

(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
22. September 2016 (22.09.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/146464 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B65H 54/547 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/055084

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. März 2016 (10.03.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 003 268.2 14. März 2015 (14.03.2015) DE

(71) Anmelder: **OERLIKON TEXTILE GMBH & CO. KG**
[DE/DE]; Leverkusener Strasse 65, 42897 Remscheid (DE).

(72) Erfinder: **WALTERMANN, Heinz**; Scheideweg 15a,
42499 Hückeswagen (DE). **SCHÄFER, Klaus**;
Hackenberg 79, 42897 Remscheid (DE).

(74) Anwalt: **NEUMANN, Dittmar**; KNH Patentanwälte
Kahlhöfer Neumann Rößler Heine PartG mbB, Postfach
103363, 40024 Düsseldorf (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, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: WINDING MACHINE

(54) Bezeichnung : AUFSPULMASCHINE

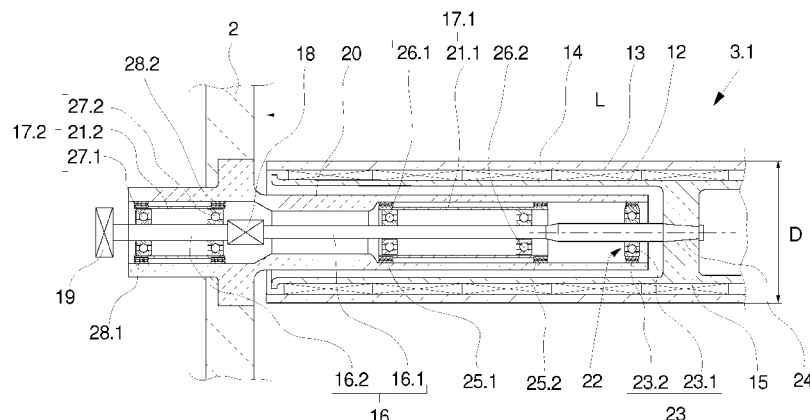


Fig.2

(57) **Abstract:** The invention relates to a winding machine for winding a group of threads to form a plurality of bobbins. For this purpose, the winding machine has a winding spindle (3.1, 3.2) with a protruding clamping chuck (12) for receiving multiple bobbin tubes (7), and the clamping chuck can be driven by a multipart driveshaft (16) which is mounted in a hollow support (20). A rear bearing shaft (16.2) is coupled to a drive, and a front bearing shaft (16.1) which is coupled to the rear bearing shaft is coupled to the clamping chuck and is mounted in the hollow support via a damped bearing (25.1, 25.2). In order to allow an intensive damping without structurally weakening the clamping chuck, an additional damping means (22) which is arranged outside of the bearing in an axially offset manner is provided between the front bearing shaft and the hollow support.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Aufspulmaschine zum Aufwickeln einer Fadenschar zu mehreren Spulen. Hierzu weist die Aufspulmaschine eine

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/146464 A1



Spulspindel (3.1, 3.2) mit einem lang auskragendes Spannfutter (12) zur Aufnahme mehrerer Spulhülsen (7) auf, wobei das Spannfutter durch eine mehrteilige in einem Hohlträger (20) gelagerte Antriebswelle (16) antreibbar ist und wobei eine hintere Lagerwelle (16.2) mit einem Antrieb gekoppelt ist. Eine mit der hinteren Lagerwelle gekoppelte vordere Lagerwelle (16.1) ist mit dem Spannfutter gekoppelt und über eine gedämpfte Lagerung (25.1, 25.2) in dem Hohlträger gelagert. Um ohne konstruktive Schwächung des Spannfutters eine intensive Dämpfung zu ermöglichen, ist erfindungsgemäß zwischen der vorderen Lagerwelle und dem Hohlträger ein außerhalb der Lagerung axial versetzt angeordnetes zusätzliches Dämpfungsmittel (22) vorgesehen.

Aufspulmaschine

Die Erfindung betrifft eine Aufspulmaschine zum Aufwickeln einer Fadenschar zu mehreren Spulen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Bei der Herstellung von synthetischen Fäden in einem Schmelzspinnprozess werden die Fäden einer Spinnposition gemeinsam parallel zu Spulen aufgewickelt. Hierzu werden die bekannten Aufspulmaschinen eingesetzt, die pro Faden jeweils eine Wickelstelle aufweisen, wobei die Wickelstellen
10 sich parallel entlang einer Spulspindel erstrecken. Die Spulspindel ist auskragend an einem Spindelträger angeordnet, damit die am Umfang der Spulspindel gewickelten Spulen nach Fertigstellung an einem freien Ende abnehmbar sind. Nun besteht der Wunsch, in einer Spinnposition möglichst viele Fäden parallel zu erzeugen, so dass viele Spulen parallel nebeneinander
15 innerhalb einer Aufspulmaschine gewickelt werden müssen und besonders lang auskragende Spulspindeln erforderlich sind.

Bei der Auslegung derartiger Spulspindeln ist jedoch zu berücksichtigen, dass beim Aufwickeln sehr hohe Fadenlaufgeschwindigkeiten von 2.000 bis
20 6.000 m/min. zu realisieren sind. Des Weiteren ist zu beachten, dass derartige Spulspindeln aufgrund ihres komplexen Aufbaus über mehrere kritische Eigenfrequenzen verfügen, die beim Zusammentreffen mit einer Erregerfrequenz zu einer Resonanz führen können. Diese sogenannten kritischen Spulgeschwindigkeiten können in Abhängigkeit von einer zulässigen
25 Resonanzüberhöhung das Ende eines Betriebsbereiches der Spulspindel bestimmen. Zur Beeinflussung und zur Erweiterung des Betriebsbereiches

ist es daher üblich, das Schwingungsverhalten der Spulspindel durch besondere Maßnahmen zu reduzieren bzw. die Schwingungen der Spulspindel zu dämpfen.

- 5 Aus der DE 195 48 142 A1 ist eine gattungsgemäße Aufspulmaschine mit einer Spulspindel bekannt. Die Spulspindel weist ein Spannfutter auf, an dessen Umfang eine Klemmeinrichtung zur Aufnahme von Spulhülsen angeordnet ist. Das Spannfutter ist zu einer Antriebsseite hohlzylindrisch ausgebildet und über eine Nabe mit einer Antriebswelle verbunden. Die Antriebswelle ist mehrteilig ausgebildet und durch eine hintere Lagerwelle und eine vordere Lagerwelle ausgeführt. Die hintere Lagerwelle ist mit einem freien Ende mit einem Antrieb kuppelbar ausgeführt. Die vordere Lagerwelle ist mit einem freien Ende mit der Nabe des Spannfutters verbunden. Zur Lagerung der Antriebswelle ragt ein Hohlträger in das offene Ende des
- 10 Spannfutters, wobei im Innern des Hohlträgers eine Lagerung der vorderen Lagerwelle ausgebildet ist. Die Lagerung der vorderen Lagerwelle weist zwei Wälzlager auf, die zwischen der Lagerwelle und einer inneren Lagerhülse angeordnet sind. Die innere Lagerhülse ist in einer äußeren Lagerhülse eingesteckt, wobei zwischen den beiden Lagerhülsen mehrere Gummielemente zur Dämpfung vorgesehen sind. Darüber hinaus sind weitere Dämpfungselemente zwischen der äußeren Lagerhülse und dem Hohlträger angeordnet. Als Dämpfungselemente werden dabei O-Ringe verwendet.
- 15
- 20

- Durch die Verwendung zwei ineinander verschachtelter Lagerhülsen erfordert die bekannte Spulspindel einen erhöhten Platzbedarf, so dass größere Längen nur bei größeren Spannfutterdurchmessern realisierbar sind. Zum anderen weisen die als Dämpfungselemente verwendeten O-Ringe den Nachteil auf, dass der Dämpfungsquerschnitt relativ grob toleriert ist. So
- 25

müssen die Aufnahmenuten in den Lagerhülsen dementsprechend groß toleriert werden, um ungewünschte Inkompressibilitäten zu vermeiden. Dies wirkt sich jedoch nachteilig auf das Dämpfungsverhalten der Gummielemente aus. Zudem beeinflussen die Aufnahmenuten die Fertigkeit der Bauteile der Spulspindel.

