

(19)



(11)

EP 3 177 766 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.10.2018 Patentblatt 2018/43

(51) Int Cl.:
D07B 3/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15750972.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/068046

(22) Anmeldetag: **05.08.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/020433 (11.02.2016 Gazette 2016/06)

(54) **ROTORBÜGEL MIT ROHRFÖRMIGEM FÜHRUNGSELEMENT, INSBESONDERE FÜR EINE MASCHINE ZUM VERARBEITEN VON LANGGESTRECKTEM STRANGGUT**

FLYER BOW COMPRISING A TUBULAR GUIDING ELEMENT, ESPECIALLY FOR A MACHINE FOR PROCESSING ELONGATE STRAND-TYPE MATERIAL

ÉTRIER DE ROTOR COMPRENANT UN ÉLÉMENT DE GUIDAGE TUBULAIRE, EN PARTICULIER POUR UNE MACHINE SERVANT À TRANSFORMER DES PRODUITS DE COULÉE CONTINUE ALLONGÉS

(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

(30) Priorität: **08.08.2014 DE 102014011772**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.06.2017 Patentblatt 2017/24

(73) Patentinhaber: **Maschinenfabrik Niehoff GmbH & Co. KG**
91126 Schwabach (DE)

(72) Erfinder: **LÄMMERMANN, Helmut**
91126 Schwabach (DE)

(74) Vertreter: **Wallinger, Michael**
Wallinger Ricker Schlotter Tostmann
Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Zweibrückenstrasse 5-7
80331 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 612 325 CH-A5- 618 486
JP-A- 2009 242 977 US-A1- 2006 196 163
US-A1- 2014 196 431 US-B1- 6 223 513

EP 3 177 766 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 vorliegende Erfindung betrifft einen Rotorbügel, insbesondere für eine Maschine zum Verarbeiten von langgestrecktem Stranggut wie eine Verlitz- oder Verseilmaschine zum Verlitzten bzw. Verseilen von strangförmigem Material, sowie eine solche Maschine mit einem Rotorbügel gemäß der Erfindung.

[0002] Das strangförmige Material ist dabei vorzugsweise ein metallisches Material wie ein Kupfer-, Stahl- oder Aluminiumdraht oder ein isolierter oder nicht isolierter metallischer Leiter mit verschiedenen Legierungsbestandteilen oder auch ein nicht-metallisches Material wie eine Natur- oder Kunststoffaser, wobei dann mehrere Stränge eines solchen Materials durch Verdrillen miteinander verlitz, d. h. zu einer Litze verarbeitet werden. Das strangförmige Material kann jedoch vorzugsweise auch eine derartige Litze sein, wobei dann mehrere Stränge einer solchen Litze ebenfalls durch Verdrillen miteinander verseilt, d. h. zu einem Kabel oder einem Seil verarbeitet werden.

[0003] Der Einfachheit halber wird die Erfindung im Folgenden anhand eines Rotorbügels für eine Drahtverlitzmaschine beschrieben. Dies stellt jedoch keine Einschränkung dar. Die Erfindung kann ebenso auf Rotorbügel für andere Maschinen, wie etwa Verseilmaschinen, welche auch anderes langgestrecktes Stranggut verarbeiten, angewendet werden.

[0004] In einer Verlitzmaschine der vorliegend betrachteten Art erfolgt das Verlitzten durch einen umlaufenden Rotor, welcher üblicherweise einen oder mehrere, im Allgemeinen gekrümmte, Rotorbügel aufweist, welche an ihren beiden axialen Enden auf einer ein- oder mehrteiligen Rotorwelle gelagert sind. Dem Rotor werden wenigstens zwei Stränge des strangförmigen Materials (gleicher oder verschiedener Art) zugeführt und über einen Rotorbügel geleitet, wodurch eine Verdrillung der Stränge erfolgt. Die auf diese Weise hergestellte Litze wird dann wieder von dem Rotorbügel abgeführt.

[0005] Die Erfindung wird im Folgenden anhand einer Maschine mit einem Rotorbügel beschrieben. Dies stellt jedoch keine Einschränkung dar. Die Erfindung ist ebenso auf eine Maschine mit mehreren Rotorbügeln anwendbar.

[0006] Der Körper des Rotorbügels kann aus verschiedenen Materialien wie Metall, Kunststoff oder auch faserverstärktem Kunststoff gefertigt sein. Sein Querschnitt ist vorzugsweise jeweils im Wesentlichen rechteckig, rund, ellipsenförmig oder auch tragflächenförmig.

[0007] Wenn nicht anders angegeben, ist in der vorliegenden Anmeldung mit einem Querschnitt durch den Rotorbügel oder durch dessen Körper stets ein Querschnitt senkrecht zur Längsausdehnung des Rotorbügels gemeint. Angaben über die Form des Querschnitts sind so zu verstehen, dass dabei eine eventuell vorhandene Nut oder andere konstruktive Merkmale, die zu Abweichungen von der geometrischen Grundform des Querschnitts führen, nicht berücksichtigt werden.

[0008] Zur Führung des strangförmigen Materials entlang des Rotorbügels weisen Rotorbügel im Stand der Technik eine durchgehende Rille in Längsrichtung des Rotorbügels auf, die weiterhin auf ihrer Innenseite mit einem Gleitblech versehen sein kann, um den Körper des Rotorbügels vor Verschleiß zu schützen.

[0009] Aus der CH 618 486 A5 ist eine Doppelschlag-Verlitz- oder -Verseilmaschine bekannt mit zwei Rotorbügeln mit jeweils einer Nut, in der ein durchgehendes, rohrförmiges Führungselement für die Litze bzw. das Seil eingelegt ist, welches durch U-förmige Spangen an dem jeweiligen Rotorbügel befestigt ist.

[0010] Weiterhin ist es aus der EP 1 612 325 B1 bekannt, zur Führung des langgestreckten Strangguts an der bezüglich der Rotationsachse inneren Flanke des Rotorbügels mittig eine längs verlaufende Drahtführungsröhre aus einem verschleißbeständigen Material in eine Längsnut einzulassen, wobei die Weite der Längsnut ein Untermaß aufweist gegenüber den Außenabmessungen der in der Längsnut einzulassenden Drahtführungsröhre.

[0011] Hierdurch ergibt sich das Problem, dass der Querschnitt der Drahtführungsröhre verformbar sein muss, um sich in die Nut hineindrücken zu lassen und sich deren Maßen anzupassen und dass zur Montage und Demontage der Drahtführungsröhre ein erheblicher Kraft- und Zeitaufwand erforderlich ist.

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, einen Rotorbügel mit einem einfach handhabbaren, insbesondere einfach montier- und demontierbaren, rohrförmigen Führungselement zur Führung des langgestreckten Strangguts sowie eine Maschine zum Verarbeiten von langgestrecktem Stranggut mit einem derartigen Rotorbügel anzugeben.

[0013] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Rotorbügel gemäß Anspruch 1 und eine Maschine zum Verarbeiten von langgestrecktem Stranggut gemäß Anspruch 13. Weitere vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0014] Ein erfindungsgemäßer Rotorbügel weist in seinem Körper eine Nut auf, welche sich in Längsrichtung des Rotorbügels im Wesentlichen über dessen gesamte Längsausdehnung erstreckt. Unter einer Nut wird im üblichen Sinne eine auf einer Längsseite offene und auf der gegenüberliegenden Längsseite geschlossene, durchgehende Vertiefung verstanden, welche vorzugsweise an jeder Stelle in ihrer Längsausdehnung im Wesentlichen denselben Querschnitt aufweist.

[0015] Weiterhin weist der erfindungsgemäße Rotorbügel ein rohrförmiges Führungselement zur Führung des langgestreckten Strangguts auf, wobei das Führungselement in der Nut durchgehend und im Wesentlichen über die gesamte Längsausdehnung der Nut angeordnet ist.

[0016] Das Führungselement hat vorzugsweise einen jeweils im Wesentlichen runden, elliptischen, rechteckigen, dreieckigen oder sonstwie polygonalen Querschnitt. Vorzugsweise hat auch die Nut den entsprechenden je-

weils im Wesentlichen runden, elliptischen, rechteckigen, dreieckigen oder sonstwie polygonalen Querschnitt, wobei an der offenen Seite der Nut dann von der jeweiligen Form ein Stück "abgeschnitten" sein kann. An dieser Stelle ragt somit der Querschnitt des Führungselementes über den Querschnitt der Nut hinaus.

