

(19)



(11)

EP 4 043 625 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

02.04.2025 Patentblatt 2025/14

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

D01H 1/115^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

D01H 1/115

(21) Anmeldenummer: **21156375.4**

(22) Anmeldetag: **10.02.2021**

(54) **GARNBILDUNGSELEMENT**

YARN FORMING ELEMENT

ÉLÉMENT DE FILATURE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

17.08.2022 Patentblatt 2022/33

(73) Patentinhaber: **Saurer Intelligent Technology AG**

9320 Arbon (CH)

(72) Erfinder: **Dreßen, Jochen**

41366 Schwalmtal (DE)

(74) Vertreter: **Morgenthum-Neurode, Mirko**

Saurer Spinning Solutions GmbH & Co. KG

Patentabteilung

Carlstraße 60

52531 Übach-Palenberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 3 115 485

EP-A1- 3 428 330

CH-A5- 679 491

DE-A1- 102007 040 218

DE-A1- 102007 040 218

JP-A- 2017 025 437

EP 4 043 625 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 Garnbildungselement, eine Luftspinndüse umfassend ein solches Garnbildungselement und ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Garnbildungselementes. Garnbildungselemente für Spinnvorrichtungen, insbesondere für Luftspinnvorrichtungen, sind in vielfältiger Ausgestaltung aus dem Stand der Technik bekannt. Garnbildungselemente werden dazu verwendet, aus einem von einem Streckwerk kommenden Faserband, das kontrolliert in eine das Garnbildungselement umfassende Spinndüse zugeführt wird, mittels in die Spinndüse zugeführter Spinnndruckluft zur Erzeugung einer Wirbelluftströmung einen luftgesponnenen Faden zu erzeugen. Über das Garnbildungselement wird der luftgesponnene Faden aus der Spinndüse ausgeleitet.

[0002] Ein Garnbildungselement ist beispielsweise aus den Druckschriften EP 3 293 294 A1, WO 2010/034416 A1, EP 2 573 218 A2, EP 3 428 330 A1, JP 2017 025437 A, EP 3 115 485 A1 und CH 679 491 A5 bekannt, bei der das Garnbildungselement aus mehreren, zusammengesetzten Komponenten gebildet ist. Dabei muss aufgrund der zum Spinnen verwendeten Fluidströme, einerseits zum Spinnen des Faserbandes zu einem Faden mittels Spinnndruckluft und andererseits zum Ausleiten des luftgesponnenen Fadens, eine besonders genaue und dichte Verbindung zwischen den einzelnen Komponenten hergestellt werden, wodurch eine besonders aufwändige und kostenintensive Herstellung mit sehr geringen Toleranzen notwendig ist.

[0003] Neben dem Problem, dass die Komponenten besonders dicht verbunden werden müssen, haben die Garnbildungselemente des Standes der Technik auch den Nachteil, dass sich durchaus Fasern an Trennstellen bzw. Nähten der einzelnen Komponenten verfängen und dabei vom Faden abgelöst werden, wodurch die Festigkeit des Fadens beeinträchtigt werden kann und zum anderen auch zu einem Ansammeln von abgelösten Fasern an den Trennstellen führt, welches ebenfalls das Spinnergebnis beeinträchtigen kann.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Garnbildungselement bereitzustellen, welches zumindest kostengünstig herstellbar und insbesondere weiterhin einfach aufgebaut ist. Weiterhin bevorzugt soll das mit der Erfindung vorgeschlagene Garnbildungselement einen Spinnvorgang mit verbesserter Genauigkeit und Effizienz ermöglichen, wobei insbesondere die Verschmutzung durch abgelöste Fasern während des Spinnbetriebs sowie beim Anspinnprozess verringert werden kann.

[0005] Die Aufgabe wird durch ein Garnbildungselement gemäß Anspruch 1, eine Luftspinndüse gemäß Anspruch 12 sowie ein Verfahren gemäß Anspruch 13 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Das Garnbildungselement für eine Luftspinndüse nach der vorliegenden Erfindung umfasst einen

Spinnkonus mit einer Konusspitze ausbildend eine erste Stirnseite mit einer Einlassöffnung zur Aufnahme eines Fadens. Ferner ist ein Kanalkörper vorgesehen, welcher eine zweite Stirnseite mit einer Auslassöffnung zum Ausleiten eines Fadens aus dem Garnbildungselement aufweist, wobei der Kanalkörper und der Spinnkonus miteinander verbunden sind. Der Kanalkörper und der Spinnkonus werden von einem Durchgang passiert, um die Einlassöffnung mit der Auslassöffnung zum Durchleiten des Fadens zu verbinden. Der von der Einlassöffnung aufgenommene Faden kann folglich über den Durchgang bis zur Auslassöffnung geleitet und aus der Auslassöffnung aus dem Garnbildungselement ausgeleitet werden.