Aus der DE 100 37 201 A1 ist eine Aufspulmaschine mit einer Spulspindel bekannt, bei welcher das Spannfutter durch eine einteilige Antriebswelle angetrieben wird, die innerhalb eines Hohlträgers mehrfach gelagert ist. Als Dämpfungsmittel ist hierbei ein Hülsenpaket vorgesehen, das am Außendurchmesser oder am Innendurchmesser des Hohlträgers angeordnet ist. Die Hülsen sind innerhalb des Hülsenstapels relativ zueinander beweglich, um Schwingungen des Hohlträgers durch innere Reibungen entgegen zu wirken. Derartige Schwingungstilger erfordern ebenfalls einen erheblichen zusätzlichen Einbauraum, der entweder zu Lasten einer Festigkeit oder zu Lasten großer Durchmesser des Spannfutters geht. Die Durchmesser der Spannfutter sind jedoch aufgrund der Spulhülsen vorbestimmt und nicht frei wählbar.

Es ist nun Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Aufspulmaschine mit einer Spulspindel auszubilden, die trotz begrenztem Außendurchmesser sehr lang auskragende Spannfutter für hohe Spulgeschwindigkeiten aufweist.

Ein weiteres Ziel der Erfindung liegt darin, eine Aufspulmaschine mit einer Spulspindel auszubilden, deren Spannfutter über mehrere kritische Drehzahlen hinweg einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zwischen der vorderen Lagerwelle und dem Hohlträger ein außerhalb der Lagerung axial versetzt angeordnetes zusätzliches Dämpfungsmittel vorgesehen ist.

- 5 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der jeweiligen Unteransprüche definiert.

Die Erfindung basiert darauf, dass eine Dämpfung nur an den Stellen besonders wirksam sein kann, an welchen die auf ein Dämpfungsmittel ein-
10 wirkenden Anlenkpunkte Relativbewegungen zueinander ausführen können. Insoweit wird unmittelbar der Einbauraum zwischen der vorderen Lagerwelle und dem Hohlkörper genutzt, um Schwingungen der mit dem Spannfutter gekoppelten vorderen Lagerwelle zu dämpfen. Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, dass im Wesentlichen kein zusätzlicher
15 Einbauraum erforderlich ist, um das Dämpfungsmittel zwischen der Lagerwelle und dem Hohlträger zu integrieren. Es ist kein zusätzlicher radialer Einbauraum erforderlich.

Um möglichst eine hohe effektive Dämpfungswirkung zu erhalten, ist die
20 Weiterbildung der Erfindung besonders vorteilhaft, bei welcher das Dämpfungsmittel in einem Wellenabschnitt zwischen der Lagerung und einem mit dem Spannfutter verbundenen Ende der vorderen Lagerwelle angeordnet ist. Die Positionierung des Dämpfungsmittels in Nähe der Verbindungs-
25 stelle zum Spannfutter zeigt dabei eine hohe Dämpfung sowohl bei kritischen Spulgeschwindigkeiten im unteren als auch bei kritischen Spulgeschwindigkeiten im oberen Bereich.

Um den Antrieb des Spannfutters durch die Antriebswelle ohne wesentliche Reibungsverluste zu ermöglichen, ist die Weiterbildung der Erfindung bevorzugt ausgeführt, bei welcher das Dämpfungsmittel durch eine am Umfang der vorderen Lagerwelle gehaltenes Dämpfungslager gebildet ist.

5 Hierbei ist wesentlich, dass das Dämpfungslager von dem Eigengewicht und dem Gewicht des Spannfutters nahezu unbelastet bleibt. Nur beim Durchfahren von Resonanzen wird das Dämpfungslager aktiv.

Das Dämpfungslager wird bevorzugt aus einem Wälzlager und einem

10 Dämpfungselement gebildet, das sich an einem Außenring des Wälzlagers abstützt. Insoweit bildet das Wälzlager den von der rotierenden Lagerwelle ausgehenden Anlenkpunkt für das Dämpfungselement.

Als Dämpfungselement wird bevorzugt ein Dämpfungsring mit einer Innenhülse und einer der Innenhülse mit Abstand umschließenden Außenhülse gebildet, wobei die Innenhülse und die Außenhülse durch ein Gummielement elastisch miteinander verbunden sind. So ist der Einbauraum unabhängig von dem jeweiligen Gummielement und allein von den Durchmessern der Innenhülse und Außenhülse abhängig. Die Federcharakteristik

15 des Gummielementes zwischen der Innenhülse und der Außenhülse lässt sich daher bereits vor Einbau mit vorbestimmten Dämpfungscharakteristiken ausbilden.

20

Je nach Einbausituation lässt sich der Dämpfungsring derart ausbilden, dass

25 eine Breite der Innenhülse kleiner, gleich oder größer einer Breite der Außenhülse ist. Damit kann insbesondere die Beweglichkeit der Hülsen zueinander beeinflusst werden.

Um eine sichere Führung des Dämpfungselementes innerhalb des Hohlträgers relativ zur vorderen Lagerwelle zu erhalten, ist das Wälzlager durch zwei Spindellager gebildet, die in einer O-Anordnung nebeneinander an der vorderen Lagerwelle angeordnet sind. Damit bleibt das Dämpfungslager
5 ohne Einfluss auf die benachbarte Lagerung der vorderen Lagerwelle.

