

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 697 041 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.02.1997 Patentblatt 1997/07

(51) Int Cl.6: **D01H 1/08**

(21) Anmeldenummer: **94916192.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP94/01415

(22) Anmeldetag: **04.05.1994**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 94/25650 (10.11.1994 Gazette 1994/25)

(54) **ZENTRIFUGENSPINNVERFAHREN UND VORRICHTUNG HIERZU**

CENTRIFUGAL SPINNING PROCESS AND DEVICE

PROCEDE DE FILATURE PAR EFFET CENTRIFUGE ET DISPOSITIF A CET EFFET

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

- **KÖNIG, Friedrich**
D-76275 Ettlingen (DE)
- **KÖNIG, Georg**
D-76275 Ettlingen (DE)

(30) Priorität: **04.05.1993 WOPCT/EP93/01078**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.02.1996 Patentblatt 1996/08

(74) Vertreter: **Mierswa, Klaus, Dipl.-Ing.**
Friedrichstrasse 171
68199 Mannheim (DE)

(73) Patentinhaber: **König, Reinhard, Dr.-Ing.**
D-76275 Ettlingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 510 525 **DE-A- 2 103 717**
GB-A- 779 773 **GB-A- 918 963**
GB-A- 1 048 259

(72) Erfinder:
• **KÖNIG, Reinhard**
D-76275 Ettlingen (DE)

EP 0 697 041 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technischer Bereich:

5 Die Erfindung betrifft ein Zentrifugenspinnverfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, mit dem Garn klassischen Charakters gesponnen werden kann sowie eine Vorrichtung hierzu.

Stand der Technik:

10 Neben den Ringspinn- und Rotorspinnverfahren ist es bekannt, daß Garn vermittels eines Streckwerkes und eines changierenden Fadenführers in eine Zentrifuge gesponnen werden kann. Dabei kommen zwei Methoden zur Anwendung:

Bei der ersten Methode wird in eine Zentrifuge ein vollständig gedrehtes Garn abgelegt, wobei das Problem der Entnahme der Wicklung aus der Zentrifuge entsteht. Hierzu wird ein Dorn in die noch rotierende Zentrifuge eingeführt, wobei es zu einem Umspulvorgang kommt, so daß sich am Ende der Operation das Garn auf dem Dorn befindet, von dem es in einem weiteren Schritt auf eine verkaufsfähige Aufmachung umgespult werden muß. Problematisch bei dieser Methode ist ein Fadenbruch, weil das Garnende in der rotierenden Zentrifuge gesucht werden muß, was nur mit erheblichem Aufwand zu lösen ist.

15 Beim Zwei-Stufenspinnen wird die Leerung der Zentrifuge umgangen. In der ersten Stufe wird in die Zentrifuge mit einer Teil-Drehung gesponnen. Ist diese gefüllt, wird das Garn herausgezogen und in einer zweiten Stufe aufgewunden, wobei dem Garn die Restdrehungen erteilt werden. Aber auch beim Stufenspinnen ist ein Fadenbruch nur problematisch zu beheben.

20 Obwohl sich mit Zentrifugenspinnverfahren hohe Spindeldrehzahlen und damit eine hohe Ausbringung erreichen läßt, ist es bis heute nicht gelungen, das Verfahren wirtschaftlich zu machen, was am unverhältnismäßig hohen Energie- und Kapitaleinsatz liegt. Zur Verringerung des Energieeinsatzes ist es durch die GB-A-918 963 bekannt geworden, die Zentrifuge in einen stillstehenden Becher einzusetzen, um dadurch die aerodynamischen Verluste zu verkleinern. Diese Methode bringt jedoch nur eine geringe Verbesserung, da durch die Umhüllung der Zentrifuge lediglich das Abfließen der Luftwirbel verhindert wird. Auch eine geringfügige Absenkung des Drucks, wie es beispielsweise in der DE-A-2103717 vorgeschlagen worden ist, bewirkt nur wenig, da der Luftwiderstand eines rotierenden Körpers nicht linear, (sondern wurzelähnlich) über dem Druck abfällt.