[0017] Besonders bevorzugt ist die offene Seite der Nut im Querschnitt des Rotorbügels senkrecht zur Drehrichtung des Rotorbügels orientiert. In diesem Fall lässt sich dadurch, dass der Körper des Rotorbügels nur auf der geschlossenen Seite der Nut, nicht jedoch auf der offenen Seite der Nut neben dem Führungselement eine Wand aufweist, eine besonders geringe Ausdehnung des Querschnitts des Rotorbügels quer zur Drehrichtung des Rotorbügels erreichen. Hierdurch wird eine besonders geringe Luftangriffsfläche und damit ein geringer Luftwiderstand in Drehrichtung des Rotorbügels erreicht.

[0018] Erfindungsgemäß sind an jeder Stelle der Längsausdehnung des Führungselementes die inneren Abmessungen der Nut größer oder gleich den äußeren Abmessungen des Führungselementes an dieser Stelle. Unter diesem Merkmal ist zu verstehen, dass - im Querschnitt betrachtet - die Nut das in ihr angeordnete Führungselement derart zumindest teilweise umgibt, dass das Führungselement an der betrachteten Stelle ein, möglicherweise nur geringes, Spiel hat. Jedoch kann das Führungselement über einen bestimmten Teil oder auch über seine gesamte Längsausdehnung dennoch spielfrei in der Nut angeordnet sein, vorzugsweise dann, wenn es mit einer gewissen Vorspannung in die Nut eingelegt wurde und sich dort aufgrund von Rückstellkräften wieder teilweise entspannt und dadurch in der Nut "festklemmt".

[0019] Das Merkmal, dass an jeder Stelle die inneren Abmessungen der Nut größer oder gleich den äußeren Abmessungen des Führungselementes sind, erlaubt ein einfaches Einführen des rohrförmigen Führungselementes in die Nut des Rotorbügels, vorzugsweise durch Einschieben des Führungselementes von einem Ende der Nut aus, und ebenso ein entsprechendes Entnehmen des Führungselementes aus der Nut.

[0020] Der erfindungsgemäße Rotorbügel kann kostengünstig als Einzelteil hergestellt werden, da nur eine Längsnut bearbeitet werden muss und weder eine Längsbohrung für ein rohrförmiges Führungselement noch Bohrungen zur Befestigung von diskreten Führungselementen (Ösen) eingebracht werden müssen. Vorzugsweise wird bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Rotorbügels die Nut in den Körper des Rotorbügels hineingefräst. Der erfindungsgemäße Rotorbügel lässt sich auch als Baugruppe kostengünstig bereitstellen, da die Montage einfach ist, insbesondere, da keine Ösen als Führungselemente hergestellt und montiert werden müssen. Das rohrförmige Führungselement, welches gleichzeitig das Verschleißelement bildet, hat eine hohe Lebensdauer, kann aber im Bedarfsfall dennoch schnell und einfach ausgetauscht werden. Auch die Lebensdauer des Körpers des Rotorbügels wird durch

das rohrförmige Führungselement erhöht, da keine losen Drahtenden den Körper berühren und ihn damit auch nicht beschädigen können.

[0021] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist das Führungselement über wenigstens 60 %, vorzugsweise über wenigstens 70 %, weiter vorzugsweise über wenigstens 75 %, sowie vorzugsweise über höchstens 90 %, weiter vorzugsweise über höchstens 80 % der Längsausdehnung des Rotorbügels durch die Nut formschlüssig mit dem Körper des Rotorbügels verbunden.

[0022] Vorzugsweise wird der Formschluss dadurch hergestellt, dass die Nut das Führungselement in dem genannten Bereich um mehr als den größten Durchmesser des Führungselementes umgreift. Hat das Führungselement, wie bevorzugt, einen kreisförmigen Querschnitt, so weist die Nut vorzugsweise ebenfalls einen kreisförmigen Querschnitt (mit einem "abgeschnittenen" Kreissegment an der offenen Seite der Nut) auf, welcher über einen Halbkreis hinausgeht, d. h. dessen Umfang einen Winkel von mehr als 180 Grad einschließt. Mit anderen Worten verjüngt sich der Querschnitt der Nut im Bereich der offenen Seite der Nut.

[0023] Vorzugsweise kann das Führungselement an einem oder an beiden Enden des Körpers des Rotorbügels in dessen Längsrichtung in die Nut hineingeschoben bzw. aus der Nut herausgezogen werden.

[0024] Erfindungsgemäß ist der Querschnitt der Nut in wenigstens einem Entnahmebereich mit einer Gesamtlänge von höchstens 40 %, vorzugsweise höchstens 30 %, weiter vorzugsweise höchstens 25 %, sowie vorzugsweise wenigstens 10 %, weiter vorzugsweise wenigstens 20 % der Längsausdehnung des Rotorbügels derart gestaltet, dass das Führungselement an jeder Stelle des Entnahmebereichs in einer Entnahmerichtung, welche senkrecht zur Längsrichtung des Rotorbügels verläuft, ohne eine Verformung des Querschnitts des Führungselementes an dieser Stelle aus dem Körper des Rotorbügels entnommen werden kann.

[0025] Hierdurch wird eine besonders einfache Entnahme des Führungselementes im Entnahmebereich aus der Nut ermöglicht. Insbesondere kann dann das Führungselement im Entnahmebereich in der Entnahmerichtung aus der Nut entnommen, das entnommene Teilstück des Führungselementes vorzugsweise mit der Hand ergriffen und schließlich das gesamte Führungselement in Längsrichtung des Rotorbügels aus der Nut herausgezogen werden.

[0026] Umgekehrt kann auch ein Ende des Führungselementes in dem Entnahmebereich in die Nut eingelegt und dann das gesamte Führungselement in Längsrichtung des Rotorbügels in die Nut hineingeschoben werden. Dabei wird das noch nicht in die Nut eingelegte Teilstück des Führungselementes im Bereich des Entnahmebereiches mit der Hand ergriffen und weitersgeschoben. Schließlich wird das Ende des Führungselementes entgegen der Entnahmerichtung im Entnahmebereich in die Nut eingelegt.

[0027] Besonders bevorzugt ist die Nut dabei so gestaltet, dass sich der Querschnitt der Nut an deren offener Seite nicht verjüngt, sondern dass der Querschnitt der Nut eine gleichbleibende Breite aufweist.

[0028] Erfindungsgemäß ist wenigstens ein Entnahmebereich im Bereich eines der Enden des Rotorbügels angeordnet.

[0029] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführung ist im Bereich beider Enden des Rotorbügels jeweils ein Entnahmebereich angeordnet.

[0030] In einer weiteren bevorzugten Ausführung ist an wenigstens einer Stelle in wenigstens einem Entnahmebereich im Körper des Rotorbügels wenigstens eine Aussparung angeordnet, durch die hindurch das Führungselement in die Entnahmerichtung gedrückt werden kann. Dies erleichtert zusätzlich das Entnehmen des Führungselementes aus der Nut. Das Herausdrücken des Führungselementes durch die Aussparung kann mit der Hand, vorzugsweise jedoch mit einem geeigneten, vorzugsweise stiftförmigen, Werkzeug erfolgen. Dabei muss das Werkzeug kein Spezialwerkzeug sein, sondern es kann sich um ein Standardwerkzeug wie einen Innensechskantschlüssel oder einen Schraubendreher handeln.

[0031] Die Aussparung im Körper des Rotorbügels ist vorzugsweise eine Einkerbung oder Einbuchtung in der Außenseite des Rotorbügels, welche in der Entnahmerichtung verläuft und an einem Ende in die Nut übergeht. Besonders bevorzugt ist die Aussparung jedoch eine Durchgangsbohrung im Körper des Rotorbügels, welche vorzugsweise an einem Ende, bevorzugt mittig, in die Nut übergeht. Durch eine derartige Durchgangsbohrung, insbesondere eine solche mit einem kleinen Durchmesser, wird die strukturelle Festigkeit des Körpers des Rotorbügels vergleichsweise wenig geschwächt.

[0032] In einer weiteren bevorzugten Ausführung ist das Führungselement eine Feder, eine Spiralfeder, eine Bowdenzug-Hülle, eine Hülse einer biegsamen Welle, ein Kunststoffrohr, ein Stahlrohr oder ein Schlauch. Auf diese Weise können bereits vorhandene Standard-Bau-elemente als Führungselemente verwendet werden, wodurch ein kostengünstiger Austausch der Führungselemente ermöglicht wird.