[0007] Das Garnbildungselement zeichnet sich dadurch aus, dass der Spinnkonus ein kegelstumpffartiges Teilsegment aufweist, welches sich in Richtung der zweiten Stirnseite mit zunehmendem Abstand seiner inneren Oberflächenseite zu einer äußeren Oberflächenseite des den Durchgang radial begrenzenden Kanalkörpers unter Ausbildung eines Zwischenraumes erstreckt. Dadurch kann das Garnbildungselement wenigstens materialeinsparender und folglich kostengünstiger ausgestaltet werden. Das kegelstumpffartige Teilsegment kann dabei in bevorzugter Weise unmittelbar oder über wenigstens ein zwischenliegendes weiteres Teilsegment an ein die Konusspitze ausbildendes Teilsegment angrenzend angeordnet sein. Dies erlaubt eine bedarfsgerechte Ausgestaltung des konusförmigen Bereichs des Spinnkonuses in einer von der Einlassöffnung zu der Auslassöffnung weisenden Richtung bspw. unter Berücksichtigung einer zu verspinnenden Faserlänge, ob Kurz-, Mittel- oder Langstapelfasern.

[0008] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Spinnkonus ein zylindrisches Teilsegment auf, in welches das kegelstumpffartige Teilsegment auf seiner der Konusspitze abgewandten Seite übergeht, wobei eine innere Oberflächenseite des zylindrischen Teilsegments zu der äußeren Oberflächenseite des Kanalkörpers unter Fortführung des ausgebildeten Zwischenraumes beabstandet ist. Das Garnbildungselement kann damit ebenfalls materialeinsparend mit einer horizontalen, äußeren Anschlagfläche versehen werden, über welche das Garnbildungselement innerhalb der Spinndüse zu einer Faserbandzuführung der Spinndüse, über welche das Faserband dem Garnbildungselement zugeführt wird, geeignet und sehr genau positioniert werden kann.

[0009] In bevorzugter Weise ist der Zwischenraum aus einer von der Auslassöffnung zu der Einlassöffnung verlaufenden Richtung zugänglich bzw. offen ausgebildet. Mit anderen Worten ist das der zweiten Stirnseite zugewandte Ende des Spinnkonuses zu der äußeren Oberflächenseite des Kanalkörpers derart beabstandet, dass der von dem Spinnkonus eingefasste außenseitige Zwischenraum mit einer Umgebung des Spinnkonuses kommunizieren kann. Dadurch kann in den Zwischenraum ein zur Stabilisierung der Position des Garnbildungs-

ments geeignetes Stabilisierungselement eingreifen.

[0010] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung überragt der Kanalkörper den Spinnkonus in Richtung der zweiten Stirnseite. Der Kanalkörper weist folglich entlang des Durchganges eine solche Erstreckungslänge auf, dass die zweite Stirnseite bzw. die Auslassöffnung zu dem dieser zweiten Stirnseite bzw. der Auslassöffnung zugewandten Ende des Spinnkonuses unter Ausbildung eines Abstandes vorsteht. Das ermöglicht die Aufnahme des die Auslassöffnung aufweisenden Endsegments des Kanalkörpers von einer die Spinndüse endseitig begrenzenden und dichtend abschließenden Deckelelement zum sicheren Ausleiten des Fadens aus der Spinndüse. Der Kanalkörper kann dabei bezüglich seiner Erstreckungslänge mit einer äußeren Oberflächenseite des Deckelelementes fluchtend oder dazu bedarfsgerecht beabstandet ausgebildet sein.

[0011] Vorzugsweise weist das zylindrische Teilsegment ein erstes Teilsegment und ein zweites Teilsegment auf, wobei ein Außendurchmesser des ersten Teilsegments unterschiedlich zu einem Außendurchmesser des zweiten Teilsegments ist. Weiter bevorzugt sind das erste Teilsegment und das zweite Teilsegment über einen stufenartigen Anstieg ihrer Außendurchmesser miteinander verbunden. Mit anderen Worten gehen die äußeren Oberflächenseiten des ersten und zweiten Teilsegments stufenartig ineinander über. Dadurch kann ein entlang des Durchganges wirkender Anschlag für ein das Garnbildungselement außenseitig angreifendes Befestigungselement bereitgestellt werden, um das Garnbildungselement innerhalb der Spinndüse zuverlässig in Durchgangsrichtung positionieren zu können.

[0012] Besonders bevorzugt ist das erste Teilsegment entlang des Kanalkörpers näher an der Konusspitze als das zweite Teilsegment angeordnet, wobei der Außendurchmesser des zweiten Teilsegments größer als der Außendurchmesser des ersten Teilsegments ist. Dadurch stellt der das erste Teilsegment radial überragende Abschnitt des zweiten Teilsegments einen wie vorbeschriebenen Anschlag auf einer zu der Einlassöffnung weisenden Seite des zweiten Teilsegments sowie einen weiteren Anschlag auf einer zu der Auslassöffnung weisenden Seite des zweiten Teilsegments bereit, über welche das zweite Teilsegment und somit das Garnbildungselement in seiner Position über Klemm- bzw. Befestigungsmittel der Spinndüse geklemmt bzw. arretiert werden kann. Dies erlaubt eine einfache und sichere Montage des Garnbildungselements innerhalb der Spinndüse.