25 Die in der GB-A-918 963 genannte Lösung ist darüber hinaus nicht sicher funktionsfähig, weil das Spinngut in der zweiten Stufe über einen stehenden Fadenführer abgezogen wird. Damit tritt der vom Rotorspinnen hinlänglich bekannte "Falschdrahteffekt an der Abzugsdüse" auf, der sich bei Echtdraht negativ auswirkt: schon kleinste Störungen in diesem System führen zum Umwickeln des Fadenführerrohrs und damit zu einer schweren Störung des Spinnvorganges.

30 Durch die GB-A-1 048 259 ist ein Zentrifugenspinnverfahren und eine Zentrifugenspinnvorrichtung zum Spinnen eines Garns klassischen Charakters bekannt geworden, wobei die Zentrifuge innerhalb eines geschlossenen Gehäuses drehbar angeordnet und eine Luftausblasung der Zentrifuge vorhanden ist.

35 Dieser Stand der Technik bildet den Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche.

40 Aufgabe der Erfindung:

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, ein Zentrifugenspinnverfahren der genannten Gattung zu schaffen, das mit einem niedrigen Kapital- und Energieeinsatz arbeitet.

45 Dabei verfolgt die Erfindung den Zweck, ein ringgarnartiges Garn hoher Qualität mit geringeren Kosten und geringerem Energieeinsatz herzustellen, als das mit Ring- und Rotorspindeln des Standes der Technik möglich ist.

Offenbarung der Erfindung und deren Vorteile:

50 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Zentrifugenspinnverfahren zum Spinnen eines Garns klassischen Charakters, indem entweder in einer Stufe ein vollständig gedrehtes oder in einer ersten Stufe ein teilweise gedrehtes Garn in eine Zentrifuge gesponnen und entnommen wird und beim teilweise gedrehten Garn demselben in einer zweiten Stufe beim Entnehmen durch Aufwinden die Restdrehungen erteilt werden, unter Benützung der Zentrifuge, eines Streckwerkes, eines Anspinnorgans und eines in die Zentrifuge changierenden Fadenführerrohres, erfindungsgemäß rotiert die Zentrifuge in einem Raum mit Unterdruck, innerhalb der Zentrifuge herrscht aber der normale Luftdruck und in die Zentrifuge wird unter normalem Luftdruck eingesponnen, wobei der Unterdruck so eingestellt wird, daß bei Rotation der Zentrifuge im wesentlichen nur noch die Lagerreibung der Zentrifuge auftritt und die Luftreibung der Außenwandung der Zentrifuge weitgehend unterdrückt wird. Der Raum zwischen der vorzugsweise flaschenförmig

ausgebildeten Zentrifuge und einem umgebenden Gehäuse ist gegenüber der Umgebung gedichtet und mit Unterdruck beaufschlagt. Vorteilhaft kann das Vakuum ständig nachgepumpt werden, um Leckagen auszugleichen. Die Dichtung befindet sich an einer Stelle, die einen geringen Abstand zur Drehachse der Zentrifuge hat, also vorzugsweise an deren Hals.

5 Eine Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrifuge innerhalb eines Gehäuses drehbar angeordnet und der Innenraum zwischen der Zentrifuge und dem Gehäuse mit Unterdruck beaufschlagbar ist, innerhalb der Zentrifuge aber der normale Luftdruck herrscht, wobei der Unterdruck so einstellbar ist, daß bei Rotation im wesentlichen nur noch die Lagerreibung der Zentrifuge auftritt, aber die Luftreibung gegenüber dem Gehäuse weitestgehend unterdrückt ist. Vorteilhaft ist die Zentrifuge flaschenähnlich oder flaschenförmig gestaltet mit einem zentrischen engen Hals. Prinzipiell können Gehäuse und/oder Zentrifuge aus wenigstens zwei Teilen bestehen, die auseinanderfahrbar sind, wobei der eine Teil der Zentrifuge axial in einem Teil des Gehäuses, der andere Teil axial im anderen Teil des Gehäuses drehbar gelagert sind. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Unteransprüchen enthalten.