[0033] Vorzugsweise ist das Führungselement eine Spiralfeder aus einem Draht mit einem runden Querschnitt. Besonders bevorzugt ist das Führungselement jedoch eine Spiralfeder aus einem Draht mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt, insbesondere eine Flachdrahtspirale. Hierdurch ergibt sich eine besonders gut geschlossene Umfangsfläche des Führungselementes und eine hohe Stabilität desselben sowie eine besonders gute Auflage des langgestreckten Strangguts im Inneren des Führungselementes.

[0034] Weiter bevorzugt ist das Führungselement eine Spiralfeder aus einem Draht, dessen Querschnitt an der Außenseite der Spiralfeder im Wesentlichen gerade ist und im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung der Spiralfeder verläuft und an der Innenseite der Spiralfeder

eine in das Innere der Spiralfeder gerichtete Rundung aufweist. Hierdurch berührt das langgestreckte Stranggut die Innenseite des Führungselementes an jeder Windung der Spiralfeder im Wesentlichen nur an den innersten Punkten dieser Rundungen, wodurch die Berührungsfläche und damit die Reibung und der Verschleiß besonders gering sind.

[0035] Weiter bevorzugt ist das Führungselement eine Spiralfeder aus einem Draht, dessen Querschnitt eine rechteckige Grundform hat und dessen Querschnitt an der Außenseite der Spiralfeder eine zum Äußeren oder zum Inneren der Spiralfeder hin gerichtete Rundung und an der Innenseite der Spiralfeder eine in das Innere der Spiralfeder gerichtete Rundung aufweist.

[0036] In einer weiteren bevorzugten Ausführung ist das Führungselement eine Spiralfeder, deren Windungen voneinander beabstandet angeordnet sind. Auf diese Weise kann der von dem Führungselement und/oder von dem langgestreckten Stranggut abgetragene Abrieb zwischen den Windungen der Spiralfeder durch den bei der Rotation des Rotorbügels entstehenden Luftstrom herausgeblasen werden.

[0037] In einer weiteren bevorzugten Ausführung ist das Führungselement wenigstens auf seiner Innenseite mit einem reibungs- und/oder verschleißmindernden Werkstoff, insbesondere Teflon, beschichtet oder mit einer reibungs- und/oder verschleißmindernden Härting versehen.

[0038] Die genannten Ausführungen des Führungselementes als Spiralfeder haben den Vorteil, dass das langgestreckte Stranggut im Inneren des Führungselementes gut aufliegt und dass das Führungselement gleichzeitig sehr verschleißfest ist.

[0039] In einer weiteren bevorzugten Ausführung weist der Körper des Rotorbügels an verschiedenen Stellen in seiner Längsausdehnung Querschnitte verschiedener Form auf. Vorzugsweise weist der Körper des Rotorbügels dabei wenigstens an einer Stelle einen im Wesentlichen elliptischen und an einer anderen Stelle einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf.

[0040] Besonders bevorzugt ist es, dass an jedem Ende des Rotorbügels ein Entnahmebereich angeordnet ist, dass der Rotorbügel an den Entnahmebereichen gleichzeitig Befestigungselemente zur Befestigung des Rotorbügels am Rotor der Maschine aufweist und dass der Querschnitt des Körpers des Rotorbügels in den Entnahmebereichen im Wesentlichen rechteckig und in dem zwischen den Entnahmebereichen liegenden Mittelbereich im Wesentlichen elliptisch ist.

[0041] Auf diese Weise lässt sich der Rotorbügel aufgrund der ebenen Seitenflächen an den Entnahmebereichen besonders einfach an entsprechende Befestigungsflächen des Rotors anlegen. Entsprechend lassen sich auch die Befestigungselemente, vorzugsweise Bohrungen, besonders einfach herstellen. Der im Wesentlichen elliptische Querschnitt des Rotorbügels in dem Mittelbereich führt andererseits zu einem besonders geringen Luftwiderstand bei der Rotation des Rotorbügels und

somit zu einem geringen Energieverbrauch der Maschine.

[0042] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den beigefügten Figuren im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung. Dabei zeigen:

Fig. 1:

- a) eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Rotorbügels mit zugehörigen Befestigungseinrichtungen am Rotor der Maschine;
- b) einen Querschnitt durch den Mittelbereich des Rotorbügels;
- c) das einlaufseitige und das umlenkseitige Ende des Rotorbügels in einer vergrößerten Darstellung;

Fig. 2:

- a) eine Seitenansicht des Körpers eines erfindungsgemäßen Rotorbügels;
- b) das einlaufseitige und das umlenkseitige Ende des Körpers des Rotorbügels in einer vergrößerten Darstellung von unten gesehen;
- c) drei Querschnitte des Körpers des Rotorbügels durch den Mittelbereich, das einlaufseitige bzw. das umlenkseitige Ende;

Fig. 3:

- a) einen Abschnitt eines erfindungsgemäßen Rotorbügels am Übergang vom Mittelbereich zu einem Entnahmebereich in Schrägansicht beim Einschieben eines Führungselementes vom Entnahmebereich aus;
- b) die Ansicht des Rotorbügels aus Fig. 4a) mit eingelegtem Führungselement;
- c) die Ansicht des Rotorbügels aus Fig. 4a) beim Herausdrücken des Führungselementes aus dem Entnahmebereich mittels eines Werkzeugs;

Fig. 4:

- a) einen Abschnitt eines Führungselementes in Form einer geschlossenen Spiralfeder als Schrägansicht und im Querschnitt;
- b) einen Abschnitt eines Führungselementes in Form einer offenen Spiralfeder als Schrägansicht und im Querschnitt;
- c) vier Abschnitte von Führungselementen in Form von Spiralfedern aus Draht mit verschiedenen Querschnitten im Längsschnitt;

Fig. 5:

- a) eine Tabelle mit einem Vergleich von Leistungsaufnahmewerten für einen Rotorbügel aus

dem Stand der Technik und einen erfindungsgemäßen Rotorbügel bei verschiedenen Schlagzahlen;

b) eine Darstellung der Werte aus der Tabelle in Fig. 5a) als Balkendiagramm.

[0043] Fig. 1a zeigt eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Rotorbügels 1 mit einem Körper 2, welcher sich in gekrümmter Form zwischen einem linken, einlaufseitigen Ende (da das verlitzte oder verseilte langgestreckte Stranggut an diesem Ende in den Rotorbügel 1 einläuft) und einem rechten, umlenkseitigen Ende (da das verlitzte oder verseilte langgestreckte Stranggut an diesem Ende umgelenkt und zu einer Aufwickelspule geführt wird) erstreckt. Der Körper 2 des Rotorbügels 1 besteht im Ausführungsbeispiel aus faserverstärktem Kunststoff und ist als massives Bauteil ohne Hohlräume (abgesehen von einer weiter unten beschriebenen Nut 3, Befestigungsaussparungen 8 und weiteren Bohrungen) ausgeführt.

[0044] Der Rotorbügel ist vorzugsweise geeignet zur Verarbeitung von blanken, z. B. siebendräftigen Litzen, vorzugsweise aus Kupferlegierungen wie CuMg, insbesondere CuMg02 (d. h. mit einem Magnesiumanteil von 0,2 %), CuAg, CuSn oder Ähnlichem, mit kleinen Querschnitten von max. 1,5 mm², mit hoher Schlagzahl, vorzugsweise mit 6.500 Schlägen (entsprechend 3.250 Umdrehungen bei einer Doppelschlagverlitzmaschine) pro Minute. Es können jedoch auch andere Materialien mit anderen Material- und/oder Prozessparametern, vorzugsweise Schlagzahlen von 7.000 oder mehr Schlägen pro Minute, verarbeitet werden.

[0045] Der Rotorbügel ist weiterhin vorzugsweise geeignet für Maschinen für Spulen mit 630 mm Durchmesser. Der Rotorbügel ist aber auch für andere Maschinenbaugrößen geeignet, wobei Maschinenbaugrößen mit größeren Abmessungen im Allgemeinen niedrigere Schlagzahlen und Maschinenbaugrößen mit kleineren Abmessungen im Allgemeinen höhere Schlagzahlen verwenden.

[0046] Am einlaufseitigen Ende des Rotorbügels 1 befindet sich außerdem ein einlaufseitiger Entnahmebereich 5 und am umlenkseitigen Ende des Rotorbügels 1 ein umlenkseitiger Entnahmebereich 6, welche im Folgenden noch näher beschrieben werden.