Um an jeder Position der Antriebswelle eine möglichst vorbestimmte Dämpfungswirkung zu erhalten, ist des Weiteren vorgesehen, dass die Lagerung der vorderen Lagerwelle durch zwei im Abstand zueinander angeordnete Wälzlagereinheiten gebildet ist, wobei die Wälzlagereinheiten innerhalb einer Lagerbuchse angeordnet sind und wobei die Lagerbuchse über mehrere der Dämpfungsringe innerhalb des Hohlträgers gehalten ist. Damit wird eine zusätzliche auf das Dämpfungslager abgestimmte Dämpfung möglich, die insbesondere über den gesamten Bereich der Spulgeschwindigkeiten zu einem größeren Betriebsbereich führt.
10
15

Des Weiteren ist vorgesehen, eine Lagerung der hinteren Lagerwelle durch mehrere der Dämpfungsringe gegenüber dem Hohlträger zu dämpfen. Damit können sowohl von der Antriebsseite als auch von der Abtriebsseite vorteilhaft auftretende Schwingungsbelastungen im Antriebsstrang gedämpft werden.
20

Die erfindungsgemäße Aufspulmaschine wird nachfolgend anhand einiger Ausführungsbeispiele unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert.
25

Es stellen dar:

- Fig. 1 schematisch eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer Aufspulmaschine
- 5 Fig. 2 schematisch eine Querschnittsansicht einer der Spulspindeln des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1
- Fig. 3 schematisch eine Querschnittsansicht eines Dämpfungsringes
- Fig. 4 schematisch eine Querschnittsansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Dämpfungsringes
- 10 Fig. 5 schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Dämpfungslagers
- Fig. 6 ein Diagramm mit dem Kurvenverlauf einer dynamischen Kenngröße in Relation zu einem L/D-Verhältnis und einer Spulengeschwindigkeit

15

In Fig. 1 ist schematisch ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Aufspulmaschine dargestellt. Die Aufspulmaschine weist zwei lang auskragende Spulspindeln 3.1 und 3.2 auf, die an einem drehbar in einem Maschinengestell 1 gelagerten Spulrevolver 2 angeordnet sind. Entlang der Spulspindeln 3.1 und 3.2 erstrecken sich vier Wickelstellen 4.1 bis 4.4, in welchen vier Spulen 6 parallel gewickelt werden. Hierzu sind die Spulspindeln 3.1 und 3.2 jeweils mit einem Spindelmotor 5.1 und 5.2 gekoppelt.

20

Die Anzahl der Wickelstellen sind beispielhaft. Grundsätzlich weisen derartige Aufspulmaschinen eine Vielzahl von Wickelstellen auf, um Spulen gleichzeitig zu wickeln.

25

Den Wickelstellen 4.1 bis 4.4 ist eine Andrückwalze 9 und eine Changiervorrichtung 8 zugeordnet, wobei die Changiervorrichtung 8 zu jeder Wickelstelle 4.1 bis 4.4 jeweils Fadenführungsmittel zum hin- und herführen eines der Fäden aufweist. Die Andrückwalze 9 ist an einem beweglichen
5 Walzenträger 11 gehalten. Der Einlauf der Fäden wird über jeweils einen Kopffadenführer 10 geführt, die den Einlauf der Wickelstellen 4.1 bis 4.4 bilden.

Zur Aufnahme der Spulen 6 sind an den Spulspindeln 3.1 und 3.2 mehrere
10 Spulhülsen 7 nebeneinander aufgespannt. Hierzu weist jede der Spulspindeln 3.1 und 3.2 jeweils ein Spannfutter auf, das nachfolgend unter Bezug zu Fig. 2 näher erläutert wird. Die Fig. 2 zeigt schematisch eine Teilansicht eines Querschnitts einer Spulspindel 3.1 oder 3.2.

15 Wie in der Darstellung in Fig. 2 gezeigt, weist das Spannfutter 12 der Spulspindel 3.1 am Umfang einen Spannmantel 14 auf, der mit einer Klemmvorrichtung 13 zusammenwirkt, um am Umfang des Spannmantels 14 aufgeschobene Spulhülsen zu spannen. In der Darstellung in Fig. 2 sind keine Hülsen am Umfang des Spannmantels 14 gezeigt.

20

Das Spannfutter 12 ist drehfest mit einer Antriebswelle 16 verbunden. Die Antriebswelle 16 wird in diesem Ausführungsbeispiel durch eine vordere Lagerwelle 16.1 und eine hintere Lagerwelle 16.2 gebildet, die über eine torsionssteife Kupplung 18 miteinander verbunden sind. Die Kupplung 18
25 weist dabei bevorzugt ein Mittel zur Torsionsdämpfung auf.

Die vordere Lagerwelle 16.1 ist über eine Wellennabenverbindung 24 mit einer Nabe 15 des Spannfutters 12 drehfest verbunden.

Die vordere Lagerwelle 16.1 und die hintere Lagerwelle 16.2 sind jeweils über eine vordere Lagerung 17.1 und eine hintere Lagerung 17.2 in einem Hohlträger 20 drehbar gelagert. Der Hohlträger 20 ist an dem Spulrevolver 2 befestigt und ragt mit einem auskragenden Ende ins Innere des zu beiden
5 Seiten der Nabe 15 hohlzylindrischen Spannfutters 12. Dabei ist zwischen dem Umfang des Hohlträgers 20 und dem Spannfutter 12 ein kleiner Abstand ausgebildet.

10 In dem am Spulrevolver 2 befestigten Abschnitt des Hohlkörpers 20 ist das hintere Lager 17.2 der hinteren Lagerwelle 16.2 ausgebildet. Die hintere Lagerwelle 16.2 ist in zwei Wälzlager 27.1 und 27.2 drehbar gelagert. Die Wälzlager 27.1 und 27.2 sind innerhalb einer Lagerbuchse 21.2 angeordnet. Die Lagerbuchse 21.2 wird über mehrere Dämpfungselemente in Form von
15 Dämpfungsringen 28.1 und 28.2 im Innern des Hohlträgers 20 gehalten.

Die hintere Lagerung 17.2 ist an einem Ende des Hohlträgers 20 ausgebildet. Die hintere Lagerwelle 16.2 ragt dabei mit einem Antriebsende außerhalb des Hohlträgers 20, wobei das Antriebsende als Kupplungsende 19
20 ausgebildet ist. Insoweit ist der Spindelantrieb 5.1 oder 5.2 direkt über das Kupplungsende 19 mit der Antriebswelle 16 gekoppelt.

Innerhalb des auskragenden Abschnitts des Hohlträgers 20 ist die vordere Lagerung 17.1 der vorderen Lagerwelle 16.1 ausgebildet. In diesem Ausführungsbeispiel weist die vordere Lagerung 17.1 zwei Wälzlagereinheiten
25 26.1 und 26.2 auf. Die Wälzlagereinheiten 26.1 und 26.2 sind innerhalb einer Lagerbuchse 21.1 angeordnet. Die Lagerbuchse 21.1 ist über mehrere

Dämpfungselemente in Form von mehreren Dämpfungsringen 25.1 und 25.2 gegenüber dem Hohlträger 20 abgestützt.

Das freie Ende des Hohlträgers 20 erstreckt sich innerhalb des Spannfutters
5 12 bis kurz vor der Nabe 15. In einem Wellenabschnitt der vorderen Lagerwelle 16.1 zwischen der Lagerung 17.1 und der Nabe 15 ist am Umfang der Antriebswelle 16 ein weiteres Dämpfungsmittel 22 zwischen dem Hohlträger 20 und der Antriebswelle 16 angeordnet. Das Dämpfungsmittel 22 ist in diesem Ausführungsbeispiel durch ein Dämpfungslager 23 gebildet. Das
10 Dämpfungslager 23 weist einen am Umfang der vorderen Lagerwelle 16.1 gehaltenes Wälzlager 23.1 und einen zwischen einem Außenring des Wälzlagers 23.1 und dem Hohlträger 20 angeordneten Dämpfungsring 23.2. Das Wälzlager 23.1 ist mit einem Innenring am Umfang der vorderen Lagerwelle gehalten. Der Außenring des Wälzlagers 23.1 dient zur Unterstützung des
15 Dämpfungselementes 23.2. Somit lässt sich das Dämpfungsmittel 22 ohne Behinderung der Rotation der Antriebswelle 16 zwischen der vorderen Lagerwelle 16.1 und dem feststehenden Hohlträger 20 anordnen.