10 Das Vakuum-Zentrifugenspinnverfahren und die Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung besitzen den hervorste- chenden Vorteil, daß der spezifische Kapital- und Energiebedarf, bezogen auf ein Garn gleicher Festigkeit und Feinheit, unter demjenigen des bekannten Ring- und Rotorspinnens liegt. Mit der Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung kann eine hinreichend einfache Spinnvorrichtung aufgebaut werden, wobei die Drehzahl nur durch die Festigkeit der Zen- trifuge bestimmt ist, ohne daß der Energieaufwand zum Antrieb der Vorrichtung zu hoch wird. Hierbei können Dreh- zahlen bis 80.000 U/min und mehr erreicht werden, so daß das Streckwerk mit weitaus höheren Liefergeschwindig- keiten gefahren werden kann. Deshalb kann mit einem spezifisch niedrigerem Energieaufwand gesponnen werden, als das bei Ring- und Rotorspinnvorrichtungen möglich ist. Der Erfinder hat erkannt, daß sich die aerodynamischen Verluste einer sich in Luft drehenden Zentrifuge nur dann hinlänglich weit vermindern lassen, wenn der Restdruck um die Zentrifuge geringer als etwa 5% bezogen auf den normalen Luftdruck ist. Optimale Ergebnisse werden erreicht, wenn diese Grenze weit unterschritten wird, was allerdings eine perfekte Dichtung und einen erhöhten Pumpaufwand voraussetzt.

25 Beim reinen Zentrifugenspinnen stören während des Betriebs auftretende Fadenbrüche nicht, sie können beim Umspulen behoben werden. Beim Zweistufenspinnen muß das Fadenende in der noch drehenden Zentrifuge gesucht und gefunden werden, was Gegenstand der deutschen Patentanmeldung P 4400999.2 des Anmelders ist.

30 Aufgrund des an die Zentrifuge angelegten weitestgehenden Vakuums und der dadurch möglichen hohen Drehzahl der Zentrifuge steigt die Lieferleistung des Streckwerkes drastisch an, weshalb teure Höchstverzugsstreckwerke sinn- voll eingesetzt werden können und dadurch das Spinnen ab Kanne ohne Flyer möglich wird.

Kurzbezeichnung der Zeichnung, in der zeigen:

- 35 Figur 1 eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung
 Figur 2 Spinnorgane zwischen Streckwerk und Kanne beim Ab-Kanne-Spinnen
 Figur 3 ein Anspinnorgan mit Hilfsabsaugkanal
 Figur 4a - 4e verschiedene Spinnstadien
 40 Figur 5 eine Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung zum Stufenspinnen mit einer Schneid- und Klemmein- richtung
 Figur 6 eine kardanisch aufgehängte Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung für reines Zentrifugenspinnen
 Figur 7 eine weitere kardanisch aufgehängte Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung vorzugsweise für das Stufenspinnen und
 45 Figur 8 eine weitere kardanisch aufgehängte Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung.

Wege zur Ausführung der Erfindung:

50 Figur 1 zeigt eine Prinzipdarstellung eines Beispiels einer Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung 5 zur Durchfüh- rung des Verfahrens. Aus einem Streckwerk 1 gelangt das austretende Faserband 13 in ein Anspinnorgan 2, mit dem automatisch angesponnen wird. Das Anspinn- oder Drallorgan 2 leitet das sich bildende Garn in einem Fadenleitrohr 3 in ein Fadenführerrohr 4, welches in der Zentrifuge 6 in Richtung des Doppelpfeils changiert. Beim einstufigen Zen- trifugenspinnen verlegt das Fadenführerrohr das Garn mit einer wilden Kreuzwicklung, beim Stufenspinnen in zwei Stufen hingegen in eine Art Parallelwicklung.