[0013] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das zylindrische Teilsegment ein erstes Teilsegment und ein zweites Teilsegment auf, wobei ein Innendurchmesser des ersten Teilsegments gleich einem Innendurchmesser des zweiten Teilsegments ist. Das zylindrische Teilsegment ist über seine entlang des Kanalkörpers verlaufende Erstreckungslänge mit seiner inneren Oberflächenseite gleichbeabstandet zu der äußeren Oberflächenseite

des Kanalkörpers ausgebildet. Dadurch kann ein tieferer Eingriff für Eingriffselemente der Spinndüse bereitgestellt werden, um eine stabilere Positionierung des Garnbildungselements innerhalb der Spinndüse erreichen zu können.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das Garnbildungselement einen dreisegmentierten Durchgang auf. Der Durchgang umfasst vorzugsweise wenigstens drei Segmente mit jeweils zueinander unterschiedlichen Innendurchmessern, wobei jeweils zwei aufeinanderfolgende Segmente unter Zwischenschaltung eines Übergangsbereichs ineinander nahtlos übergehen. Der Übergangsbereich verbindet folglich ein Segment des Durchgangs mit einem Durchmesser, der unterschiedlich zu einem Durchmesser des entlang des Durchgangs folgenden Segments ist.

[0015] Solche Übergangsbereiche begünstigen die Fluidströmungen innerhalb des Durchgangs. In besonders bevorzugter Weise weist ein erstes Durchgangssegment, welches sich der Einlassöffnung anschließt, den kleinsten Innendurchmesser und ein drittes Durchgangssegment, welches sich der Auslassöffnung anschließt, den größten Innendurchmesser auf. Ein zwischenliegendes zweites Durchgangssegment umfasst dabei einen Innendurchmesser, der größer als der Innendurchmesser des ersten Durchgangssegments, aber kleiner als der Innendurchmesser des dritten Innendurchmessers ist. Der Durchgang weitet sich folglich von der Einlassöffnung zu der Auslassöffnung auf. Dadurch kann vor allem mit Blick auf einen Anspinnprozess, bei welchem der Faden zum Anspinnen in bevorzugter Weise über die Auslassöffnung in das Garnbildungselement einzuführen ist, zuverlässig eingeleitet und bis zur Einlassöffnung und über diese in die Wirbelkammer der Spinndüse ausgeleitet werden.

[0016] Obwohl das Garnbildungselement aus einem beliebigen Material bestehen kann, ist das Garnbildungselement erfindungsgemäß einteilig aus einem Stück ausgeformt, wodurch eine besonders gute Führung der Fasern bzw. des Fadens und eine besonders trenn- und verbindungsstellenfreie bzw. nahtlose Oberfläche in einfacher Weise gestaltet werden kann. Beispielsweise kann das Garnbildungselement mittels eines additiven Herstellungsverfahrens ausgeformt sein, worüber sich Trenn- und Anschlussstellen zuverlässig vermeiden lassen. Mögliche additive Herstellungsverfahren können dabei bspw. 3D-Druck, Selective Laser Melting (SLM), Electron Beam Melting (EBM), Binder Jetting (BJ) und/oder Fused Deposition Modeling (FDM) sein. Zusätzlich, nachfolgend oder alternativ kann auch ein Sintern des Werkstücks, insbesondere, wenn das Garnbildungselement vollständig aus einem keramischen Material ausgeformt werden soll, erfolgen. zur Ausbildung des Garnbildungselements aus dem keramischen Material kann alternativ oder zusätzlich auch das Stereolithographieverfahren (SLA) verwendet werden.

[0017] Weiterhin bevorzugt kann das Garnbildungs-

element wenigstens auf allen faserführenden Oberflächenabschnitten eine Keramikbeschichtung aufweisen, um eine besonders glatte, stabile und auch widerstandsfähige Oberfläche bereitzustellen. Insbesondere bevorzugt weist wenigstens die äußere Oberflächenseite des Spinnkonuses und/oder die inneren Oberflächenseiten des Durchganges eine Keramikbeschichtung auf.

[0018] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Garnbildungselement rotationssymmetrisch und/oder spiegelsymmetrisch zu einer Mittellängsachse des Durchganges ausgeformt. Die letztere Ausgestaltung ist insbesondere dann bevorzugt, wenn der Kanalkörper nicht rotationssymmetrisch auszuformen ist. Die symmetrische Ausgestaltung des Garnbildungselements begünstigt jedenfalls die Herstellung desselben.

[0019] Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Luftspinnndüse vorgeschlagen, welche ein wie vorstehend beschriebenes Garnbildungselement aufweist.