[0047] Fig. 1b zeigt einen Querschnitt durch den Rotorbügel 1 etwa in der Mitte von dessen Ausdehnung in Längsrichtung. Der Körper 2 des Rotorbügels 1 hat an dieser Stelle einen (sofern die Nut 3 nicht berücksichtigt wird) im Wesentlichen elliptischen Querschnitt. In der Mitte einer Längsseite des Querschnitts ist eine Nut 3 eingelassen. Die Nut 3 weist einen kreisförmigen Querschnitt auf, von dem an der offenen Seite der Nut 3 ein Kreissektor abgeschnitten ist, welcher kleiner als ein Halbkreis ist. In der Nut 3 ist ein rohrförmiges Führungselement 4 mit kreisförmigem Querschnitt angeordnet. Das Führungselement 4 besteht im Ausführungsbeispiel aus einer aus einem Federstahldraht gewickelten Spiral-

feder. Die Nut 3 hat einen geringfügig größeren Durchmesser als das Führungselement 4 (in der Figur nicht zu erkennen), so dass das Führungselement 4 in der Nut 3 ein leichtes Spiel hat und somit mit geringem Kraftaufwand in die Nut 4 in Längsrichtung eingeschoben bzw. aus dieser herausgezogen werden kann. Die Nut 3 umgreift das Führungselement 4 im Querschnitt um mehr als die Hälfte, so dass eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Führungselement 4 und der Nut 3 besteht.

[0048] Fig. 1c zeigt vergrößerte Darstellungen des einlaufseitigen Entnahmebereichs 5 und des umlenkseitigen Entnahmebereichs 6. In diesen Bereichen ist der Rotorbügel 1 durch verschiedene Befestigungseinrichtungen 7 am Rotor der Maschine befestigt. Da die Befestigungseinrichtungen 7 im Kontext der vorliegenden Erfindung nur eine untergeordnete Bedeutung haben, werden sie hier nicht ausführlicher beschrieben.

[0049] Der Rotorbügel 1 und damit auch die Nut 3 und das Führungselement 4 haben im Ausführungsbeispiel eine Längsausdehnung von etwa 1.672 mm. Der einlaufseitige Entnahmebereich 5 hat eine Längsausdehnung von etwa 226 mm und der umlenkseitige Entnahmebereich 6 eine Längsausdehnung von etwa 141 mm. Die Breite des Rotorbügels, entsprechend der langen Achse des im Wesentlichen elliptischen Querschnitts bzw. der Längsseite des im Wesentlichen rechteckigen Querschnitts, beträgt etwa 28 mm, und die Dicke des Rotorbügels, entsprechend der kurzen Achse des im Wesentlichen elliptischen Querschnitts bzw. der Schmalseite des im Wesentlichen rechteckigen Querschnitts, beträgt etwa 6,5 mm. Der Innendurchmesser der Nut 3 beträgt etwa 6,2 mm, und der Außendurchmesser des Führungselementes 4 beträgt etwa 6 mm. Die Wandstärke des Körpers 2 zwischen der geschlossenen Seite der Nut 3 und der gegenüberliegenden Außenseite des Körpers 2 beträgt etwa 1,4 mm.

[0050] Fig. 2a zeigt eine isolierte Darstellung des Körpers 2 eines erfindungsgemäßen Rotorbügels 1 in der Seitenansicht.

[0051] Im einlaufseitigen Entnahmebereich 5 und im umlenkseitigen Entnahmebereich 6 sind jeweils zwei Befestigungsaussparungen 8 an der in Fig. 2a dargestellten vorderen Außenseite des Körpers 2 zu erkennen.

[0052] In Fig. 2b, welche die Entnahmebereiche 5 und 6 in vergrößerter Darstellung von unten zeigen, ist zu erkennen, dass in jedem Entnahmebereich 5, 6 jeweils zwei Befestigungsaussparungen 8 mit halbkreisförmigem Querschnitt auf der Vorderseite und auf der Rückseite des Rotorbügels vorhanden sind. In diese Befestigungsaussparungen 8 greift ein am Rotor befestigter Klemmbügel 9 ein, um den Rotorbügel 1 am Rotor zu fixieren. Hierdurch werden weitere Befestigungselemente am oder im Körper 2 wie Gewinde, welche den faserverstärkten Kunststoff strukturell schwächen könnten, vermieden.

[0053] Der Körper 2 des Rotorbügels 1 weist in den Entnahmebereichen 5, 6 jeweils einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt und in seinem Mittelbereich

zwischen den Entnahmebereichen 5, 6 einen im Wesentlichen elliptischen Querschnitt auf. Dies ist noch einmal in den drei Schnitten in Fig. 2c durch den Mittelbereich, den einlaufseitigen Entnahmebereich 5 bzw. den umlenkseitigen Entnahmebereich 6 dargestellt. Selbstverständlich sind jedoch auch andere Querschnittsformen in den jeweiligen Bereichen möglich.

[0054] In Fig. 2c ist weiterhin zu erkennen, dass in den Entnahmebereichen 5, 6 der Querschnitt der Nut 3 sich an der offenen Seite der Nut 3 nicht, wie im Mittelbereich des Körpers 2, verjüngt, sondern an der offenen Seite gerade Seitenkanten aufweist. Dadurch kann das Führungselement 4 - hier mit kreisförmigem Querschnitt - auf einfache Weise in den Entnahmebereich 5, 6 eingelegt bzw. aus diesen entnommen werden.

[0055] Der Einlege- bzw. Entnahmevorgang für das Führungselement 4 ist noch einmal in Fig. 3 bildlich dargestellt:

Dabei zeigt Fig. 3a einen Körper 2 eines Rotorbügels 1 am Übergang zwischen dem Mittelbereich und dem umlenkseitigen Entnahmebereich 6, wobei gerade das Führungselement 4, in diesem Fall eine Spiralfeder aus Draht, durch den Entnahmebereich 6 in die Nut 3 durch Einschieben in Richtung des anderen Endes des Rotorbügels 1, angedeutet durch den Pfeil, eingeführt wird.

[0056] Fig. 3b zeigt den Körper 2 mit vollständig eingelegtem Führungselement 4.

[0057] Fig. 3c zeigt den Körper 2, wobei das Führungselement 4 gerade von einem Bediener manuell aus dem Entnahmebereich 6 herausgedrückt wird. Der Bediener verwendet hierzu ein Stiftwerkzeug 11, vorzugsweise einen einfachen Innensechskantschlüssel, und drückt diesen durch eine (nicht dargestellte) Bohrung, welche die Nut 3 mit der gegenüberliegenden Außenseite des Körpers 2 verbindet, in die Nut 3 hinein, wodurch das Führungselement 4 aus der Nut 3 herausgedrückt wird und somit leicht per Hand entnommen werden kann.

[0058] Auf diese Weise wird der Wechsel des Führungselementes 4, vorzugsweise dann, wenn dieses verschlissen ist, sehr leicht und ohne Spezialwerkzeug ermöglicht.

[0059] Fig. 4 zeigt zwei verschiedene Varianten eines als Spiralfeder ausgeführten Führungselementes 4, nämlich eine geschlossene Spiralfeder in Fig. 4a, bei der die Windungen direkt aneinander anliegen, sowie eine offene Spiralfeder in Fig. 4b, bei der zwischen benachbarten Bindungen ein freier Raum besteht. Dargestellt sind jeweils eine perspektivische Ansicht sowie ein Querschnitt.

[0060] Fig. 4c zeigt einen Längsschnitt durch ein Führungselement 4 in Form einer Spiralfeder in vier verschiedenen Varianten:

In der ersten Variante (obere linke Darstellung) ist der Querschnitt des Drahtes, aus dem die Spiralfeder gewickelt ist, auf der Außenseite gerade und auf der Innenseite konvex gewölbt, so dass die Wölbungen 10 ins Innere des Führungselementes 4 hineinragen und für eine geringere Auflagefläche des langgestreckten Strangguts

sorgen.

[0061] In der zweiten Variante (untere linke Darstellung) ist die Spiralfeder aus einem Flachdraht mit annähernd rechtwinkligem Querschnitt gewickelt, was der Spiralfeder eine besonders hohe Stabilität verleiht.

[0062] In der dritten Variante (obere rechte Darstellung) weist der Querschnitt des Drahtes auf der Außenseite konkave Wölbungen 10 und auf der Innenseite konvexe Wölbungen 10 auf, die alle zum Inneren des Führungselementes 4 hin gerichtet sind.

