

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Februar 2025 (20.02.2025)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2025/036794 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
D02G 1/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/072357

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. August 2024 (07.08.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
23190993.8 11. August 2023 (11.08.2023) EP

(71) Anmelder: **INDORAMA VENTURES MOBILITY OBERNBURG GMBH** [DE/DE]; Industrie Center Obernburg, D-63784 OBERNBURG (DE).

(72) Erfinder: **FLACHENECKER, Andreas**; Tamperestrasse 16, 45276 ESSEN (DE). **SULLIVAN, Jesse**; Industrie Center Obernburg, 63784 Obernburg (DE). **BUSS, Thomas**; Industrie Center Obernburg, 63784 Obernburg (DE). **SCHÜSSLER, Thomas**; Industrie Center Obernburg, 63784 Obernburg (DE).

(74) Anwalt: **CPW GMBH**; Kasinostraße 19 - 21, 42103 Wuppertal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: METHOD FOR INTERLACING YARNS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VERWIRBELN VON GARNEN

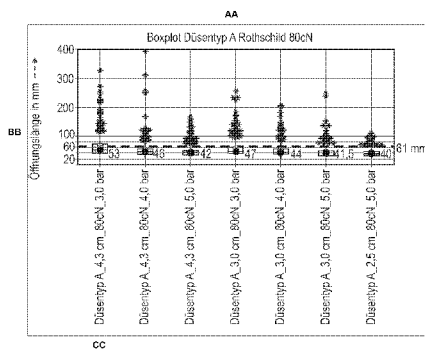


Fig. 1

AA: Boxplot Nozzle type A Rothschild 80cN
BB: Opening length in mm
CC: Nozzle type A, 4.3cm, 80cN, 3.0 bar

(57) Abstract: The invention relates to a method for tangling multifilament yarns, comprising the steps of providing a multifilament yarn, guiding the multifilament yarn through a first yarn guiding member, guiding the multifilament yarn through an interlacing nozzle, interlacing the yarn by means of compressed air in the interlacing nozzle, guiding the interlaced multifilament yarn through a second yarn guiding member, characterised in that the first and second yarn guiding members are at a maximum distance of seven centimetres from one another, and the compressed air used for interlacing has a pressure of at least 3 bar.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Tanglen von Multifilamentgarnen, aufweisend die Schritte Bereitstellen eines Multifilamentgarns, Führen des Multifilamentgarns durch ein erstes Fadenleitorgan, Führen des Multifilamentgarns durch eine Verwirbelungsdüse, Verwirbeln des Garns mittels Pressluft in der Verwirbelungsdüse, Führen des verwirbelten Multifilamentgarns durch ein zweites Fadenleitorgan, dadurch gekennzeichnet dass das erste und das zweite Fadenleitorgan maximal sieben Zentimeter voneinander entfernt sind, die zum Verwirbeln verwendete Pressluft einen Druck von mindestens 3 bar aufweist.

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*
- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
- *in Schwarz-Weiss; die internationale Anmeldung enthielt in ihrer eingereichten Fassung Farbe oder Graustufen und kann von PATENTSCOPE heruntergeladen werden.*

Verfahren zum Verwirbeln von Garnen

5

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft ein getangeltes ungeschlichtetes Synthese filamentgarn, besonders ein Synthese filamentgarn für die Herstellung von Airbaggeweben und anderen Technischen Geweben, mit einem Garntiter von 200 - 1 000 dtex.

- 10 Gewebe für die Herstellung von Airbags müssen eine Reihe sehr unterschiedlicher Bedingungen erfüllen. Neben der besonders wichtigen, gezielt eingestellten Luftdurchlässigkeit, müssen diese Gewebe eine gute Alterungsbeständigkeit, eine hohe Festigkeit, eine gute Faltbarkeit und einen hohen Grad an Flexibilität im Falle eines Aufpralls aufweisen. Entsprechend den besonderen Forderungen an die
- 15 Eigenschaften der Gewebe werden auch sehr spezifische Forderungen an die hierfür einzusetzenden Garne, die sich einmal auf deren Auswirkungen auf die Gewebeeigenschaften, zum anderen aber auf deren Verarbeitungsverhalten bei der Gewebeerstellung beziehen, gestellt.

- In der Praxis hat es sich als schwierig erwiesen, alle Forderungen in der
- 20 besonders von den Automobilherstellern gewünschten Weise zu erfüllen. So wurden die ersten Airbags aus beschichteten Geweben hergestellt. Diese haben sich nicht nur wegen der Herstellungskosten, sondern auch wegen einiger Nachteile beim Gebrauch als nicht besonders günstig erwiesen.