[0020] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, anhand der Figuren und Zeichnungen, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigen, und aus den Patentansprüchen. Die einzelnen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung verwirklicht sein.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Garnbildungselements nach einem Ausführungsbeispiel, und

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht des in Figur 1 gezeigten Garnbildungselements entlang der Schnittrlinie A-A.

[0022] Figuren 1 und 2 zeigen in schematischer Seiten- und Schnittansicht ein aus einem keramischen Material aus einem Stück ausgeformtes Garnbildungselement 1 nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0023] Das Garnbildungselement 1 umfasst einen Spinnkonus 2 mit einer Konusspitze 3, der eine erste Stirnseite 4 mit einer Einlassöffnung 5 für das Garnbildungselement 1 ausbildet. Das Garnbildungselement 1 umfasst des Weiteren einen Kanalkörper 6, welcher eine zweite Stirnseite 7 mit einer Auslassöffnung 8 für das Garnbildungselement 1 ausformt. Der Kanalkörper 6 geht aufgrund der Ausformung des Garnbildungselements 1 aus einem Stück nahtlos in den Spinnkonus 2 über.

[0024] Der Kanalkörper 6 und der Spinnkonus 2 werden von einem Durchgang 9 passiert, über welchen die Einlassöffnung 5 und die Auslassöffnung 8 zum Durchleiten eines Fadens miteinander kommunikativ verbun-

den sind. Der Durchgang 9 ist in drei Segmente 18, 19, 20 mit jeweils zueinander unterschiedlichen Innendurchmesser unterteilt, wobei jeweils zwei aufeinanderfolgende Segmente 18, 19, 20 unter Zwischenschaltung eines Übergangsbereichs 21, 22 ineinander nahtlos bzw. trenn- und verbindungsstellenfrei übergehen. Dabei weist ein erstes Durchgangssegment 18, welches sich der Einlassöffnung 5 anschließt, den kleinsten Innendurchmesser und ein drittes Durchgangssegment 20, welches sich der Auslassöffnung 8 anschließt, den größten Innendurchmesser auf. Ein zwischenliegendes zweites Durchgangssegment 19, eingefasst von einem ersten 21 und zweiten Übergangsbereich 22, über welche sich das erste 18 und zweite Durchgangssegment 20 anschließen, umfasst dabei einen Innendurchmesser, der größer als der Innendurchmesser des ersten Durchgangssegments 18, aber kleiner als der Innendurchmesser des dritten Innendurchmessers 20 ist. Der Durchgang 9 weitet sich folglich von der Einlassöffnung 5 zu der Auslassöffnung 8 auf.

[0025] Der Spinnkonus 2 weist ein kegelstumpffartiges Teilsegment 10 auf, welches sich in Richtung der zweiten Stirnseite 7 mit zunehmenden Abstand seiner inneren Oberflächenseite 11 zu einer äußeren Oberflächenseite 12 des den Durchgang 9 radial begrenzenden Kanalkörpers 6 unter Ausbildung eines Zwischenraumes 13 erstreckt. An das kegelstumpffartige Teilsegment 10 schließt sich ein dem Spinnkonus 2 zugeordnetes zylindrisches Teilsegment 14 an, in welchen das kegelstumpffartige Teilsegment 10 auf seiner der Konusspitze 3 abgewandten Seite aufgrund der Ausbildung des Garnbildungselements 1 aus einem Stück nahtlos, also trenn- und verbindungsstellenfrei, übergeht. Das zylindrische Teilsegment 14 umfasst ein erstes Teilsegment 16 und ein zweites Teilsegment 17, wobei ein Innendurchmesser des ersten Teilsegments 16 gleich einem Innendurchmesser des zweiten Teilsegments 17 ist. Der Außendurchmesser des ersten Teilsegments 16 ist dahingegen kleiner als der Außendurchmesser des zweiten Teilsegments 17. Das zweite Teilsegment 17 ist folglich mit einer größeren Materialstärke als das erste Teilsegment 16 ausgeformt. Das erste 16 und zweite Teilsegment 17 gehen dabei außenseitig stufenartig ineinander über, wodurch ein Anschlag sowohl in Richtung der Einlassöffnung 5 als auch ein Anschlag in Richtung der Auslassöffnung 8weisend ausgebildet ist.

[0026] Der von dem kegelstumpffartigen Teilsegment 10 sowie dem zylindrischen Teilsegment 14 außenseitig begrenzte Zwischenraum 13 ist aus einer von der Auslassöffnung 8 zu der Einlassöffnung 5 verlaufenden Richtung zugänglich, wobei der Kanalkörper 6 den Spinnkonus 2 in Richtung der zweiten Stirnseite 7 bzw. der Auslassöffnung 8 überragt.

[0027] Das Garnbildungselement 1 ist bezüglich einer Mittellängsachse M des Durchganges 9 rotationssymmetrisch ausgeformt.

