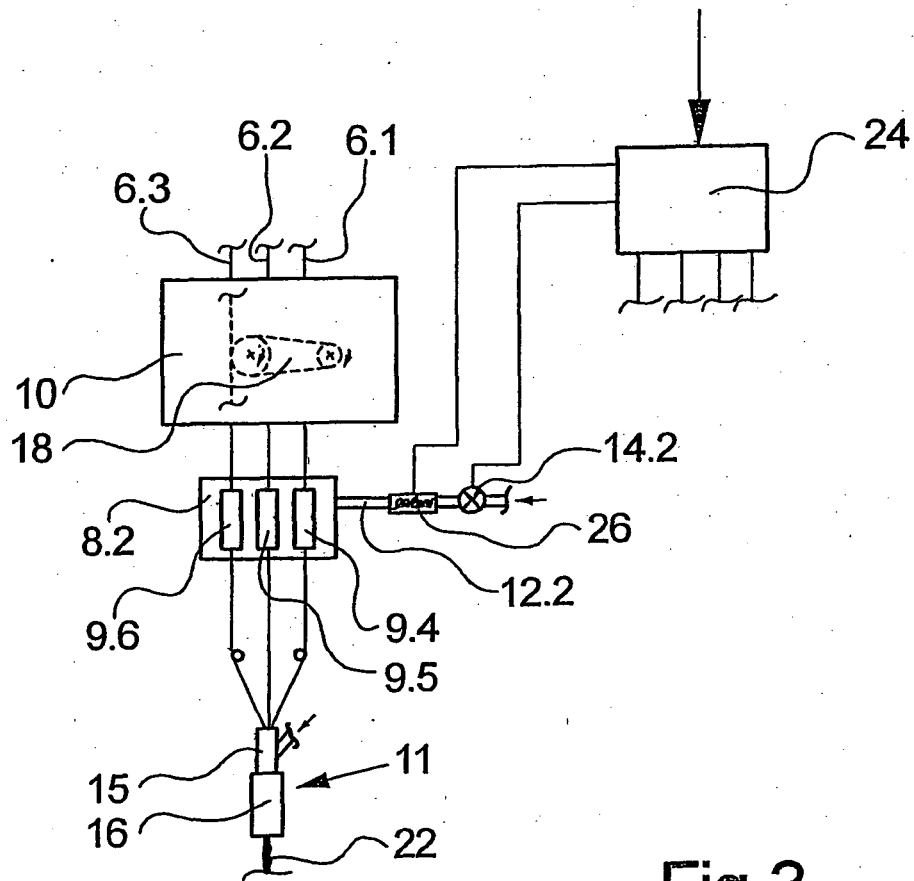


Fig.3

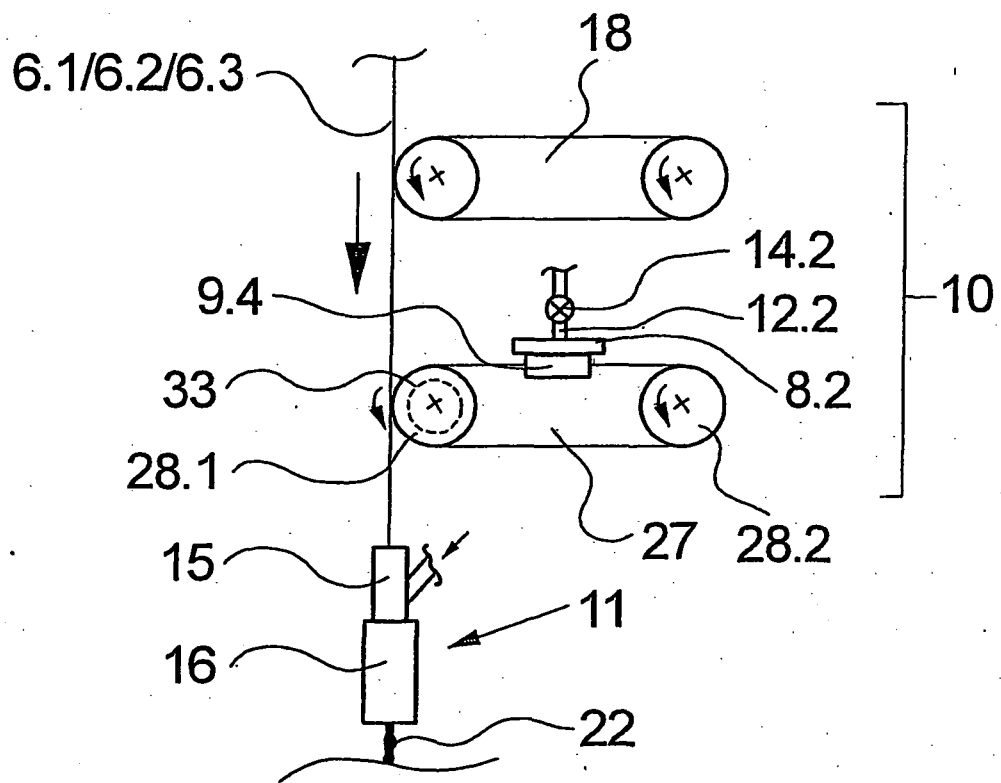


Fig.4

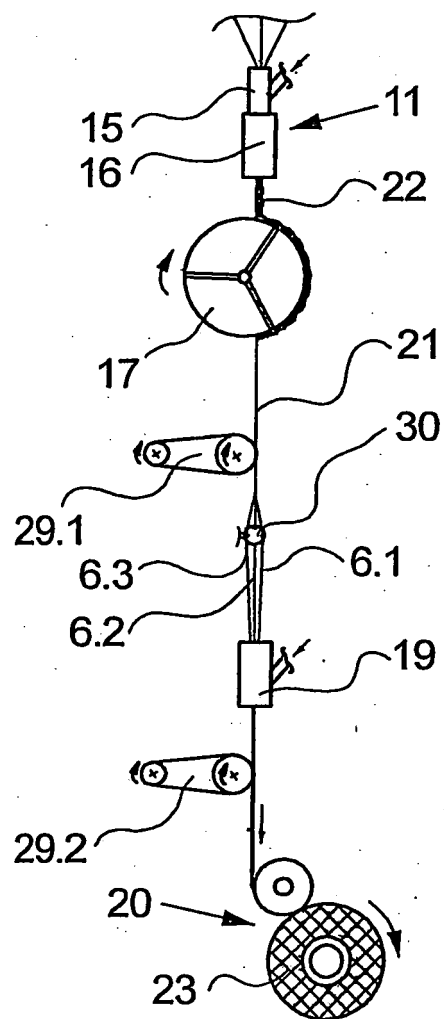


Fig.5

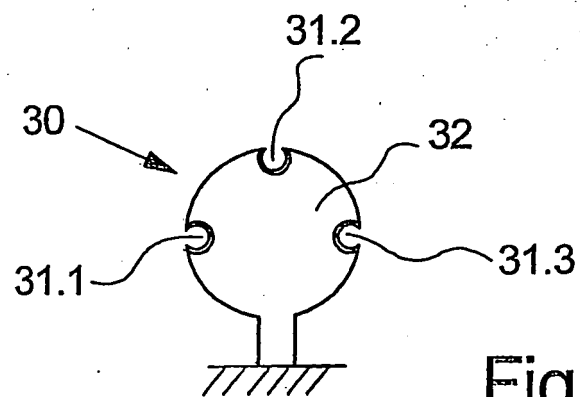


Fig.6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0485871 A1 [0003]
- EP 0874072 A1 [0004]
- DE 4202896 A1 [0005]
- DE 102004007073 A1 [0042]