Zur Erläuterung des Dämpfungsringes 23.2 wird neben Fig. 2 auch Bezug
20 zu der Fig. 3 genommen. In Fig. 3 ist schematisch eine Querschnittsansicht eines Dämpfungsringes 23.2 gezeigt. Der Dämpfungsring 23.2 wird durch eine Außenhülse 30 und eine Innenhülse 31 gebildet. Zwischen der Innenhülse 31 und der Außenhülse 30 ist ein Gummielement 32 angeordnet. Das Gummielement 22 ist fest mit der Innenhülse 31 und der Außenhülse 30
25 verbunden und bildet eine Gummifeder. Somit können die Innenhülse 31 und die Außenhülse 30 relativ zueinander bewegt werden. Die Innenhülse 31 und die Außenhülse 30 sind bevorzugt aus einem Metall gebildet, so

dass das Gummielement durch eine Vulkanisation zwischen der Innenhülse und der Außenhülse befestigt werden.

Wie in der Darstellung in Fig. 2 gezeigt, stützt sich die Innenhülse des Dämpfungsringes 23.2 am Umfang des Wälzlagers 23.1 ab. Die Außenhülse des Dämpfungsringes 23.2 liegt am Innendurchmesser des Hohlträgers 20 an.

Durch die Lage des Dämpfungslagers 22 unmittelbar in der Nähe der Verbindung zwischen der Antriebswelle 16 und dem Spannfutter 12 ist eine sehr effektive Dämpfung realisierbar, die sich über den gesamten Geschwindigkeitsbereich beim Aufspulen der Fäden auswirkt. Grundsätzlich hängt die Lage des Dämpfungslagers 22 von der Auslegung der Spulspindel ab. So ist es erforderlich, dass das Spannfutter 12 sich parallel zu sich selbst absenkt. Um eine Umlaufbiegebelastung möglichst gering zu halten, wird die Wellen-Naben-Verbindung zwischen der Antriebswelle 16 und dem Spannfutter 12 so nah wie möglich an das Dämpfungslager 22 positioniert. Der Einfluss des Dämpfungslagers 22 sowie der Einsatz der Dämpfungsringe 25.1 und 25.2 im Bereich der vorderen Lagerung 17.1 lässt sich insbesondere anhand einer dynamische Kenngröße K darstellen. So ist es bekannt, dass beim Anfahren einer leeren Spulspindel der Betriebsbereich durch eine obere mischkritische Spulgeschwindigkeit begrenzt ist, da die an dem Spannfutter auftretenden Resonanzüberhöhungen nicht mehr durch vorhandene Dämpfungsmaßnahmen beherrschbar sind. Eine dynamische Kenngröße der Spulspindel ergibt sich vereinfacht aus der Formel

$$K = v_{\text{spul,max}} / 10^5 \text{ m/min.} \times (L/D)^2$$

In dieser Gleichung ist die maximale Spulgeschwindigkeit mit $v_{\text{spul,max}}$ bezeichnet, wobei die maximale Spulgeschwindigkeit bei den im Stand der Technik bekannten Aufspulmaschinen gleich einer kritischen Spulgeschwindigkeit v_{kritisch} ist. Das Bezugszeichen D steht für den Nenndurchmesser des Spannfutters, der im Wesentlichen identisch mit dem Innendurchmesser einer Spulhülse ist. Das Bezugszeichen L kennzeichnet die Nennlänge des Spannfutters zur Aufnahme der Spulhülsen.

In Fig. 1 und Fig. 2 sind die Länge L und der Nenndurchmesser D eines der Spannfutter am Beispiel der Spulspindel 3.1 bezeichnet. Die Länge L und der Nenndurchmesser D bilden die maßgeblichen Parameter zur Nutzung einer Spulspindel.

Die dynamische Kenngröße K berücksichtigt dabei neben komplexen rotordynamischen Zusammenhängen insbesondere die Dämpfungsmaßnahmen und Schwingungsverhalten des Spannfutters. Bei den heute üblichen Auslegungen derartiger Spulspindeln liegt die dynamische Kenngröße K im Bereich zwischen den Werten 8 – 10. Hierbei bestimmt die dynamische Kenngröße K in Abhängigkeit von einem Verhältnis der Spannfutternennlänge zum Spannfutterdurchmesser (L/D) eine maximal zulässige Spulgeschwindigkeit (v), die gleich einer den Spulbereich begrenzenden kritischen Spulgeschwindigkeit ist.

In Fig. 6 ist hierzu in einem Diagramm die maximal zulässige Spulgeschwindigkeit relativ zu einem Längendurchmesserverhältnis L/D des Spannfutters aufgetragen. Dabei ist zu jedem Verhältniswert L/D die zulässige kritische Spulgeschwindigkeit eingetragen. Der Kurvenverlauf für die Kenngröße K mit einem Wert $K=9$ bildet somit den üblichen Betriebsbereich der im Stand der Technik bekannten Spulspindeln.

Unter Berücksichtigung der in Fig. 2 dargestellten zusätzlichen Dämpfungsmaßnahmen ist es nun gelungen, den Betriebsbereich der Spulspindel erheblich zu erweitern. So lässt sich der Erfindungsbereich der erfindungsgemäßen Spulspindel beispielsweise mit einem Wert $K=23$ definieren. Im Diagramm ist die Erweiterung des Betriebsbereiches durch die Kurve mit dem Wert $K=23$ dargestellt. Insbesondere könnten somit bei unveränderten Nenndurchmessern D wesentlich längere Spannfutter betriebssicher betrieben werden. So ist es bekannt, dass in einem Schmelzspinnverfahren ein sogenannter POY-Faden mit einer Spulgeschwindigkeit von beispielsweise 3.000 m/min. zu Spulen aufgewickelt werden. Die bisherigen Spulspindeln waren auf ein Längen-Durchmesser-Verhältnis begrenzt mit dem Wert $L/D=16$. Bei der erfindungsgemäßen Spulspindel können nun Spannfutter mit einem Längen-Durchmesser-Verhältnis bis zu $L/D = 27$ eingesetzt werden. Bei identischen Nenndurchmessern können somit wesentlich längere Spannfutter realisiert werden. Auch bei höheren Aufspulgeschwindigkeiten von beispielsweise 6.000 m/min. erhöht sich das Längen-Durchmesser-Verhältnis ebenfalls noch von $L/D = 12$ auf $L/D = 20$. Die erfindungsgemäße Aufspulmaschine bietet daher den besonderen Vorteil, dass die Anzahl der Wickelstellen gegenüber herkömmlichen Aufspulmaschinen fast verdoppelt werden können. Das Längen-Durchmesser-Verhältnis L/D der Spulspindel wird bei der erfindungsgemäßen Aufspulmaschine von mindestens 60% erhöht. Die Positionierung des zusätzlichen Dämpfungsmittels außerhalb der Lagerung der Antriebswelle zeigt eine überraschende maßgebliche Wirkung, um den Betriebsbereich der Spulspindel zu beeinflussen. Hierbei lässt sich insbesondere der im Dämpfungslager integrierte Dämpfungsring mit einer Federdämpfercharakteristik ausbilden, die der Position und dem Auftreten der Schwingungen angepasst ist.