[0028] Das Garnbildungselement 1 eignet sich für eine Luftspinnndüse, mittels welcher ein luftgesponnener Fa-

den erzeugbar ist. Die Luftspinndüse weist zur Aufnahme des Garnbildungselements 1 entsprechende Befestigungsmittel auf, um das Garnbildungselement 1 einer Faserbandzuführung mit der Konusspitze 3 gegenüberliegend exakt und bedarfsgerecht positionieren zu können. Dazu kann die Luftspinndüse nach einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel Eingriffselemente umfassen, welche in Anlage mit der radialen äußeren Oberflächenseite des ersten Teilsegments 16 sowie mit dem Anschlag und mit dem zu der Auslassöffnung 8 weisenden Oberflächenseite des zweiten Teilsegments 17 gelangen. Dadurch kann eine zuverlässige und stabile Positionierung des Garnbildungselements 1 innerhalb der Luftspinndüse erfolgen, welche zudem ein müheloses Auswechseln des Garnbildungselements 1 erlaubt.

Bezugszeichenliste

[0029]

1	Garnbildungselement	
2	Spinnkonus	
3	Konusspitze	
4	erste Stirnseite	
5	Einlassöffnung	5
6	Kanalkörper	
7	zweite Stirnseite	
8	Auslassöffnung	
9	Durchgang	
10	kegelstumpffartiges Teilsegment	10
11	innere Oberflächenseite des kegelstumpffartigen Teilsegments	
12	äußere Oberflächenseite des Kanalkörpers	
13	Zwischenraum	15
14	zylindrisches Teilsegment	
15	innere Oberflächenseite des zylindrischen Teilsegments	
16	erstes Teilsegment	
17	zweites Teilsegment	
18	erstes Segment	
19	zweites Segment	
20	drittes Segment	
21	erster Übergangsbereich	
22	zweiter Übergangsbereich	
M	Mittenlängsachse des Durchgangs	

Patentansprüche

1. Garnbildungselement (1) für eine Luftspinndüse umfassend
 - einen Spinnkonus (2) mit einer Konusspitze (3) ausbildend eine erste Stirnseite (4) mit einer Einlassöffnung (5),
 - einen Kanalkörper (6) ausbildend eine zweite Stirnseite (7) mit einer Auslassöffnung (8), wo-

bei der Kanalkörper (6) und der Spinnkonus (2) miteinander verbunden sind, und einen Durchgang (9), welcher den Kanalkörper (6) und den Spinnkonus (2) zum Verbinden der Einlassöffnung (5) mit der Auslassöffnung (8) passiert, wobei der Spinnkonus (2) ein kegelstumpffartiges Teilsegment (10) aufweist, welches sich in Richtung der zweiten Stirnseite (7) mit zunehmenden Abstand seiner inneren Oberflächenseite (11) zu einer äußeren Oberflächenseite (12) des den Durchgang (9) radial begrenzenden Kanalkörpers (6) unter Ausbildung eines Zwischenraumes (13) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Garnbildungselement (1) einteilig aus einem Stück, insbesondere aus einem keramischen Material, ausgeformt ist.

2. Garnbildungselement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spinnkonus (2) ein zylindrisches Teilsegment (14) aufweist, in welches das kegelstumpffartige Teilsegment (10) auf seiner der Konusspitze (3) abgewandten Seite übergeht, wobei eine innere Oberflächenseite (15) des zylindrischen Teilsegments (14) zu der äußeren Oberflächenseite (12) des Kanalkörpers (6) unter Fortführung des ausgebildeten Zwischenraumes (13) beabstandet ist.
3. Garnbildungselement (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenraum (13) aus einer von der Auslassöffnung (8) zu der Einlassöffnung (5) verlaufenden Richtung zugänglich ausgebildet ist.
4. Garnbildungselement (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanalkörper (6) den Spinnkonus (2) in Richtung der zweiten Stirnseite (7) überragt.
5. Garnbildungselement (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zylindrische Teilsegment (14) ein erstes Teilsegment (16) und ein zweites Teilsegment (17) aufweist, wobei ein Innendurchmesser des ersten Teilsegments (16) gleich einem Innendurchmesser des zweiten Teilsegments (17) ist.
6. Garnbildungselement (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zylindrische Teilsegment (14) ein erstes Teilsegment (16) und ein zweites Teilsegment (17) aufweist, wobei ein Außendurchmesser des ersten Teilsegments (16) unterschiedlich zu einem Außendurchmesser des zweiten Teilsegments (17) ist.