- Die nach dem vermehrten Aufkommen unbeschichteter Airbaggewebe zunächst
- 25 eingesetzten Garne hatten meist relativ hohe Garn- und Filamenttiter. Hiermit konnten zwar in den meisten Fällen die geforderten Luftdurchlässigkeiten und Festigkeiten erzielt werden, bezüglich der Faltbarkeit und der Flexibilität befriedigten diese Gewebe jedoch häufig nicht.

- Die genannten Garne kamen bei der Gewebeerstellung fast immer geschlichtet,
- 30 in selteneren Fällen gezwirnt bzw. gedreht zum Einsatz. Der Schuss bestand

meist aus ungeschlichteten und ungedrehten Garnen, seltener wurden jedoch auch gedrehte Garne im Schuss eingesetzt.

Sowohl das Zwirnen bzw. Drehen als auch das Schlichten erhöhen die Herstellungskosten der Garne und damit auch der Gewebe erheblich. Dazu
5 kommt, dass die Schlichte nach der Gewebeherstellung wieder entfernt werden muss, das Gewebe muss also entschlichtet werden. Dieser Prozess ist aus ökonomischer und ökologischer Sicht problematisch, da nicht nur Kosten für das Entschlichten aufzuwenden sind, sondern darüber hinaus zusätzliche Kosten für die aus ökologischen Gründen zwingend notwendige Aufbereitung der
10 Entschlichtungsbäder anfallen.

Beim Zwirnen bzw. Drehen, das ungefähr eine ähnliche Kostengrößenordnung erfordert wie das Schlichten, fallen zwar die Entschlichtungskosten weg, hier ergibt sich aber ein anderer Nachteil, da gezwirnte bzw. gedrehte Garne erfahrungsgemäß "körnigere" Gewebe als ungezwirnte bzw. ungedrehte Garne
15 ergeben. Darüber hinaus ist es bei Verwendung gezwirnter bzw. gedrehter Garne schwieriger, die gewünschte Luftdurchlässigkeit gezielt einzustellen.

Eine Verbesserung der Faltbarkeit und der Flexibilität lässt sich erreichen, wenn Garne mit einem geringeren Titer der Einzelfilamente zum Einsatz kommen. Solche Garne wurden für die Herstellung von Airbaggeweben bereits
20 vorgeschlagen.

Die Verarbeitung von feinfilamentigen Garnen, vornehmlich bei Kettgarnen, ist, wie aus der Webereipraxis bekannt ist, wesentlich schwieriger als das Verweben grobfilamentiger Garne, da bei feinfilamentigen Garnen die Gefahr von Filamentbrüchen und damit der Entstehung von sogenannten Filament-
25 Aufschüben, die zu Stillständen der Webmaschine sowie zu Fehlern im Gewebe führen können, deutlich größer ist. Deshalb ist es gerade bei feinfilamentigen Garnen besonders wichtig, diese mit einer ausreichend hohen Menge Schlichte zu versehen, um ein problemloses Verarbeiten auf der Webmaschine zu gewährleisten.

30 In der Praxis der Chemiefaserverarbeitung ist bekannt, dass ein Verwirbeln der Einzelfilamente, wofür üblicherweise die Bezeichnung Tangelung verwendet wird, eine Alternative zum Schlichten sein kann.

In EP 0 738 793 A1 wird ein Garn offenbart, dessen Eigenschaften durch Verwirbelung deutlich verbessert werden konnten. Es ist jedoch nicht in der Lage, die der Anmeldung zugrunde liegende Aufgabe zu erfüllen, da es keinen vollkommenen Verzicht auf Schlichte und Verdrehung ermöglicht. EP 0 738 793
5 wird vollständig durch Referenz in die Offenbarung der vorliegenden Anmeldung einbezogen.

Es bestand somit die Aufgabe, für die Herstellung von unbeschichteten Airbaggeweben geeignete Garne zur Verfügung zu stellen, die einmal kostengünstig ohne negative Beeinflussung der geforderten
10 Gewebeeigenschaften zu Geweben verarbeitet werden können und die darüberhinaus in den daraus hergestellten Geweben noch besonders im Hinblick auf die Faltbarkeit und die Flexibilität eine Verbesserung gegenüber den bislang vorwiegend eingesetzten Airbaggeweben ergeben.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Verwirbeln von
15 Multifilamentgarnen, aufweisend die Schritte bereitstellen eines Multifilamentgarms, führen des Multifilamentgarms durch ein erstes Fadenleitorgan, führen des Multifilamentgarms durch eine Verwirbelungsdüse, verwirbeln des Garns mittels Pressluft in der Verwirbelungsdüse, führen des verwirbelten Multifilamentgarms durch ein zweites Fadenleitorgan, dadurch gekennzeichnet
20 dass das erste und das zweite Fadenleitorgan maximal sechs Zentimeter voneinander entfernt sind, dass die zum Verwirbeln verwendete Pressluft einen Druck von mindestens drei bar aufweist.