Beim Einsatz der Dämpfungselemente innerhalb der in Fig. 2 dargestellten Spulspindel hat sich gezeigt, dass in Abhängigkeit vom Einbauort und der jeweiligen zur Dämpfung genutzten Anlenkpunkte unterschiedliche Bauformen der Dämpfungsringe möglich sind. So sind in den Fig. 3 und 4 unterschiedliche Bauformen des Dämpfungsringes gezeigt, wie er beispielsweise als Dämpfungsring 23.2 im Dämpfungslager 23 oder als Dämpfungsringe 25.1 und 25.2 an der Lagerbuchse 21.1 oder als Dämpfungsringe 28.1 und 28.2 an der Lagerbuchse 21.2 einsetzbar wäre. Bei der in Fig. 3 dargestellten Bauart ist die Innenhülse 31 mit einer im Verhältnis zur Außenhülse 30 kleineren Breite ausgeführt. Die Breite der Innenhülse 31 ist hier mit b_I und die Breite der Außenhülse 30 mit b_A gekennzeichnet. Es gilt daher die Beziehung $B_I < b_A$, wobei das Gummielement 32 maximal die Breite der Innenhülse 31 aufweist.

Demgegenüber weist die Bauart gemäß Fig. 4 einen in der Breite kleineren Außenhülse 30 gegenüber der Innenhülse 31 auf. Hier gilt $b_I > b_A$, wobei das Gummielement 32 maximal die Breite der Außenhülse 30 aufweist. Damit kann insbesondere die Beweglichkeit zwischen den Hülsen 30 und 31 unter Berücksichtigung der elastischen Anbindung über das Gummielement 32 beeinflusst werden.

Für den Fall, dass der Einbauraum zwischen der vorderen Lagerwelle 16.1 und dem Hohlträger 20 eine mangelnde Einbauhöhe für das Dämpfungslager aufweist, ist in Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel eines möglichen Dämpfungslagers 23 schematisch in einer Querschnittsansicht dargestellt. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 ist ein Wälzlager 23.1 am Umfang der vorderen Lagerwelle 16.1 angeordnet. Das Wälzlager 23.1 ist in diesem

Ausführungsbeispiel durch zwei Spindellager 33.1 und 33.2 gebildet, die in einer O-Anordnung gehalten sind. Damit bleibt die Lagerung 17.1 der vorderen Lagerwelle 16.1 völlig unbeeinflusst und es wird eine sichere Führung und Positionierung der Dämpfungsringe gewährleistet.

5

An den Außenring des Wälzlagers 23.1 stützen sich zwei Trägerhülsen 29.1 und 29.2 ab, die mit jeweils einem Kragenende außerhalb des Wälzlagers 23.1 jeweils einen Dämpfungsring 23.2 und 23.2' tragen. Die Dämpfungsringe 23.2 und 23.2' sind identisch zu dem vorgenannten Ausführungsbeispiel der Dichtungsringe ausgeführt. Insoweit lässt sich die Bauhöhe des Dämpfungslagers 23 erheblich reduzieren, so dass weder eine Schwächung der Antriebswelle 11 noch eine Schwächung des Hohlkörpers 20 innerhalb der Spulspindel erforderlich sind.

15 Die erfindungsgemäße Aufspulmaschine ist für alle gängigen Schmelzspinnprozesse geeignet, um frisch extrudierte Fäden als eine Fadenschar parallel zu Spulen aufzuwickeln. So können die in einem POY-, FDY- oder IDY-Schmelzspinnprozess erzeugten synthetischen Fäden in einer Fadenschar mit einer Mehrzahl von Fäden gleichzeitig zu Spulen gewickelt werden. Die Aufspulmaschine ist jedoch auch für BCF-Prozesse geeignet, um
20 mehrere gekräuselte Fäden zu Spulen aufzuwickeln.

Patentansprüche

1. Aufspulmaschine zum Aufwickeln einer Fadenschar zu mehreren Spulen, mit zumindest einer Spulspindel (3.1, 3.2) mit einem langauskragenden Spannfutter (12) zur Aufnahme mehrerer Spulhülsen (7), wobei das Spannfutter (12) durch eine mehrteilige in einem Hohlträger (20) gelagerte Antriebswelle (16) antreibbar ist, wobei eine hintere Lagerwelle (16.2) mit einem Spindelantrieb (5.1, 5.2) gekoppelt ist, wobei eine mit der hinteren Lagerwelle (16.2) verbundene vordere Lagerwelle (16.1) mit dem Spannfutter (12) gekoppelt ist und wobei eine Lagerung (17.1) der vorderen Lagerwelle (16.1) gegenüber dem Hohlträger (20) durch mehrere Dämpfungselemente (25.1, 25.2) gedämpft ist, durch gekennzeichnet, dass zwischen der vorderen Lagerwelle (16.1) und dem Hohlträger (20) ein außerhalb der Lagerung (17.1) axial versetzt angeordnetes zusätzliches Dämpfungsmittel (22) vorgesehen ist.
2. Aufspulmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungsmittel (22) in einem Wellenabschnitt zwischen der Lagerung (17.1) und einem mit dem Spannfutter (12) verbundenen Ende der vorderen Lagerwelle (16.1) angeordnet ist.
3. Aufspulmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungsmittel (22) durch ein am Umfang der vorderen Lagerwelle (16.1) gehaltenes Dämpfungslager (23) gebildet ist.
4. Aufspulmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungslager (23) zumindest aus einem Wälzlager (23.1) und einem

weiteren Dämpfungselement (23.2) gebildet ist, das sich an einem Außenring des Wälzlagers (23.1) abstützt.

5 5. Aufspulmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement durch einen Dämpfungsring (23.2) mit einer Innenhülse (31) und einer die Innenhülse (31) mit Abstand umschließende Außenhülse (30) gebildet sind, wobei die Innenhülse (31) und die Außenhülse (30) durch ein Gummielement (32) elastisch miteinander verbunden sind.

10

6. Aufspulmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungsringe (23.2, 25.1, 25.2) derart ausgebildet sind, dass eine Breite (b_I) der Innenhülse (31) kleiner oder größer einer Breite (b_A) der Außenhülse (30) ist.

15

7. Aufspulmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Wälzlager (23.2) durch zwei Spindellager (33.1, 33.2) gebildet ist, die in einer O-Anordnung nebeneinander an der vorderen Lagerwelle (16.1) gehalten sind.

20

8. Aufspulmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerung (17.1) der vorderen Lagerwelle (16.1) durch zwei im Abstand zueinander angeordnete Wälzlagereinheiten (26.1, 26.2) gebildet ist, wobei die Wälzlagereinheiten (26.1, 26.2) innerhalb einer Lagerbuchse (21.1) angeordnet sind und wobei die Lagerbuchse (21.1) über mehrere der Dämpfungsringe (25.1, 25.2) innerhalb des Hohlträgers (20) gehalten ist.