55 Die Zentrifuge 6 ist in einem Gehäuse 5', welches prinzipiell zur Herausnahme der Zentrifuge geöffnet werden kann, was durch die Trennstriche 73,73' angedeutet ist, mittels eines Lagers 10 frei hängend bzw. frei stehend um einen flaschenähnlichen Hals 62 der Zentrifuge 6 drehbar gelagert. Der Hals 62 der Zentrifuge 6 ist hohl und bildet gleichzeitig die Drehachse der Zentrifuge 6 und den Zugang für das Fadenführerrohr 4 in die Zentrifuge 6, die deshalb vorzugsweise als flaschenförmig gestaltet bezeichnet werden kann. Der Innenraum 7 zwischen der äußeren Wandung

der Zentrifuge 6 und dem Gehäuse 5' ist luftleer, es herrscht dort weitestgehend Vakuum, was durch die Bezeichnung "p_u" in Figur 1 angedeutet ist, weshalb der Hals 62 der Zentrifuge 6 von außen gegen das Innere 7 des Gehäuses 5' mit einer Dichtung 11 geeignet abgedichtet ist, innerhalb der Zentrifuge herrscht jedoch der normale Luftdruck "p_n". Der Zentrifugenhals 62 weist einen Durchmesser d_n auf, der, bezogen auf den Durchmesser d_z der Zentrifuge 6, relativ klein ist. Die Zentrifuge 6 wird mittels eines Wirtels angetrieben, was mittels des gekrümmten Bezugspfeils 12 angedeutet ist.

Die Zentrifuge 6 ist gefüllt, wenn der Innendurchmesser der Garnwicklung 9 ca. 40 mm beträgt. Beim reinen Zentrifugenspinnen wird nun die Drehzahl auf etwa 1/10 abgesenkt, der Unterdruck beseitigt und der Garnwickel 9 aus dem Gehäuse entnommen, indem das Gehäuse geöffnet wird, oder das Garn kann aus dem Gehäuse herausgespult werden, ohne daß das Gehäuse oder die Zentrifuge geöffnet wird.

Da das Zentrifugenspinnverfahren sehr hohe Drehzahlen zuläßt, kann direkt ab Kanne gesponnen werden, wodurch das in einem Hochverzugsstreckwerk gebundene Kapital gut genutzt wird. Beim Spinnen ab Kanne wird der Transport des Bandes an das Streckwerk dadurch erleichtert, daß vor dem Streckwerk ein Falschdrahtorgan angeordnet ist. Sollen stärkere Bänder verarbeitet werden, so kann zwischen Falschdrahtorgan und Streckwerk ein Luntenteiler angeordnet sein, der beide Streckwerke versorgt.

Figur 2 zeigt die zwischen zwei Streckwerken 1, 1' und Kanne 14 gelegenen Spinnorgane, nämlich Falschdrahtorgan 15 und Luntenteiler 16. Ersteres erteilt dem Band 13 falsche Drehungen, wodurch ein fehlverzugsfreier Transport möglich wird. Letzterer verteilt bei relativ dicken Bändern die aus dem Falschdrahtorgan 15 austretende Lunte auf zwei Streckwerke 1, 1'.

Figur 3 zeigt das Streckwerk und Anspinnorgan 2 im Schnitt. Den Ausgangswalzen 17 des Streckwerkes 1 liegt der Ansaugkanal 18 des Anspinnorgans 2 gegenüber, wobei innerhalb desselben sich zwei luftbeaufschlagte Tangentialkanäle 19, 19' befinden; zusätzlich kann im Bereich der Mündung des Ansaugkanals 18 ein Hilfsabsaugkanal 20 angeordnet sein. Wenn der entstehende Faden durch das Fadenleitrohr 3 und das Fadenführrohr 4 die Wandung der Zentrifuge erreicht hat, wird die zum Anspinnen notwendige Hilfsluftabsaugung durch den Hilfsabsaugkanal 20 stillgesetzt.

Der Durchmesser des Ansaugkanals 18 beträgt bevorzugt weniger als 3 mm. Preßluft p_ü tritt über die Kanäle 19, 19' in das Fadenleitrohr 3 und bildet einen Wirbel, in dessen Zentrum Unterdruck herrscht. Dadurch wird ein Faserbändchen angesaugt und verdreht, was durch die Hilfsabsaugung 20 unterstützt wird. Das Fadenleitrohr 3 hat einen Durchmesser bevorzugt kleiner 6 mm und mündet am oberen Totpunkt des Fadenführrohrs 4 in dasselbe.