Es können Polyamidgarne eingesetzt werden, wie zum Beispiel Polyamid 6.6, Polyamid 4.6 und Polyamid 6. Aber auch andere Faserarten wie beispielsweise
25 Polyesterfasern wie Polyethylenterephthalat können verwendet werden. Die vorliegende Anmeldung soll nicht auf eine bestimmte Faserart beschränkt werden, sondern alle synthetischen Filamentgarne umfassen.

Die verarbeiteten Multifilamentgarne haben Garntiter von mindestens 50 dtex, in einer Ausführungsform mindestens 78 dtex, 100 dtex oder 200 dtex.

30 Die verarbeiteten Multifilamentgarne haben Garntiter von höchstens 200 dtex, in einer Ausführungsform höchstens 500 dtex, 700 dtex oder 1000 dtex.

Die Filamenttiter der eingesetzten Multifilamentgarne betragen mindestens 1 dtex, in einer Ausführungsform mindestens 2 dtex oder mindestens 5 dtex.

Die Filamenttiter der eingesetzten Multifilamentgarne betragen höchstens 5 dtex, in einer Ausführungsform höchstens 8 dtex oder höchstens 12 dtex.

In der vorliegenden Anmeldung werden die Begriffe „Garn“ und „Multifilamentgarn“ synonym verwendet, sofern dies nicht anders angegeben ist.

- 5 Beispiele einsetzbarer Garntypen sind 235 f 72 mit einem Filamenttiter 3,26 dtex (d.h. 72 Einzelfilamente à 3,26 dtex mit einem Gesamttiter von 235 dtex), 350 f 144 mit einem Filamenttiter 2,43 dtex, 470 f 144 mit einem Filamenttiter 3,26 dtex, 700 f 140 mit einem Filamenttiter 5,0 dtex, 700 f 144 mit einem Filamenttiter 4,86 dtex, 700 f 210 mit einem Filamenttiter 3,33 dtex und 940 f 280 mit einem
10 Filamenttiter 3,36 dtex.

- Die zur Herstellung von Airbaggeweben geeigneten Polyamid-Garne haben in einer Ausführungsform eine Festigkeit von mindestens 60 cN/tex und eine Dehnung von 15-30%. Bei Polyester Garnen, die zu Airbaggeweben verarbeitet werden sollen, sind die Festigkeiten ebenfalls über 60 cN/tex, die Dehnungen
15 liegen bei 10 - 25 %.

- Die Herstellung der eingesetzten Garne erfolgt nach den in der Chemiefaserindustrie üblichen Methoden. Für das Erspinnen von Filamentgarnen aus Polyamiden oder Polyestern kommen normalerweise Schmelzspinnverfahren zum Einsatz. Die Einstellung des gewünschten Titers erfolgt nach den bekannten
20 Methoden, besonders durch die Steuerung der Durchsatzmenge an der Spinn Düse.

- Auch die Tangelung ist ein in der Chemiefaserindustrie häufig praktiziertes Verfahren. Hierfür sind auch Bezeichnungen wie Verwirbelung oder Intermingeln üblich. Im Folgenden werden die Begriffe „Intermingeln“, „Tangeln“ und
25 „Verwirbeln“ synonym verwendet.

- Die Öffnungslänge und auch die Stabilität der Verwirbelungspunkte werden durch ein genaues Aufeinanderabstimmen der Geometrie der Tangeldüse, der Spannung und der Geschwindigkeit beim Einlaufen in die Tangeldüse und der eingebrachten Luftmenge sowie des Luftdrucks gesteuert. Diese
30 Prozeßbedingungen für das Tangeln sind vom Garntiter und von der auf das Garn aufgetragenen Präparation abhängig und müssen somit auf diese Parameter abgestimmt werden. Darüber hinaus ist die Führung des Garns von großer Bedeutung, die möglichst eng erfolgen sollte, das heißt, dass ein möglichst

geringer Abstand der Fadenleitorgane voneinander eine besonders gleichmäßige Verteilung der Verwirbelungspunkte bewirkt, wobei die Verwirbelungsdüse oder die Verwirbelungsdüsen zwischen den Fadenleitorganen angeordnet ist.

Die beiden Fadenleitorgane haben einen Abstand von höchstens sechs Zentimetern, in einer Ausführungsform höchstens fünf Zentimetern, vier Zentimetern, drei Zentimetern oder zwei Zentimetern.