[0063] In der vierten Variante (untere rechte Darstellung) ist der Querschnitt des Drahtes auf der Außen- und auf der Innenseite gerade und weist auf der, in Längsrichtung des Führungselementes 4 gesehen, vorderen und hinteren Seite des Querschnitts konvexe Wölbungen 10 nach vorne bzw. hinten auf.

[0064] Fig. 5 beinhaltet einen Vergleich der von einer Verlitmaschine aufgenommenen Leistung, wobei die Maschine zum einen mit einem Rotorbügel aus dem Stand der Technik und zum anderen mit einem erfindungsgemäßen, mit einer Schlauchspirale als Führungselement versehenen Rotorbügel ausgestattet ist. Der Rotorbügel aus dem Stand der Technik weist dagegen diskrete Führungselemente auf, welche eine Nut im Körper des Rotorbügels in bestimmten Abständen überdecken, dabei aber erheblich über den Querschnitt des Körpers des Rotorbügels hinausstehen.

[0065] Es werden dieselben Messwerte in Fig. 5a als Tabelle und in Fig. 5b als Balkendiagramm dargestellt.

[0066] Hierfür wurden die Verbrauchswerte für verschiedene Schlagzahlen des Rotorbügels (bei einer Doppelschlagverlitmaschine entsprechend dem Doppelten der jeweiligen Drehzahl) zwischen 1.000 und 6.500 Schlägen (entsprechend 500 bis 3.250 Umdrehungen) pro Minute gemessen. In den drei rechten Spalten der Tabelle bzw. durch die jeweils drei Balken in dem Balkendiagramm ist die mit dem jeweiligen Rotorbügel bei der jeweiligen Schlagzahl aufgenommene Leistung in kW sowie die Differenz der Leistungswerte für die verschiedenen Rotorbügel dargestellt. Man erkennt, dass insbesondere bei hohen Schlagzahlen durch den erfindungsgemäßen Rotorbügel eine erhebliche Leistung eingespart wird.

Bezugszeichenliste

[0067]

- | | |
|----|---------------------------------|
| 1 | Rotorbügel |
| 2 | Körper des Rotorbügels |
| 3 | Nut |
| 4 | Führungselement |
| 5 | einlaufseitiger Entnahmebereich |
| 6 | umlenkseitiger Entnahmebereich |
| 7 | Befestigungseinrichtung |
| 8 | Befestigungsaussparung |
| 9 | Klemmbügel |
| 10 | Drahtrundung |

11 Stiftwerkzeug

Patentansprüche

- 5
1. Rotorbügel (1), insbesondere für eine Maschine zum Verarbeiten von langgestrecktem Stranggut, mit einer Nut (3) im Körper (2) des Rotorbügels (1), welche sich in der Längsrichtung des Rotorbügels (1) im Wesentlichen über die gesamte Längsausdehnung des Rotorbügels (1) erstreckt, und einem rohrförmigen Führungselement (4) zur Führung des langgestreckten Strangguts, wobei das Führungselement (4) in der Nut (3) durchgehend und im Wesentlichen über die gesamte Längsausdehnung der Nut (3) angeordnet ist,
- 10
- wobei an jeder Stelle der Längsausdehnung des Führungselementes (4) die inneren Abmessungen der Nut (3) größer oder gleich den äußeren Abmessungen des Führungselementes (4) an dieser Stelle sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Querschnitt der Nut (3) in wenigstens einem Entnahmebereich (5, 6) mit einer Gesamtlänge von höchstens 40 %, vorzugsweise höchstens 30 %, weiter vorzugsweise höchstens 25 %, sowie vorzugsweise wenigstens 10 %, weiter vorzugsweise wenigstens 20 % der Längsausdehnung des Rotorbügels (1) derart gestaltet ist, dass das Führungselement (4) an jeder Stelle des Entnahmebereichs (5, 6) in einer Entnahmerichtung, welche senkrecht zur Längsrichtung des Rotorbügels (1) verläuft, ohne eine Verformung des Querschnitts des Führungselementes (4) an dieser Stelle aus dem Körper (2) des Rotorbügels (1) entnommen werden kann und dass wenigstens ein Entnahmebereich (5, 6) im Bereich eines der Enden des Rotorbügels (1) angeordnet ist.

2. Rotorbügel (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (4) über wenigstens 60 %, vorzugsweise über wenigstens 70 %, weiter vorzugsweise über wenigstens 75 %, sowie vorzugsweise über höchstens 90 %, weiter vorzugsweise über höchstens 80 % der Längsausdehnung des Rotorbügels (1) durch die Nut (3) form-schlüssig mit dem Körper (2) des Rotorbügels (1) verbunden ist.

3. Rotorbügel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich beider Enden des Rotorbügels (1) jeweils ein Entnahmebereich (5, 6) angeordnet ist.

4. Rotorbügel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an wenigstens einer Stelle in wenigstens einem Entnahmebereich (5, 6) im Körper (2) des Rotorbügels (1) wenigstens eine Aussparung angeordnet ist, durch

die hindurch das Führungselement (4) in die Entnahmerichtung gedrückt werden kann.

5. Rotorbügel (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Aussparung eine Durchgangsbohrung im Körper (2) des Rotorbügels (1) ist.
6. Rotorbügel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (4) eine Feder, eine Spiralfeder, eine Bowdenzug-Hülle, eine Hülse einer biegsamen Welle, ein Kunststoffrohr, ein Stahlrohr oder ein Schlauch ist.
7. Rotorbügel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (4) eine Spiralfeder aus einem Draht mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt ist.
8. Rotorbügel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (4) eine Spiralfeder aus einem Draht ist, dessen Querschnitt an der Außenseite der Spiralfeder im Wesentlichen gerade ist und im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung der Spiralfeder verläuft und an der Innenseite der Spiralfeder eine in das Innere der Spiralfeder gerichtete Rundung (10) aufweist.
9. Rotorbügel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (4) eine Spiralfeder aus einem Draht ist, dessen Querschnitt eine rechteckige Grundform hat und dass der Querschnitt an der Außenseite der Spiralfeder eine zum Äußeren oder zum Inneren der Spiralfeder hin gerichtete Rundung und an der Innenseite der Spiralfeder eine in das Innere der Spiralfeder gerichtete Rundung aufweist.
10. Rotorbügel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (4) eine Spiralfeder ist, deren Windungen voneinander beabstandet angeordnet sind.
11. Rotorbügel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (4) wenigstens auf seiner Innenseite mit einem reibungs- und/oder verschleißmindernden Werkstoff, insbesondere Teflon, beschichtet oder mit einer reibungs- und/oder verschleißmindernden Härtung versehen ist.
12. Rotorbügel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Körper (2) des Rotorbügels (1) an verschiedenen Stellen in seiner Längsausdehnung Querschnitte verschiedener Form aufweist, insbesondere wenigstens an

einer Stelle einen im Wesentlichen elliptischen und an einer anderen Stelle einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt.

- 5 13. Maschine zum Verarbeiten von langgestrecktem Stranggut mit einem Rotorbügel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10 Claims

1. A flyer bow (1), particularly for a machine for processing elongate strand material, comprising a groove (3) in the body (2) of the flyer bow (1) which extends in the longitudinal direction of the flyer bow (1) substantially over the entire longitudinal extension of the flyer bow (1) and a tubular guide element (4) for guiding the elongate strand material, wherein the guide element (4) is arranged in the groove (3) without interruption and substantially over the entire longitudinal extension of the groove (3), wherein the internal dimensions of the groove (3) at any one point of the longitudinal extension of the guide element (4) are greater than or equal to the external dimensions of the guide element (4) at that point,
characterized in that
the cross section of the groove (3) is configured with an overall length of at most 40%, preferably at most 30%, further preferably at most 25%, as well as preferably at least 10%, further preferably at least 20% of the longitudinal extension of the flyer bow (1) in at least one removal area (5, 6) such that the guide element (4) can be removed from the body (2) of the flyer bow (1) at each point of the removal area (5, 6) in a removal direction extending perpendicular to the longitudinal extension of the flyer bow (1) without deformation to the cross section of the guide element (4) at this point, and that at least one removal area (5, 6) is arranged in the region of one of the ends of the flyer bow (1).
2. The flyer bow (1) according to claim 1, **characterized in that** the guide element (4) is positively connected to the body (2) of the flyer bow (1) via the groove (3) over at least 60%, preferably over at least 70%, further preferably over at least 75%, as well as preferably over at most 90%, further preferably over at most 80% of the longitudinal extension of the flyer bow (1).
3. The flyer bow (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a respective removal area (5, 6) is arranged in the region of both ends of the flyer bow (1).
4. The flyer bow (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one slot is ar-

ranged at least at one point in at least one removal area (5, 6) in the body (2) of the flyer bow (1) through which the guide element (4) can be pushed in the removal direction.