7. Garnbildungselement (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Teilsegment (16) entlang des Kanalkörpers (6) näher an der Konusspitze (3) als das zweite Teilsegment (17) angeordnet ist, wobei der Außendurchmesser des zweiten Teilsegments (17) größer als der Außendurchmesser des ersten Teilsegments (16) ist. 5
8. Garnbildungselement (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Innendurchmesser des ersten Teilsegments (16) gleich einem Innendurchmesser des zweiten Teilsegments (17) ist. 10
9. Garnbildungselement (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchgang (9) wenigstens drei Segmente (18, 19, 20) mit jeweils zueinander unterschiedlichen Innendurchmesser aufweist, wobei jeweils zwei aufeinanderfolgende Segmente (18, 19, 20) unter Zwischenschaltung eines Übergangsbereichs (21, 22) ineinander nahtlos übergehen. 15 20
10. Garnbildungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Garnbildungselement (1) wenigstens auf allen faserführenden Oberflächenabschnitten eine Keramikbeschichtung aufweist. 25
11. Garnbildungselement (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Garnbildungselement (1) rotationssymmetrisch und/oder spiegelsymmetrisch zur Mittenlängsachse (M) des Durchgangs (9) ausgeformt ist. 30 35
12. Luftspinnndüse für eine Luftspinnvorrichtung einer Luftspinnmaschine, **gekennzeichnet durch** ein Garnbildungselement (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche. 40
13. Verfahren zum Herstellen eines Garnbildungselements (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Garnbildungselement (1) ein Garnbildungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ist, wobei das Garnbildungselement (1) einteilig aus einem Stück, insbesondere aus Keramik, insbesondere mittels eines Sinterprozesses oder eines Stereolithographieverfahrens, ausgebildet wird. 45 50

Claims

1. A yarn forming element (1) for an air spinning nozzle, comprising 55
a spinning cone (2) having a cone tip (3), the spinning cone (2) forming a first end face (4)

having an inlet opening (5),
a channel body (6) forming a second end face (7) having an outlet opening (8), the channel body (6) and the spinning cone (2) being interconnected, and
a passage (9), which passes through the channel body (6) and the spinning cone (2) in order to connect the inlet opening (5) to the outlet opening (8),
wherein the spinning cone (2) has a frustoconical partial segment (10), which extends toward the second end face (7) with increasing distance of the inner surface side (11) of said frustoconical partial segment (10) from an outer surface side (12) of the channel body (6) such that an intermediate space (13) is formed, which channel body (6) radially delimits the passage (9),
characterised in that
the yarn forming element (1) is formed as a single piece, more particularly from a ceramic material.

2. The yarn forming element (1) according to claim 1, **characterised in that** the spinning cone (2) has a cylindrical partial segment (14), into which the frustoconical partial segment (10) transitions on its side facing away from the cone tip (3), and an inner surface side (15) of the cylindrical partial segment (14) is spaced apart from the outer surface side (12) of the channel body (6) such that the intermediate space (13) formed is continued.
3. The yarn forming element (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the intermediate space (13) is accessible from a direction running from the outlet opening (8) to the inlet opening (5).
4. The yarn forming element (1) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** channel body (6) protrudes beyond the spinning cone (2) toward the second end face (7).
5. The yarn forming element (1) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the cylindrical partial segment (14) has a first partial segment (16) and a second partial segment (17), and the inner diameter of the first partial segment (16) is equal to the inner diameter of the second partial segment (17).
6. The yarn forming element (1) according to at least one of the preceding claims 1 to 4, **characterised in that** the cylindrical partial segment (14) has a first partial segment (16) and a second partial segment (17), and the outer diameter of the first partial segment (16) is different from the outer diameter of the second partial segment (17).

7. The yarn forming element (1) according to claim 6, **characterised in that** first partial segment (16) is arranged closer to the cone tip (3), along the channel body (6), than the second partial segment (17) is, and the outer diameter of the second partial segment (17) is greater than the outer diameter of the first partial segment (16). 5
8. A yarn forming element (1) according to claim 6 or 7, **characterised in that** the inner diameter of the first partial segment (16) is equal to the inner diameter of the second partial segment (17). 10
9. The yarn forming element (1) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the passage (9) has at least three segments (18, 19, 20) having different respective inner diameters, and each pair of consecutive segments (18, 19, 20) has a seamless transition by means of an interposed transition area (21, 22). 15 20
10. The yarn forming element (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the yarn forming element (1) has a ceramic coating at least on all fibre-guiding surface portions. 25
11. The yarn forming element (1) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the yarn forming element (1) is rotationally symmetric and/or mirror symmetric with respect to the central longitudinal axis (M) of the passage (9). 30
12. An air spinning nozzle for an air-spinning device of an air-spinning machine, **characterised by** a yarn forming element (1) according to at least one of the preceding claims. 35
13. A method for producing a yarn forming element (1), **characterised in that** the yarn forming element (1) is a yarn forming element (1) according to any one of claims 1 to 11, wherein the yarn forming element (1) is formed as a single piece, more particularly from ceramic, more particularly by means of a sintering process or a stereolithography method. 40 45

Revendications

1. Élément de formation de fil (1) pour une filière à jet d'air comprenant 50

un cône de filage (2) comportant une pointe de cône (3) réalisant un premier côté frontal (4) comportant une ouverture d'entrée (5), 55

un corps formant canal (6) réalisant un second côté frontal (7) comportant une ouverture de sortie (8), dans lequel le corps formant canal (6) et le cône de filage (2) sont reliés entre eux, et

un passage (9) qui traverse le corps formant canal (6) et le cône de filage (2) pour le raccordement de l'ouverture d'entrée (5) à l'ouverture de sortie (8),

dans lequel le cône de filage (2) présente un segment partiel tronconique (10) qui s'étend en direction du second côté frontal (7) à une distance croissante de son côté surface intérieur (11) par rapport à un côté surface extérieur (12) du corps formant canal (6) délimitant radialement le passage (9) en réalisant un espace intermédiaire (13),

caractérisé en ce que

l'élément de formation de fil (1) est formé d'une seule pièce, en particulier à partir d'un matériau céramique.