Bei den Fadenleitorganen kann es sich um Ösen, Haken, Ringe, Stäbe oder sog. Sauschwänze handeln. In einer Ausführungsform wird das Fadenleitorgan von dem Garn nicht nur durchlaufen, sondern es steht dergestalt im Kontakt mit dem Fadenleitorgan, das sich dadurch die Richtung des Garnes ändert bzw. dass das Garn zwischen den Fadenleitorganen mechanisch vom Rest des Garns abgekoppelt ist.

Wichtig ist bei den erfindungsgemäßen Garnen die Einhaltung einer bestimmten mittleren Öffnungslänge von 3 - 8 cm, in einer Ausführungsform 4 - 6 cm. Höhere mittlere Öffnungslängen ergeben keine befriedigenden

Verarbeitungseigenschaften auf der Webmaschine, da diese keinen ausreichenden Garnschluss ermöglichen und somit keine befriedigende Einbindung der bruchanfälligen feinen Einzelfilamente in den Garnverband möglich ist. So wird sich beispielsweise ein Filamentbruch eines Kettgarns üblicherweise nur bis zum nächsten Verwirbelungspunkt aufschieben und mit diesem am Webstuhl durch die Litze laufen. Ist der nächste Verwirbelungspunkt weit entfernt, dann entsteht eine verhältnismäßig große Länge des gebrochenen Filamentes, die dann aufgeschoben wird und schließlich zu einer Dickstelle führt, die die Litze nicht mehr passieren kann, wodurch ein Garnbruch entstehen kann.

Gleichzeitig besteht auch die Möglichkeit, dass das gebrochene Filament von dem in der Webkette laufenden Nachbargarn aufgenommen wird und in diesem den genannten Fehler ebenso auslöst wie in dem Garn, aus dem das Filament stammt, nämlich Brüche benachbarter Garne wegen einer Behinderung des Durchgangs an der Litze. In diesem Falle wird von sogenannten Sympathiebrüchen gesprochen, die sich im Gewebe in Fehlern, die dem Webereifachmann unter Bezeichnungen wie "Spatten" oder "Nester" bekannt sind, bemerkbar machen.

In ähnlicher Weise können sich zu hohe mittlere Öffnungslängen auch bei Schussgarnen auswirken. Aus dem Garnverband abstehende Filamente, für die in

der Webereipraxis der Ausdruck "Filamentverlierer" üblich ist, werden, beispielsweise bei der Verarbeitung auf einer Greiferwebmaschine, vom Greifer nicht erfasst und führen zu Garnaufschüben bzw., daraus resultierend, zu Dickstellen im Garn.

- 5 Unter mittlerer Öffnungslänge ist der durchschnittliche Abstand der Verwirbelungspunkte in einem Garn zu verstehen. Unter Verwirbelungspunkt, wofür teilweise auch der Ausdruck Tangelknoten gebräuchlich ist, wird eine Verwirbelungsstelle im Garn, an deren Beginn bei der Öffnungslängenmessung ein Meßsignal ausgelöst wird, verstanden. Diese Verwirbelungspunkte, die durch
10 Filamentverkreuzungen im Garn vorgebildet sind, führen, wenn durch einen entsprechenden Verwirbelungsgrad der Messnadel ein bestimmter Widerstand entgegengesetzt wird, zu einem Messsignal.

- Neben der mittleren Öffnungslänge als Solcher ist auch die Streubreite der Öffnungslänge von großer Bedeutung. Darunter wird die Variabilität der
15 gemessenen Öffnungslängen verstanden. Je geringer die Variabilität ist, umso einheitlicher sind die Verwirbelungspunkte über das Garn verteilt. Dies ist deswegen von Vorteil, weil bei sehr ungleichmäßiger Verteilung der Verwirbelungspunkten auf den Abschnitten, auf denen die Verwirbelungspunkte überdurchschnittlich weit auseinander liegen, die gleichen Nachteile eintreten
20 können wie sie oben generell für zu große Öffnungslängen skizziert wurden.

- Von weiterer entscheidender Bedeutung für die Streubreite der Öffnungslänge ist die Verarbeitungsgeschwindigkeit des Garns. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine niedrige Verarbeitungsgeschwindigkeit generell eine geringere Streubreite bedeutet, dass aus Gründen der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens aber eine
25 möglichst hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit angestrebt wird. In einer Ausführungsform beträgt die Verarbeitungsgeschwindigkeit beim vorliegenden Verfahren 2000 Meter pro Minute (mpm) oder mehr, 2500 mpm oder mehr, 3000 mpm oder mehr oder 3500 mpm oder mehr.

- In einer Ausführungsform weist die Düse mindestens eine oder mindestens zwei
30 Austrittsöffnungen auf. In einer Ausführungsform wird das Garn zwischen den Austrittsöffnungen der Düse hindurchgeführt.