5. The flyer bow (1) according to claim 4, **characterized in that** the at least one slot is a through hole in the body (2) of the flyer bow (1).
6. The flyer bow (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the guide element (4) is a spring, a coil spring, a Bowden cable sheath, a flexible shaft sleeve, a plastic tube, a steel tube or a hose.
7. The flyer bow (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the guide element (4) is a wire coil spring having a substantially rectangular cross section.
8. The flyer bow (1) according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** the guide element (4) is a wire coil spring having a cross section which is substantially linear on the outer side of the coil spring and runs substantially parallel to the longitudinal direction of the coil spring and exhibits a curvature (10) at the inner side of the coil spring directed toward the coil spring interior.
9. The flyer bow (1) according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** the guide element (4) is a wire coil spring having a cross section of basic rectangular shape and that the cross section exhibits a curvature on the outer side of the coil spring directed toward the exterior or interior of the coil spring and a curvature on the inner side of the coil spring directed toward the coil spring interior.
10. The flyer bow (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the guide element (4) is a coil spring, the coils of which are spaced apart from one another.
11. The flyer bow (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least the inner surface of the guide element (4) is coated with a friction-reducing and/or anti-wear material, in particular Teflon, or provided with a friction-reducing and/or anti-wear hardening.
12. The flyer bow (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the body (2) of the flyer bow (1) exhibits cross sections of different shape at different points along its longitudinal extension, in particular a substantially elliptical cross section at least at one point and a substantially rectangular cross section at another point.

13. A machine for processing elongate strand material comprising a flyer bow (1) in accordance with one of the preceding claims.

5

Revendications

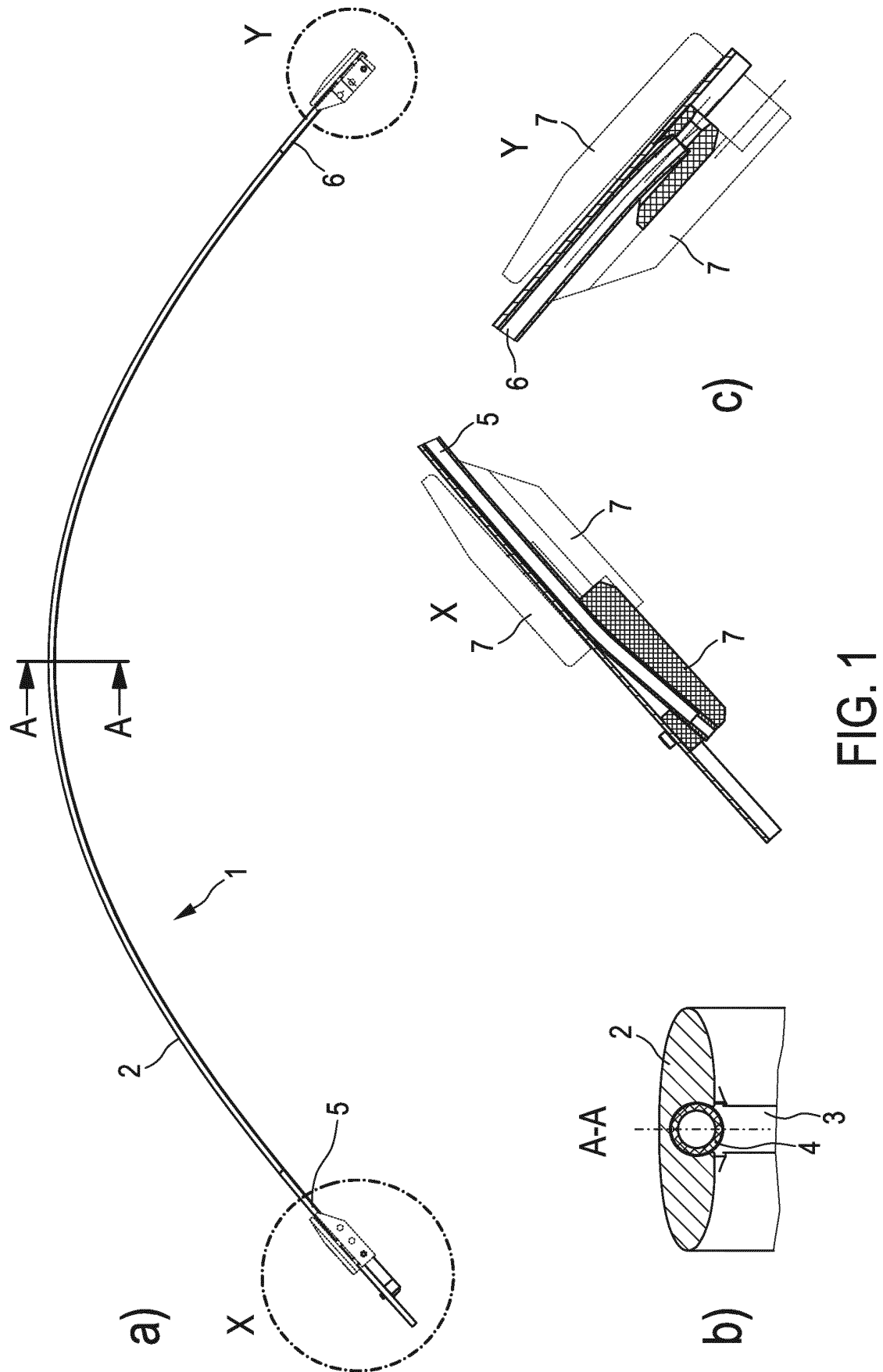
1. Etrier de rotor (1), en particulier pour une machine servant à transformer un article filiforme étiré en longueur, avec une rainure (3) dans le corps (2) de l'étrier de rotor (1), laquelle s'étend dans le sens longitudinal de l'étrier de rotor (1) sensiblement sur la totalité de l'extension longitudinale de l'étrier de rotor (1), et un élément de guidage (4) de forme tubulaire servant à guider l'article filiforme étiré en longueur, dans lequel l'élément de guidage (4) est disposé dans la rainure (3) en continu et sensiblement sur la totalité de l'extension longitudinale de la rainure (3), dans lequel les dimensions intérieures de la rainure (3) au niveau de chaque emplacement de l'extension longitudinale de l'élément de guidage (4) sont supérieures ou égales aux dimensions extérieures de l'élément de guidage (4) au niveau de cet emplacement, **caractérisé en ce que** la section transversale de la rainure (3) est configurée dans au moins une zone de retrait (5, 6) avec une longueur totale de 40 % au maximum, de préférence de 30 % au maximum, idéalement de 25 %, et de préférence d'au moins 10 %, idéalement d'au moins 20 % de l'extension longitudinale de l'étrier de rotor (1) de telle manière que l'élément de guidage (4) peut être retiré du corps (2) de l'étrier de rotor (1) au niveau de chaque emplacement de la zone de retrait (5, 6) dans une direction de retrait, qui s'étend de manière perpendiculaire par rapport au sens longitudinal de l'étrier de rotor (1), sans une déformation de la section transversale de l'élément de guidage (4) au niveau dudit emplacement, et qu'au moins une zone de retrait (5, 6) est disposée dans la zone d'une des extrémités de l'étrier de rotor (1).
2. Etrier de rotor (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de guidage (4) est relié par complémentarité de forme au corps (2) de l'étrier de rotor (1) sur au moins 60 %, de préférence sur moins 70 %, idéalement sur au moins 75 %, ainsi que de préférence sur 90 % au maximum, idéalement sur 80 % au maximum de l'extension longitudinale de l'étrier de rotor (1) à travers la rainure (3).
3. Etrier de rotor (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'est** disposée dans la zone des deux extrémités de l'étrier de rotor (1) respectivement une zone de retrait (5, 6).
4. Etrier de rotor (1) selon l'une quelconque des reven-

dications précédentes, **caractérisé en ce qu'est** disposé, au niveau d'au moins un emplacement dans au moins une zone de retrait (5, 6) dans le corps (2) de l'étrier de rotor (1), au moins un évidement, à travers lequel l'élément de guidage (4) peut être poussé dans la direction de retrait.