25

9. Aufspulmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Lagerung (17.2) der hinteren Lagerwelle (16.2) durch mehrere der Dämpfungsringe (28.1, 28.2) gegenüber dem Hohlträger (20) gedämpft ist.

5

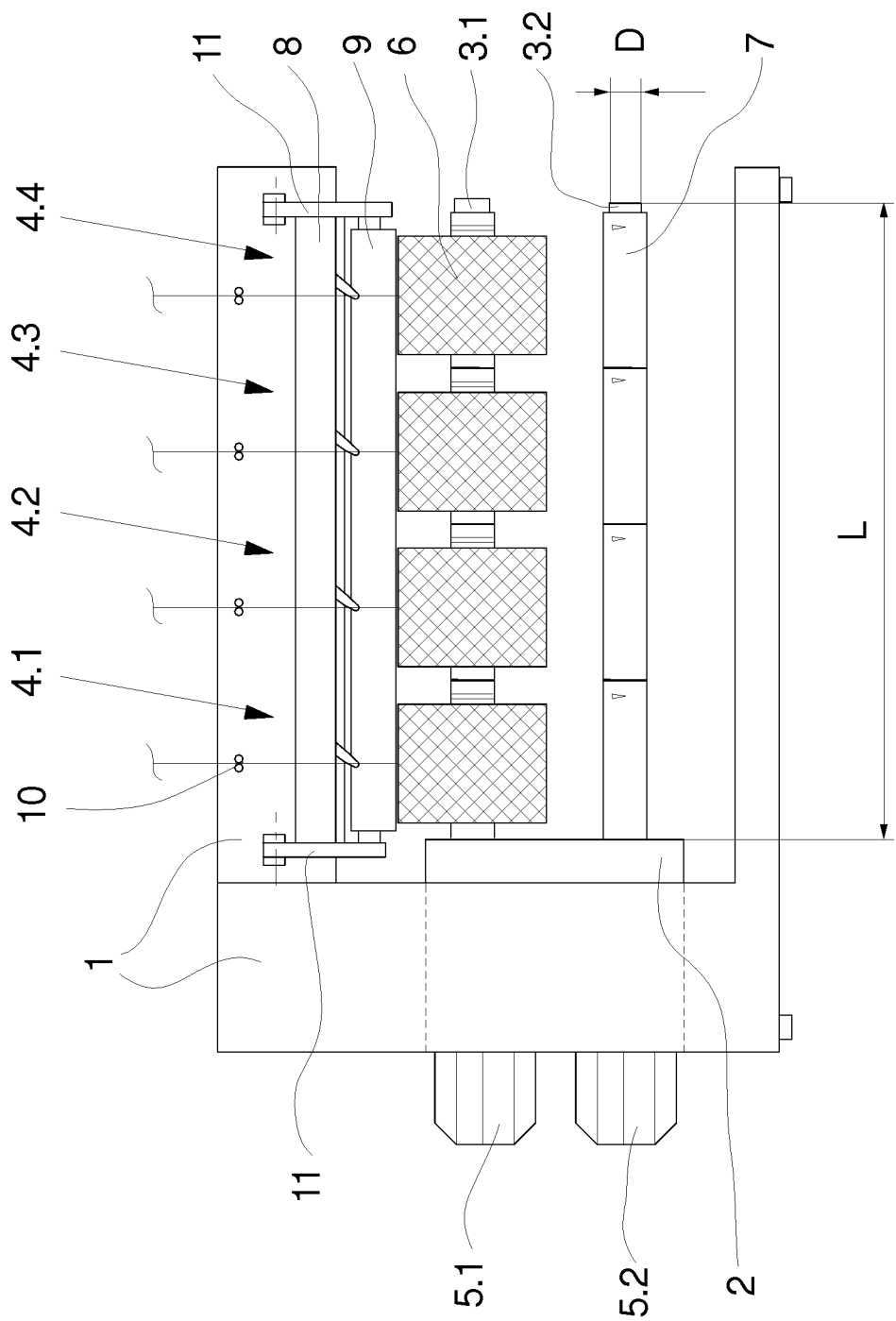


Fig.1

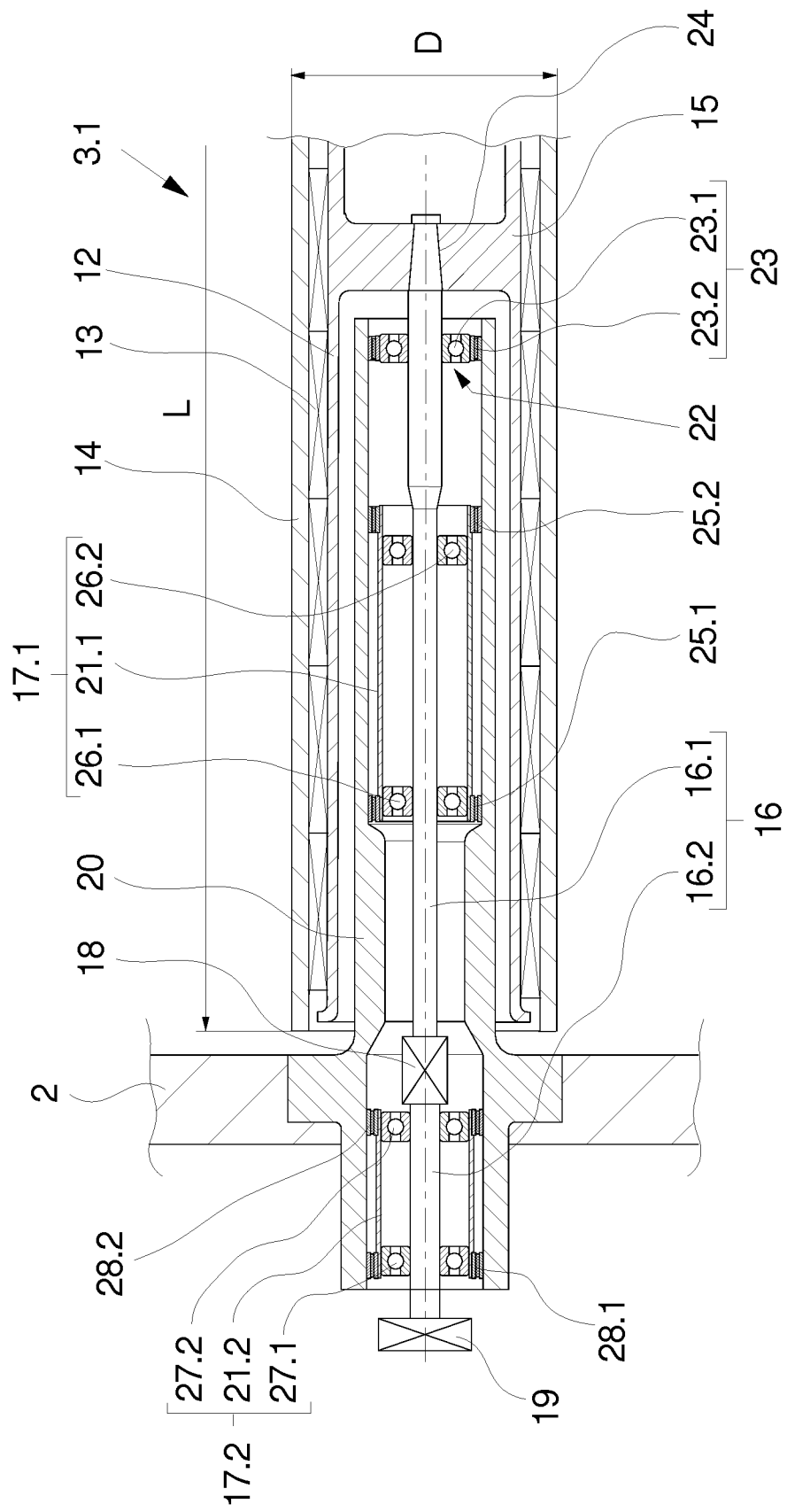


Fig.2

3/5

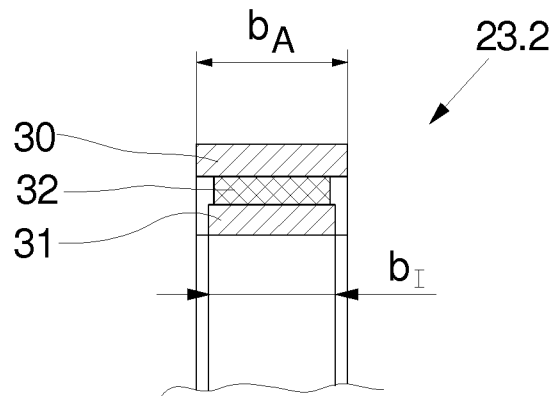


Fig.3

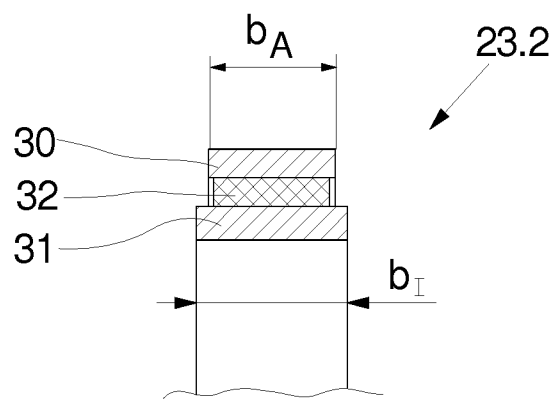


Fig.4

4/5

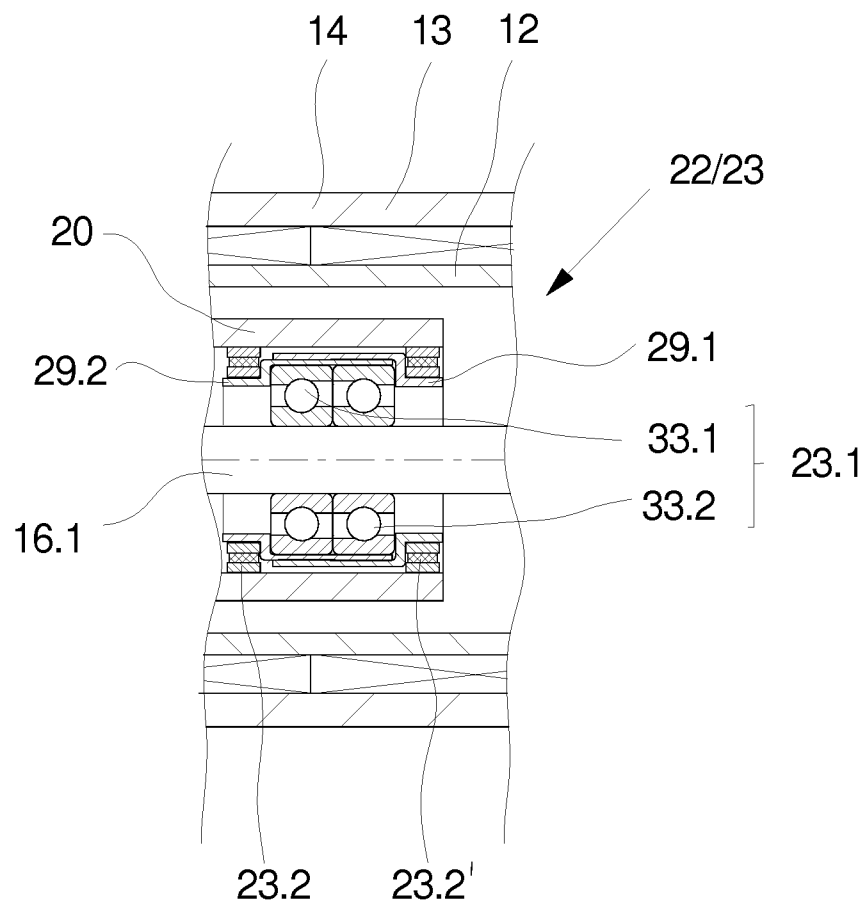


Fig.5

5/5

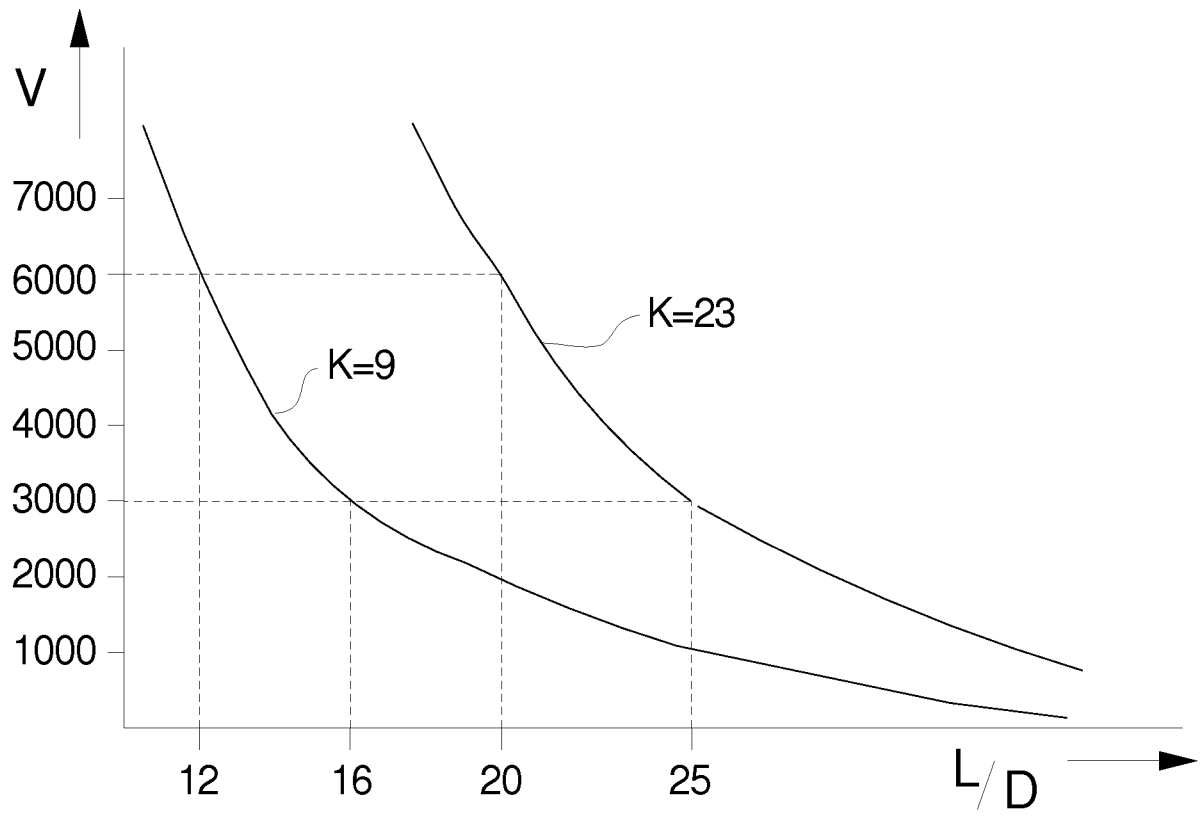


Fig.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/055084

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B65H54/547
ADD.

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)
B65H F16C

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003 081532 A (TORAY INDUSTRIES) 19 March 2003 (2003-03-19) abstract; figures -----	1-9
Y	US 6 536 953 B1 (COPE STEVEN A [US] ET AL) 25 March 2003 (2003-03-25) column 5, line 36 - column 6, line 18; figures -----	1-4
Y	DE 10 2012 104249 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]; OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]) 21 November 2013 (2013-11-21) paragraph [0028]; figures -----	5-7
Y	DE 100 36 861 A1 (BARMAG BARMER MASCHF [DE]) 12 April 2001 (2001-04-12) column 6, lines 21-31; figures ----- -/-	8



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

30 May 2016

Date of mailing of the international search report

13/06/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lemmen, René

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/055084

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 024 102 A2 (MURATA MACHINERY LTD [JP]) 2 August 2000 (2000-08-02) paragraph [0019]; figures -----	9
A	DE 29 35 218 A1 (BARMAG BARMER MASCHF) 26 March 1981 (1981-03-26) page 7; figures -----	1-4
A	GB 1 421 060 A (BARMEG BARMER MASCHINENFABRIK) 14 January 1976 (1976-01-14) page 2, lines 75-85; figures -----	1-4