Für die Messung der Öffnungslänge sind in der Chemiefaser- und Textilindustrie verschiedene Messverfahren bekannt, deren Ergebnisse untereinander nicht

immer vergleichbar sind. Die hier genannten Werte wurden ausschließlich mit dem Rothschild Automatic Yarn-Entanglement Tester, Type R-2072, bestimmt.

Als Verwirbelungsdüsen können alle dem Fachmann bekannten Arten von Verwirbelungsdüsen zum Einsatz kommen. In einer Ausführungsform hat die Verwirbelungsdüse einen Durchmesser von maximal vier Millimetern, maximal drei Millimetern, maximal zwei Millimetern oder maximal einem Millimeter. In einer Ausführungsform kann es sich um eine Doppeldüse handeln, die dem Fachmann auch unter dem Begriff „Tandemdüse“ bekannt ist.

Bei der Messung mit diesem Gerät wird das zu prüfende Garn über zwei Hysteresisbremsen derart vorgespannt, dass die Fadenspannung am Eingang der eigentlichen Messstrecke 1,8 cN/tex beträgt. Nach einer Vorlauflänge wird das Garn von zwei Fadenführern erfasst und gespreizt, wonach eine Messnadel den Faden durchsticht. Nach Erreichen einer einstellbaren Spitzenspannung, dem sogenannten Trip Level, wird ein Messsignal ausgelöst, die inzwischen durchlaufene Garnlänge durch ein elektronisches Zählrelais ermittelt und in einem Speicherwerk registriert. Danach wird das Garn automatisch weitergezogen und der Messzyklus beginnt von neuem. Im Interesse der Ermittlung gut reproduzierbarer Werte ist es angebracht, zur Bestimmung der Öffnungslänge 200 Einzelmessungen durchzuführen und aus diesen den arithmetischen Mittelwert und den Medianwert zu bilden.

Die Anmeldung betrifft ferner ein Garn hergestellt nach einem Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, wobei der Medianwert der Öffnungslänge des Garns höchstens 55 Millimeter beträgt und der Mittelwert der Öffnungslängen nicht mehr als 10%, bevorzugt nicht mehr als 7% größer, noch bevorzugt nicht mehr als 5% größer ist als der Medianwert.

Unter dem Mittelwert wird in der vorliegenden Anmeldung das arithmetische Mittel einer Menge von Zahlen verstanden. Unter dem Medianwert wird in der vorliegenden Anmeldung derjenige Messwert verstanden, der in einer aufsteigend sortierten Menge an Zahlen den Wert bildet, der genau in der Mitte steht, wenn die Anzahl an Zahlen ungerade ist. Wenn die Anzahl an Zahlen einer Menge gerade ist, wird die Menge zur Ermittlung des Medianwertes aufsteigend sortiert und der Medianwert dann als arithmetisches Mittel der beiden mittleren Werte bestimmt.

Beispiele

Die Verwirbelung von Multifilamentgarnen aus Polyethylenterephthalat mit 96
5 Einzelfilamenten und einem Gesamttiter von 550 dtex wurde bei verschiedenen
Drücken und Abständen der Fadenleitorgane durchgeführt. In Fig. 1 und 2 sind
Boxplots zu sehen, die Auftragungen der gemessenen Öffnungslängen bei 80 und
120 cN Messnadelfadenspannung zeigen. Die schattierten Boxen zeigen dabei
den Bereich, in dem sich 50% der gemessenen Öffnungslängen befinden. Fig. 1
10 zeigt dabei die Werte bei einer Messnadelfadenspannung von 80 cN und Fig. 2
die Werte bei einer Messnadelfadenspannung von 120 cN. Die Messungen
wurden mit einer Verwirbelungsdüse vom Typ Rothschild durchgeführt. Zur
Messung der Öffnungslängen kam ein Rothschild Automatic Yarn-Entanglement
Tester, Type R-2072, zum Einsatz.

15 Es wurde eine Verwirbelungsdüse vom Typ Tangle Jet P20 eingesetzt, die mit
einem kontinuierlichen Luftstrom arbeitete. Die Düse weist zwei Löcher à 2
Millimeter Durchmesser auf, zwischen denen der Faden hindurchgeführt wird.