5. Etrier de rotor (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'au moins un évidement est un alésage de passage dans le corps (2) de l'étrier de rotor (1) . 5 10
6. Etrier de rotor (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de guidage (4) est un ressort, un ressort spiral, une gaine de câble Bowden, une douille d'un arbre flexible, un tuyau en matière plastique, un tuyau en acier ou un tuyau flexible. 15
7. Etrier de rotor (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de guidage (4) est un ressort spiral composé d'un fil métallique avec une section transversale sensiblement rectangulaire. 20 25
8. Etrier de rotor (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément de guidage (4) est un ressort spiral composé d'un fil métallique, dont la section transversale est sensiblement rectiligne au niveau du côté extérieur du ressort spiral et s'étend de manière sensiblement parallèle par rapport au sens longitudinal du ressort spiral et présente au niveau du côté intérieur du ressort spiral un arrondi (10) dirigé à l'intérieur du ressort spiral. 30 35
9. Etrier de rotor (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément de guidage (4) est un ressort spiral composé d'un fil métallique, dont la section transversale a une forme de base rectangulaire, et que la section transversale au niveau du côté extérieur du ressort spiral présente un arrondi dirigé vers l'extérieur ou vers l'intérieur du ressort spiral au niveau du côté extérieur du ressort spiral et un arrondi dirigé vers l'intérieur du ressort spiral au niveau du côté intérieur du ressort spiral. 40 45
10. Etrier de rotor (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de guidage (4) est un ressort spiral, dont les spires sont disposées à distance les unes des autres. 50
11. Etrier de rotor (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de guidage (4) est revêtu, au moins sur son côté intérieur, d'un matériau réduisant le frottement et/ou l'usure, en particulier de Teflon, ou est pourvu

d'un durcissement réduisant le frottement et/ou l'usure.

12. Etrier de rotor (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps (2) de l'étrier de rotor (1) présente, au niveau de différents emplacements dans son extension longitudinale, des sections transversales de forme différente, en particulier au moins au niveau d'un emplacement une section transversale sensiblement elliptique et au niveau d'un autre emplacement une section transversale sensiblement rectangulaire.
13. Machine servant à transformer un article filiforme étiré en longueur avec un étrier de rotor (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.