2. Élément de formation de fil (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le cône de filage (2) présente un segment partiel cylindrique (14) dans lequel le segment partiel tronconique (10) se prolonge sur son côté opposé à la pointe de cône (3), dans lequel un côté surface intérieur (15) du segment partiel cylindrique (14) est espacé du côté surface extérieur (12) du corps formant canal (6) en poursuivant l'espace intermédiaire (13) formé.
3. Élément de formation de fil (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'espace intermédiaire (13) est réalisé de manière à être accessible depuis une direction s'étendant depuis l'ouverture de sortie (8) vers l'ouverture d'entrée (5).
4. Élément de formation de fil (1) selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps formant canal (6) fait saillie hors du cône de filage (2) en direction du second côté frontal (7).
5. Élément de formation de fil (1) selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le segment partiel cylindrique (14) présente un premier segment partiel (16) et un second segment partiel (17), dans lequel un diamètre intérieur du premier segment partiel (16) est égal à un diamètre intérieur du second segment partiel (17).
6. Élément de formation de fil (1) selon au moins l'une des revendications précédentes 1 à 4, **caractérisé en ce que** le segment partiel cylindrique (14) présente un premier segment partiel (16) et un second segment partiel (17), dans lequel un diamètre extérieur du premier segment partiel (16) est différent d'un diamètre extérieur du second segment partiel (17).
7. Élément de formation de fil (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le premier segment partiel (16) est disposé le long du corps formant canal (6)

d'une manière plus rapprochée de la pointe de cône (3) que le second segment partiel (17), dans lequel le diamètre extérieur du second segment partiel (17) est supérieur au diamètre extérieur du premier segment partiel (16).

5

8. Élément de formation de fil (1) selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce qu'un** diamètre intérieur du premier segment partiel (16) est égal à un diamètre intérieur du second segment partiel (17). 10
9. Élément de formation de fil (1) selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le passage (9) présente au moins trois segments (18, 19, 20) comportant respectivement des diamètres intérieurs différents les uns des autres, dans lequel respectivement deux segments successifs (18, 19, 20) se prolongent l'un dans l'autre sans soudure avec intercalation d'une zone de prolongement (21, 22). 15
20
10. Élément de formation de fil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de formation de fil (1) présente un revêtement céramique au moins sur toutes les sections de surface guidant les fibres. 25
11. Élément de formation de fil (1) selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de formation de fil (1) est réalisé avec une symétrie de révolution et/ou une symétrie spéculaire par rapport à l'axe longitudinal central (M) du passage (9). 30
12. Filière à jet d'air pour un dispositif de filage à jet d'air d'un métier à filer à jet d'air, **caractérisée par** un élément de formation de fil (1) selon au moins l'une des revendications précédentes. 35
13. Procédé de fabrication d'un élément de formation de fil (1), **caractérisé en ce que** l'élément de formation de fil (1) est un élément de formation de fil (1) selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel l'élément de formation de fil (1) est réalisé d'une seule pièce, en particulier à partir de céramique, en particulier au moyen d'un procédé de frittage ou d'un procédé de stéréolithographie. 40
45