Die Verwirbelungen wurden unter folgenden Bedingungen durchgeführt:

- 4,3 cm Abstand der Fadenleitorgane, 3 bar Druck
- 20 • 4,3 cm Abstand der Fadenleitorgane, 4 bar Druck
- 4,3 cm Abstand der Fadenleitorgane, 5 bar Druck
- 3 cm Abstand der Fadenleitorgane, 3 bar Druck
- 3 cm Abstand der Fadenleitorgane, 4 bar Druck
- 3 cm Abstand der Fadenleitorgane, 5 bar Druck
- 25 • 2,5 cm Abstand der Fadenleitorgane, 5 bar Druck

Es zeigt sich dabei, dass bei möglichst geringem Abstand der Fadenleitorgane
und möglichst hohem Druck die Streubreite der gemessenen Öffnungslängen
besonders gering war. Darüber hinaus wurde gefunden, dass sich der Medianwert
und der Mittelwert bei Verringerung des Abstandes der Fadenleitorgane und
30 Erhöhung des Drucks aneinander annähern. Tabelle 1 listet die gefunden Mittel-
und Medianwerte.

Tabelle 1:

	80 cN Mittelwert	80 cN Medianwert	120 cN Mittelwert	120 cN Medianwert
8,6 cm; 3 bar	67 mm	53 mm	69 mm	55 mm
8,6 cm, 4 bar	53 mm	46 mm	55 mm	45 mm
8,6 cm, 5 bar	45 mm	42 mm	47 mm	43 mm
6,0 cm, 3 bar	57 mm	47 mm	63 mm	51 mm
6,0 cm, 4 bar	51 mm	44 mm	52 mm	45 mm
6,0 cm, 5 bar	46 mm	42 mm	46 mm	41 mm
5,0 cm, 5 bar	43 mm	40 mm	48 mm	41 mm

Verfahren zum Verwirbeln von Garnen

5 Ansprüche:

1. Verfahren zum Tanglen von Multifilamentgarnen, aufweisend die Schritte
 - a. Bereitstellen eines Multifilamentgarns,
 - b. Führen des Multifilamentgarns durch ein erstes Fadenleitorgan,
 - c. Führen des Multifilamentgarns durch eine Verwirbelungsdüse,
 - 10 d. Verwirbeln des Garns mittels Pressluft in der Verwirbelungsdüse,
 - e. Führen des verwirbelten Multifilamentgarns durch ein zweites Fadenleitorgan,dadurch gekennzeichnet dass
 - das erste und das zweite Fadenleitorgan maximal sieben
 - 15 Zentimeter voneinander entfernt sind,
 - die zum Verwirbeln verwendete Pressluft einen Druck von mindestens 3 bar aufweist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das erste und das zweite Fadenleitorgan maximal sechs, bevorzugt maximal fünf, noch bevorzugter
- 20 maximal vier Zentimeter voneinander entfernt sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Druck der Pressluft mindestens 3,5, bevorzugt mindestens 4, noch bevorzugter 4,5, besonders bevorzugt mindestens 5 bar beträgt.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, wobei die
- 25 Verarbeitungsgeschwindigkeit des Garns mindestens 2000, bevorzugt mindestens 2500, noch bevorzugter mindestens 3000, besonders bevorzugt mindestens 3500 m/min. beträgt.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, wobei es sich bei den Fadenleitorganen um Haken, Ösen, Sauschwänze oder Stäbe handelt.
6. Garn hergestellt nach einem Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, wobei der Medianwert der Öffnungslänge des Garns höchstens 55 Millimeter beträgt und der Mittelwert der Öffnungslängen nicht mehr als 10%, bevorzugt nicht mehr als 7%, noch bevorzugter nicht mehr als 5% größer ist als der Medianwert.