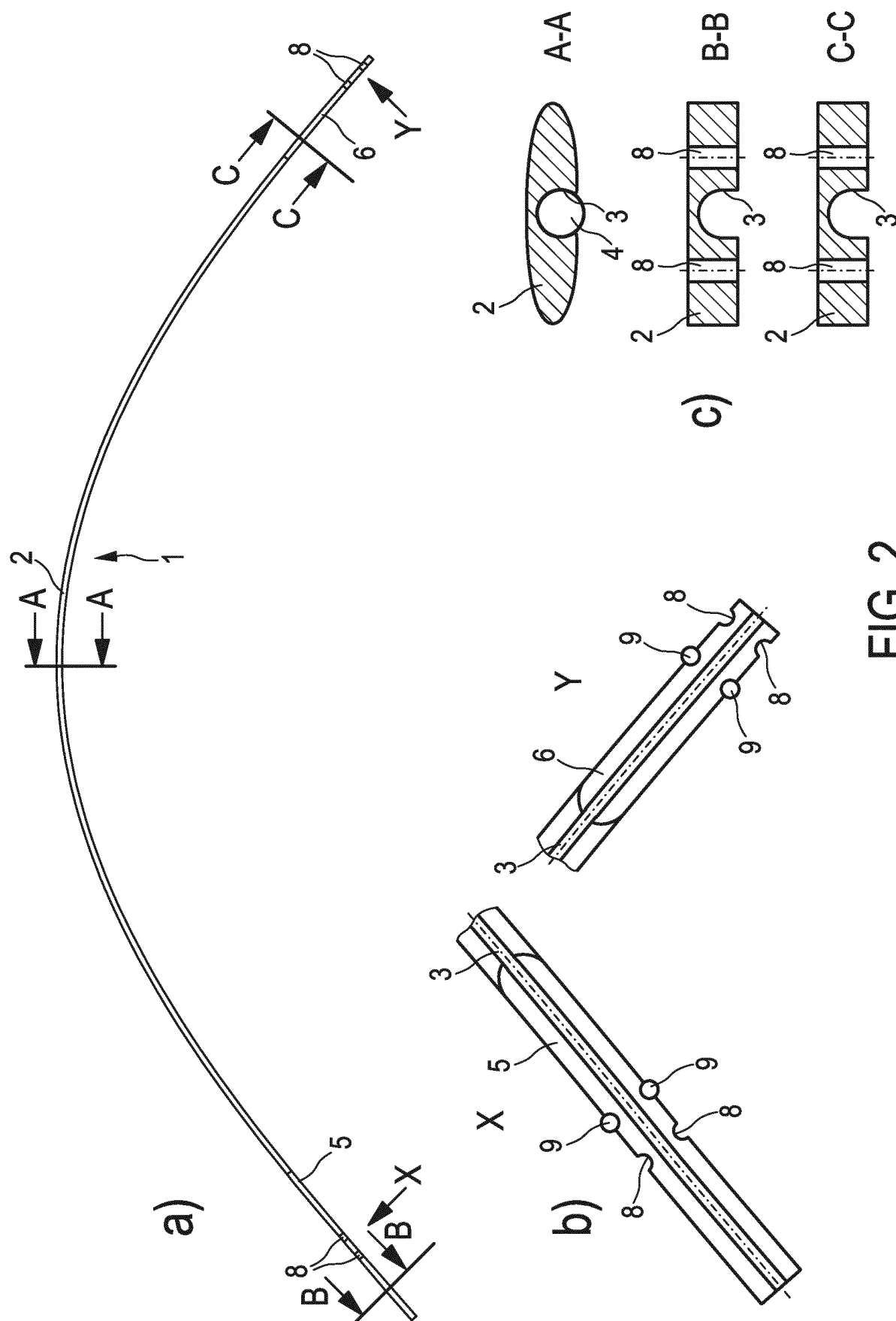


FIG. 2

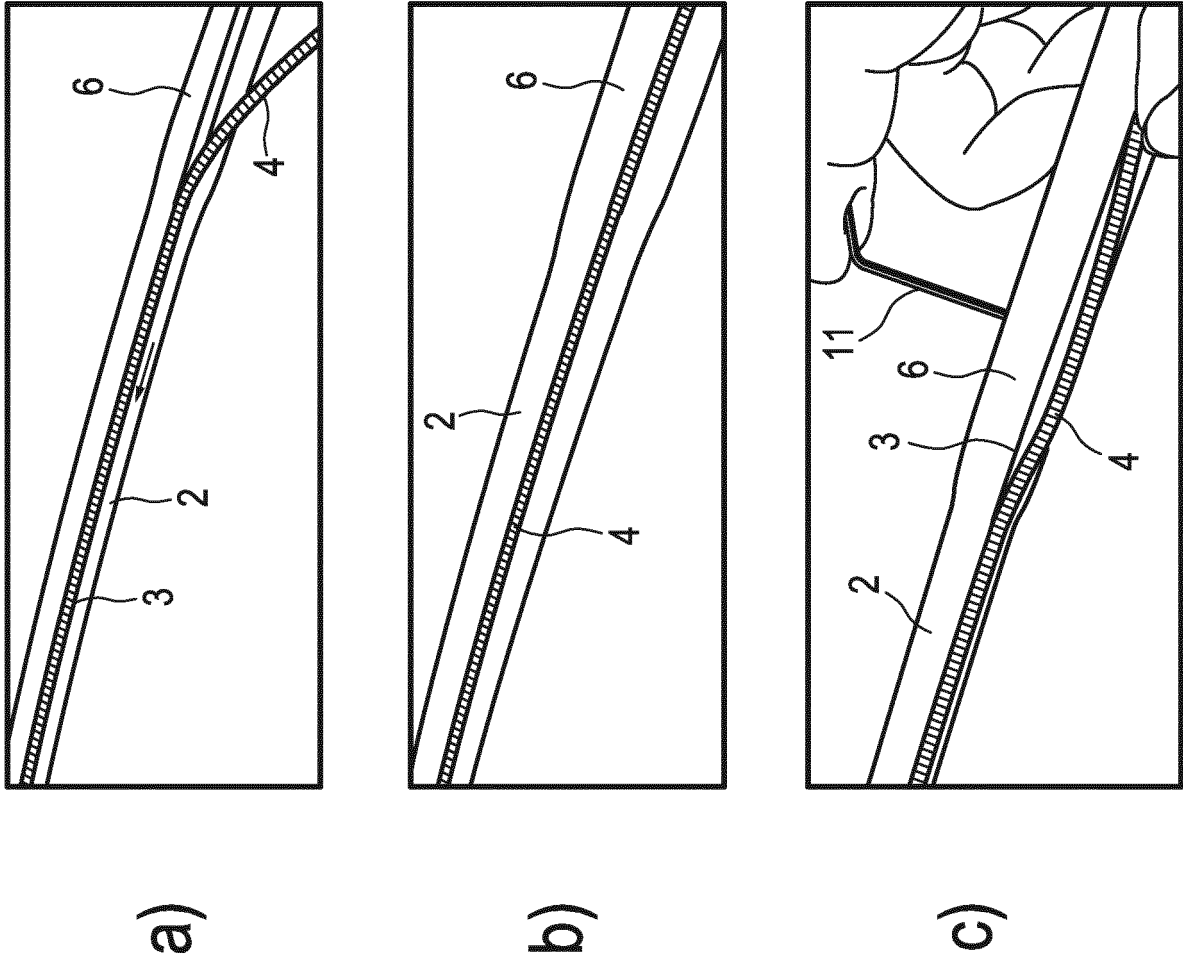
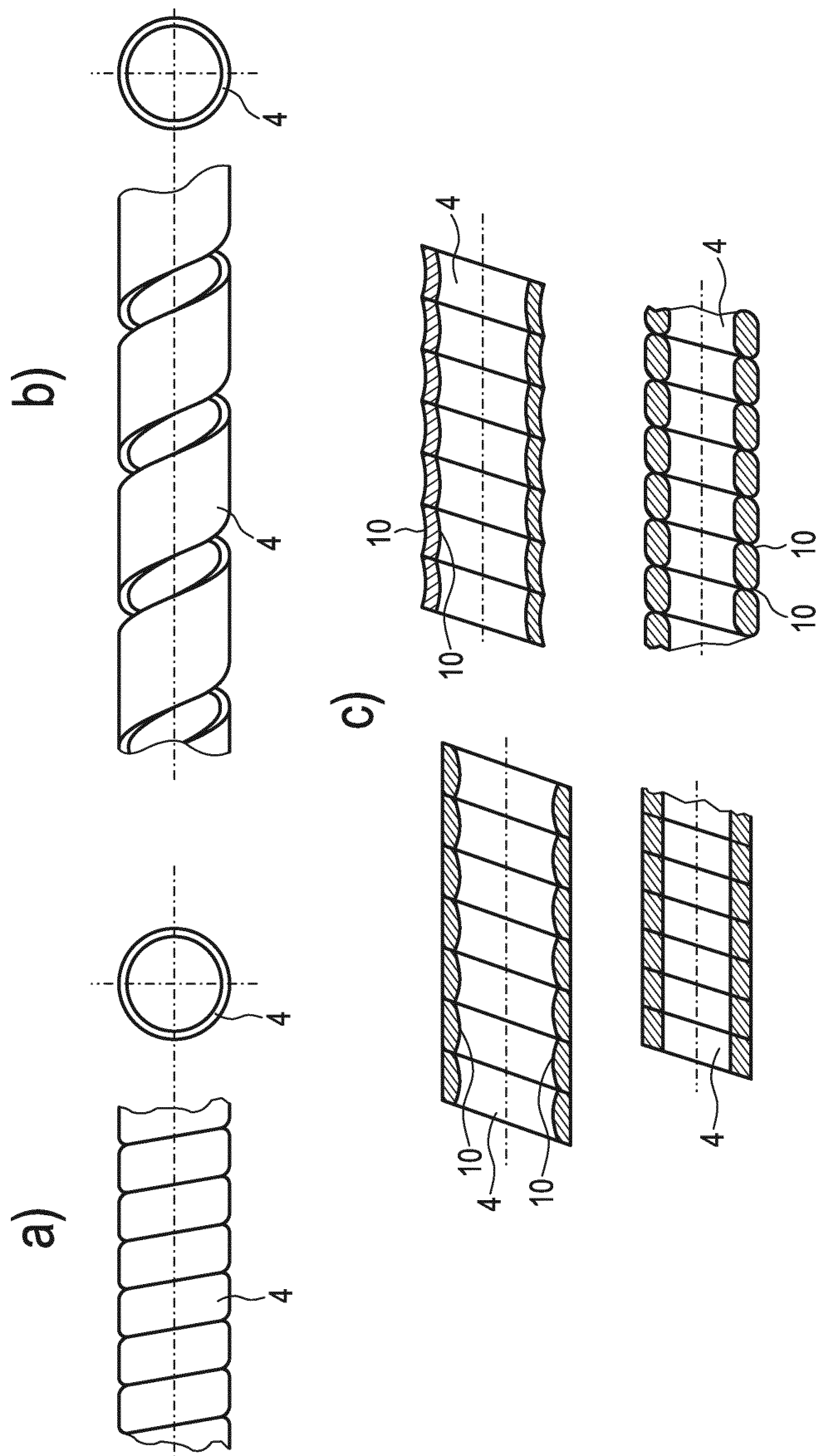


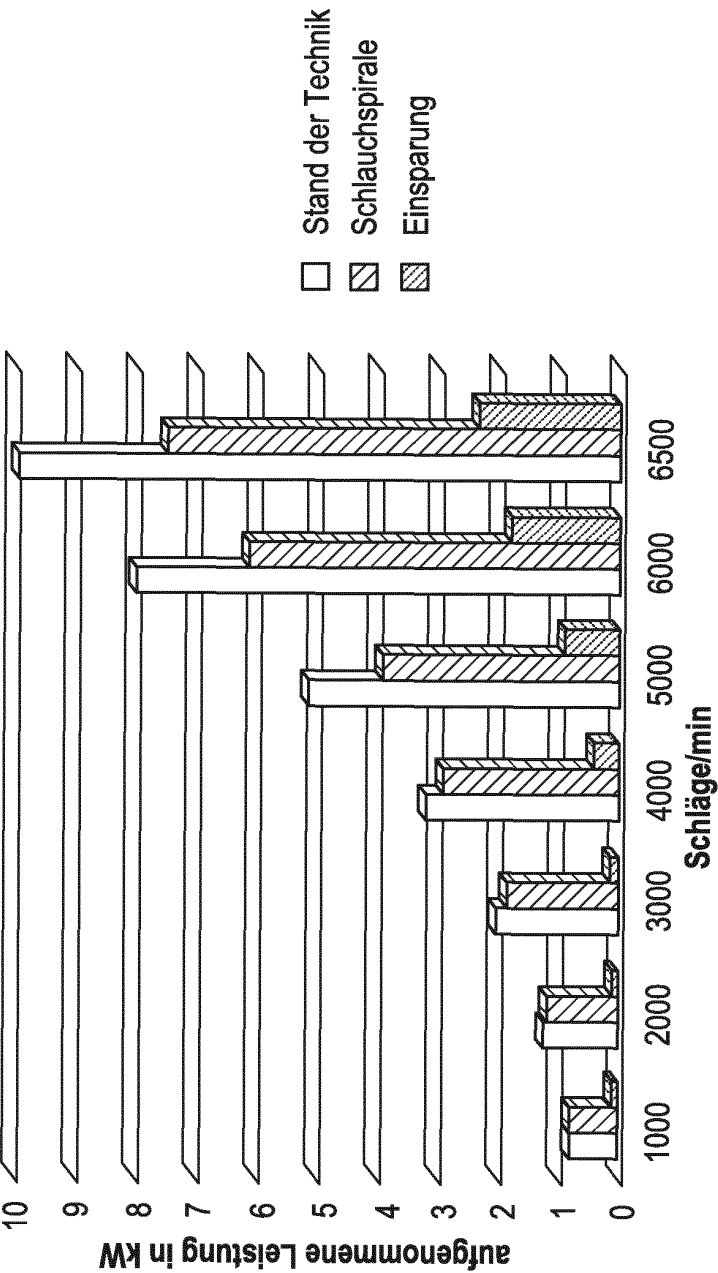
FIG. 3



Schläge/min	aufgenommene Leistung / Stand der Technik		aufgenommene Leistung / Schlauchspirale		Energie-einsparung
[S/min]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]
1000	0,876		0,871		0,005
2000	1,356		1,312		0,044
3000	2,107		1,931		0,176
4000	3,311		2,825		0,486
5000	5,227		4,217		1,01
6000	8,045		6,191		1,854
6500	9,904		7,503		2,401

a)

FIG. 5



b)

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

- CH 618486 A5 [0009]
- EP 1612325 B1 [0010]