50

55

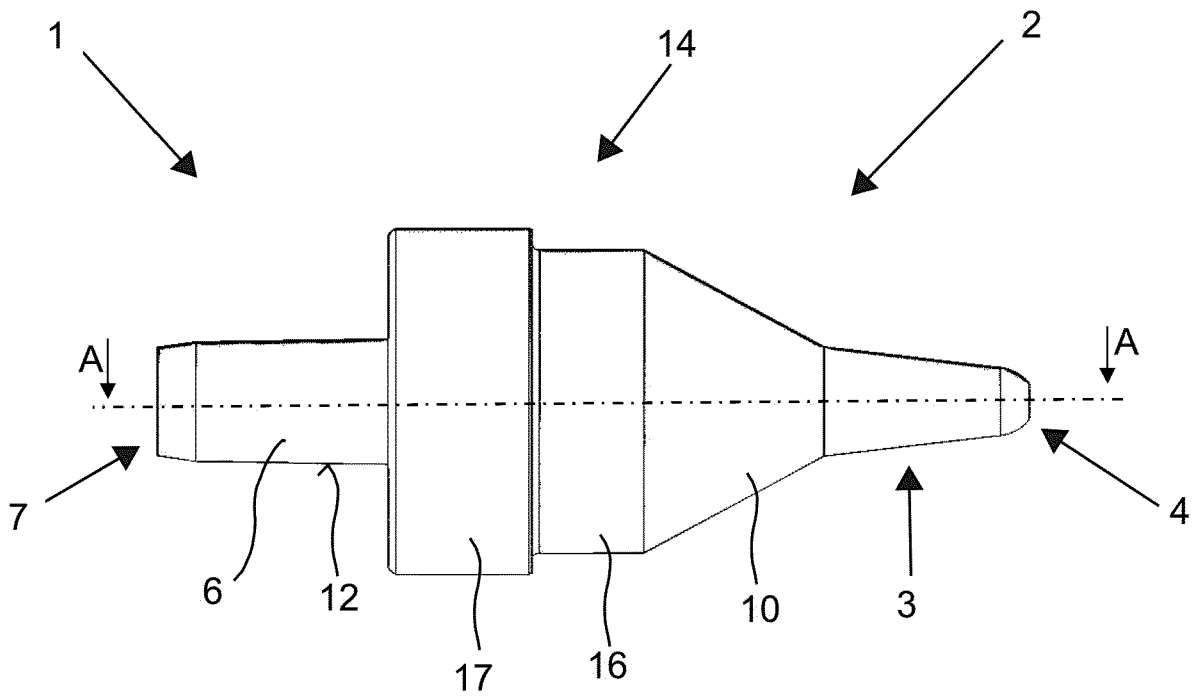


FIG 1

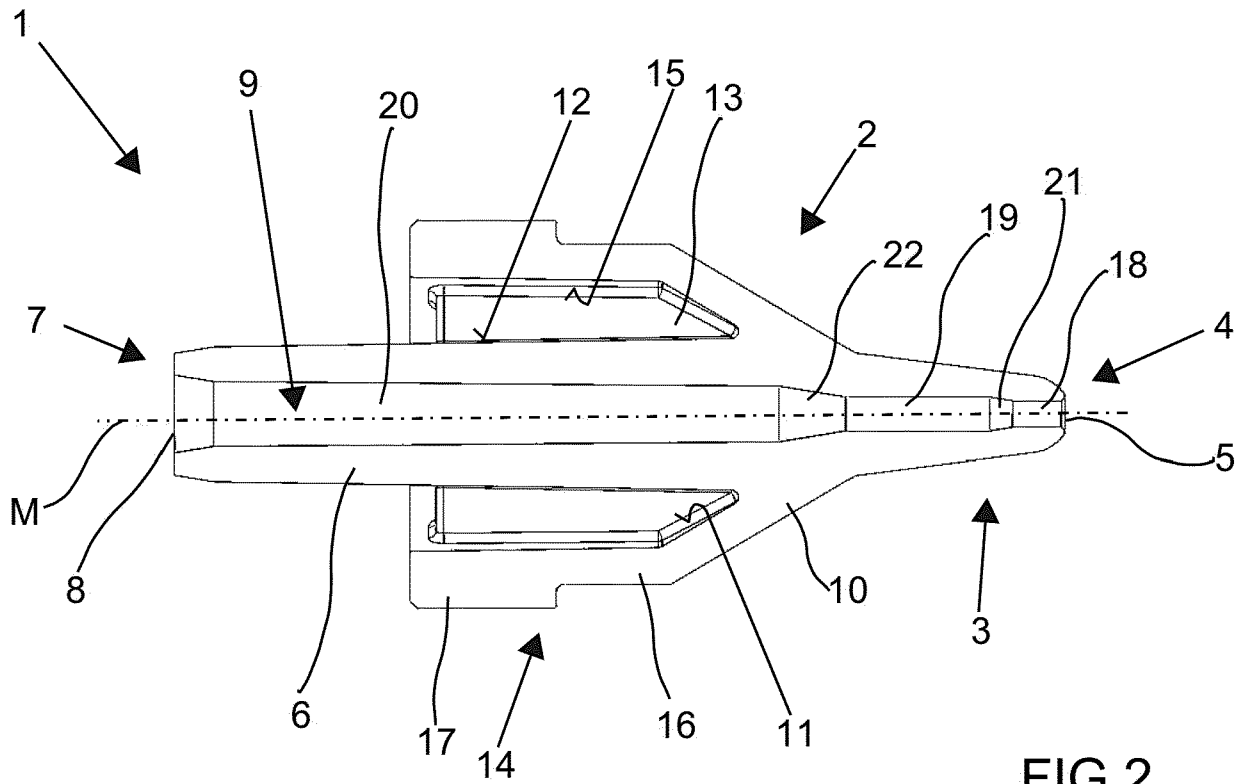


FIG 2

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 3293294 A1 [0002]
- WO 2010034416 A1 [0002]
- EP 2573218 A2 [0002]
- EP 3428330 A1 [0002]
- JP 2017025437 A [0002]
- EP 3115485 A1 [0002]
- CH 679491 A5 [0002]