1/2

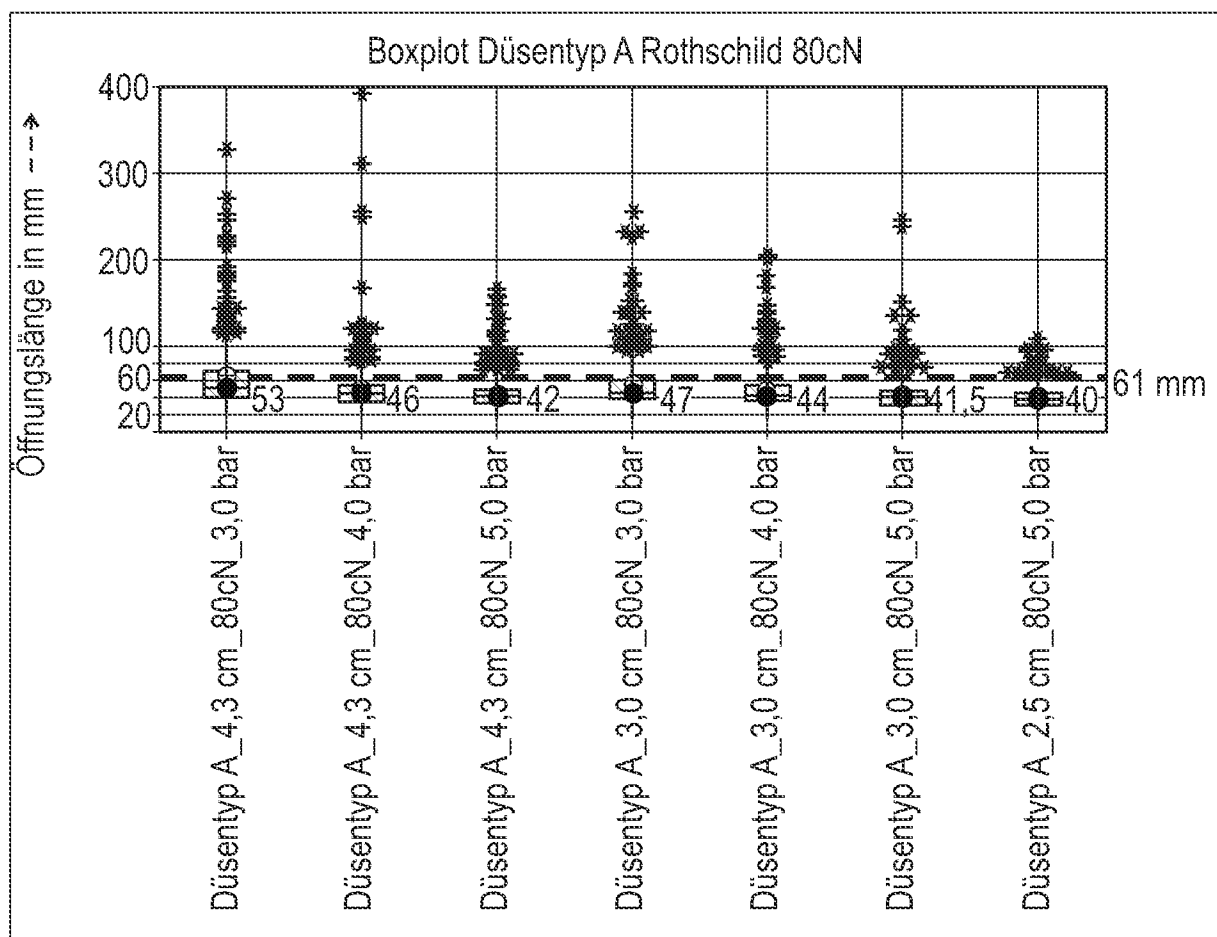


Fig. 1

2/2

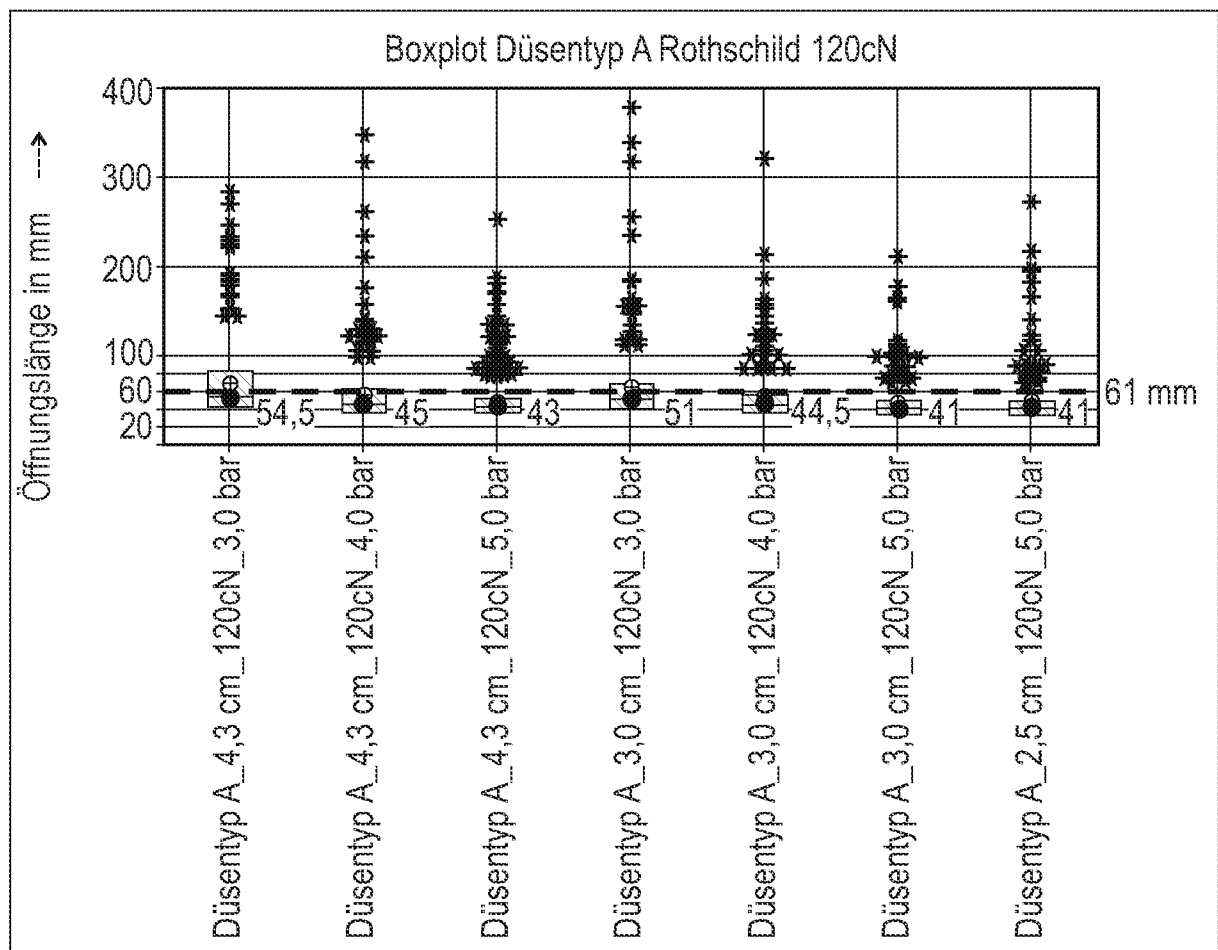


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/072357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER D02G 1/16 (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) D02G; D02J; D01H Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2023124514 A1 (JIANGSU HENGLI CHEMICAL FIBRE CO LTD [CN]) 06 July 2023 (2023-07-06)	1-4,6
Y	abstract example 2 and comparative example 2	5
Y	CN 107974743 A (GUANGDONG TIANHAI LACE CO LTD) 01 May 2018 (2018-05-01) the whole document	5
A	CN 109402802 A (UNIV SUZHOU) 01 March 2019 (2019-03-01) the whole document	1-6
A	US 2006021206 A1 (FARE ROSALDO [IT]) 02 February 2006 (2006-02-02) the whole document	1-6
A	EP 1621649 A1 (FARE SPA [IT]) 01 February 2006 (2006-02-01) the whole document	1-6
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 October 2024		Date of mailing of the international search report 21 October 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Humbert, Thomas Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2024/072357

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2023124514	A1	06 July 2023	CN	114318619	A	12 April 2022
				KR	20240140894	A	24 September 2024
				WO	2023124514	A1	06 July 2023

CN	107974743	A	01 May 2018	NONE			

CN	109402802	A	01 March 2019	NONE			

US	2006021206	A1	02 February 2006	AT	E408037	T1	15 September 2008
				EP	1621649	A1	01 February 2006
				JP	2006037333	A	09 February 2006
				US	2006021206	A1	02 February 2006

EP	1621649	A1	01 February 2006	AT	E408037	T1	15 September 2008
				EP	1621649	A1	01 February 2006
				JP	2006037333	A	09 February 2006