A	GB 553 760 A (WRIGHT HOWARD CLAYTON) 3 June 1943 (1943-06-03) the whole document -----	5,6
A	DE 10 2004 029311 A1 (SAURER GMBH & CO KG [DE]) 5 January 2005 (2005-01-05) paragraph [0028]; figures -----	7,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/055084

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2003081532 A	19-03-2003	NONE	
US 6536953 B1	25-03-2003	NONE	
DE 102012104249 A1	21-11-2013	CN 104364550 A DE 102012104249 A1 EP 2850335 A1 JP 2015516348 A WO 2013171073 A1	18-02-2015 21-11-2013 25-03-2015 11-06-2015 21-11-2013
DE 10036861 A1	12-04-2001	CH 694560 A5 CN 1282703 A DE 10036861 A1 JP 2001063917 A KR 20010049912 A	31-03-2005 07-02-2001 12-04-2001 13-03-2001 15-06-2001
EP 1024102 A2	02-08-2000	DE 69910966 D1 DE 69910966 T2 EP 1024102 A2 JP 3682570 B2 JP 2000219430 A	09-10-2003 22-07-2004 02-08-2000 10-08-2005 08-08-2000
DE 2935218 A1	26-03-1981	DE 2935218 A1 JP S5644349 A	26-03-1981 23-04-1981
GB 1421060 A	14-01-1976	DE 2261709 A1 GB 1421060 A JP S5722864 B2 JP S51119849 A	04-07-1974 14-01-1976 15-05-1982 20-10-1976
GB 553760 A	03-06-1943	NONE	
DE 102004029311 A1	05-01-2005	CN 1572699 A DE 102004029311 A1	02-02-2005 05-01-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B65H54/547
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B65H F16C

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 2003 081532 A (TORAY INDUSTRIES) 19. März 2003 (2003-03-19) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-9
Y	US 6 536 953 B1 (COPE STEVEN A [US] ET AL) 25. März 2003 (2003-03-25) Spalte 5, Zeile 36 - Spalte 6, Zeile 18; Abbildungen -----	1-4
Y	DE 10 2012 104249 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]; OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]) 21. November 2013 (2013-11-21) Absatz [0028]; Abbildungen -----	5-7