				US	2006021206	A1	02 February 2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. D02G1/16
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D02G D02J D01H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2023/124514 A1 (JIANGSU HENGLI CHEMICAL FIBRE CO LTD [CN]) 6. Juli 2023 (2023-07-06)	1 - 4, 6
Y	Zusammenfassung example 2 and comparative example 2 -----	5
Y	CN 107 974 743 A (GUANGDONG TIANHAI LACE CO LTD) 1. Mai 2018 (2018-05-01) das ganze Dokument -----	5
A	CN 109 402 802 A (UNIV SUZHOU) 1. März 2019 (2019-03-01) das ganze Dokument -----	1 - 6
A	US 2006/021206 A1 (FARE ROSALDO [IT]) 2. Februar 2006 (2006-02-02) das ganze Dokument ----- - / - -	1 - 6

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
---	--

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 14. Oktober 2024	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 21/10/2024
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Humbert, Thomas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 621 649 A1 (FARE SPA [IT]) 1. Februar 2006 (2006-02-01) das ganze Dokument -----	1 - 6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/072357

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2023124514	A1	06-07-2023	CN	114318619 A	12-04-2022
			KR	20240140894 A	24-09-2024
			WO	2023124514 A1	06-07-2023

CN 107974743	A	01-05-2018	KEINE		

CN 109402802	A	01-03-2019	KEINE		

US 2006021206	A1	02-02-2006	AT	E408037 T1	15-09-2008
			EP	1621649 A1	01-02-2006
			JP	2006037333 A	09-02-2006
			US	2006021206 A1	02-02-2006

EP 1621649	A1	01-02-2006	AT	E408037 T1	15-09-2008
			EP	1621649 A1	01-02-2006
			JP	2006037333 A	09-02-2006
			US	2006021206 A1	02-02-2006