Y	DE 100 36 861 A1 (BARMAG BARMER MASCHF [DE]) 12. April 2001 (2001-04-12) Spalte 6, Zeilen 21-31; Abbildungen ----- -/-	8

☒ 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

30. Mai 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/06/2016

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

Lemmen, René

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 024 102 A2 (MURATA MACHINERY LTD [JP]) 2. August 2000 (2000-08-02) Absatz [0019]; Abbildungen -----	9
A	DE 29 35 218 A1 (BARMAG BARMER MASCHF) 26. März 1981 (1981-03-26) Seite 7; Abbildungen -----	1-4
A	GB 1 421 060 A (BARMEG BARMER MASCHINENFABRIK) 14. Januar 1976 (1976-01-14) Seite 2, Zeilen 75-85; Abbildungen -----	1-4
A	GB 553 760 A (WRIGHT HOWARD CLAYTON) 3. Juni 1943 (1943-06-03) das ganze Dokument -----	5,6
A	DE 10 2004 029311 A1 (SAURER GMBH & CO KG [DE]) 5. Januar 2005 (2005-01-05) Absatz [0028]; Abbildungen -----	7,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/055084

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2003081532 A	19-03-2003	KEINE	
US 6536953 B1	25-03-2003	KEINE	
DE 102012104249 A1	21-11-2013	CN 104364550 A	18-02-2015
		DE 102012104249 A1	21-11-2013
		EP 2850335 A1	25-03-2015
		JP 2015516348 A	11-06-2015
		WO 2013171073 A1	21-11-2013
DE 10036861 A1	12-04-2001	CH 694560 A5	31-03-2005
		CN 1282703 A	07-02-2001
		DE 10036861 A1	12-04-2001
		JP 2001063917 A	13-03-2001
		KR 20010049912 A	15-06-2001
EP 1024102 A2	02-08-2000	DE 69910966 D1	09-10-2003
		DE 69910966 T2	22-07-2004
		EP 1024102 A2	02-08-2000
		JP 3682570 B2	10-08-2005
		JP 2000219430 A	08-08-2000
DE 2935218 A1	26-03-1981	DE 2935218 A1	26-03-1981
		JP S5644349 A	23-04-1981
GB 1421060 A	14-01-1976	DE 2261709 A1	04-07-1974
		GB 1421060 A	14-01-1976
		JP S5722864 B2	15-05-1982
		JP S51119849 A	20-10-1976
GB 553760 A	03-06-1943	KEINE	
DE 102004029311 A1	05-01-2005	CN 1572699 A	02-02-2005
		DE 102004029311 A1	05-01-2005