Normalerweise liegen die Streckwerksachse 72 und die Achse des Fadenleitrohres in einer Flucht senkrecht. Die Streckwerksachse 72 kann jedoch stufenlos bis zu einem Winkel, vorzugsweise 45 Grad, gegen die Achse des Fadenleitrohres neigbar sein; der Drehpunkt entspricht dem Mittelpunkt der Unterwalze des Streckwerkes. Damit kann der Garncharakter in Grenzen eingestellt werden. Durch die Feinabstimmungen der Arbeitsorgane wird eine optimale Fortpflanzung der Spinnspannung bis zur Klemmlinie des Streckwerkes erreicht, wodurch eine sehnenförmige Ablage des Garns in der Zentrifuge vermieden wird.

Die Figuren 4a bis 4c zeigen die Verfahrensschritte beim reinen Zentrifugenspinnen. Die Zentrifuge 6 besteht aus zwei Zentrifugenteilen, nämlich einem Zentrifugenoberteil 21 und einem Zentrifugenunterteil 22, im Inneren befindet sich die Garnwicklung 9. Ein Doffer 23 ist zugeordnet, der aus einem Halteteil 42 besteht, das geeignet an der Maschineneinrichtung gehalten sein kann und das einen drehbaren Dorn 67 trägt, auf dem drehbar eine Hülse 28 angeordnet ist, die einen Garnwickel 9 zu tragen imstande ist.

Gemäß Figur 4b wird die Zentrifuge 6 unter Beibehaltung einer Restdrehzahl von 1/10 der Betriebsdrehzahl auseinandergefahren, so daß der Doffer 23 in den Garnwickel 9 eingeführt werden kann.

Nachdem die Hülse 28 des Doffers 23 aufgesetzt und durch das sich drehende Zentrifugenunterteil 22 in Drehung versetzt wurde, wird die Drehzahl auf Null gesetzt, wodurch die Garnwicklung 9 auf die Hülse 28 schrumpft. Die Garnwicklung 9 wird entnommen und kann von der Hülse 28 über Kopf umgespult werden, was in Figur 4c durch den Zugpfeil 24, der den Faden 8 abzieht, angedeutet ist. Die Zentrifuge 6 wird geschlossen und spinn weiter.

Extrem hohe Umspulggeschwindigkeiten werden möglich, wenn die Garnwicklung 9 gemäß Figur 4d in eine Hilfszentrifuge 25 mit zentralem Dorn 26 übergeben wird. Nach Übergabe im Stillstand wird die Hilfszentrifuge 25 auf ca. 10.000 Upm gebracht. Das Garn 8 kann gemäß Figur 4e von innen nach außen hin unter zusätzlicher Drehungsteilung über Kopf umgespult werden. Dem Garn werden dadurch zusätzlich wenige Drehungen pro Meter erteilt, wenn mit über 2.000 m/min abgespult wird. Wird der gesamte Prozeß betrachtet, so liegt wieder ein Stufenspinnverfahren vor.

Wenn nach dem Stufenspinnverfahren gearbeitet wird, so kann, nachdem die Zentrifuge gefüllt ist, das Garn unter fortgesetzter Drehungsteilung aus der Zentrifuge gezogen und auf eine Spule gewickelt werden, die sich in unmittelbarer Nähe der Zentrifuge befindet, was in Figur 5 gezeigt ist. Dabei hat sich als vorteilhaft erwiesen, beim zweistufigen Zentrifugenspinnen dem Garn in der ersten Stufe wenigstens 90 Prozent der Drehungen, vorzugsweise 95%, und in der zweiten Stufe den Rest an Drehungen aufzugeben.

Zwischen dem Fadenführrohr 4 und dem Gehäuse 5' einer Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung 5, die ähnlich der in Figur 1 ist, befindet sich eine Schneid- und Klemmvorrichtung 27 und eine Aufwindeeinrichtung 29. Nachdem

die Zentrifuge 6 gefüllt ist, erreicht das Fadenführerrohr 4 seinen obersten Totpunkt. Das Garn 8 wird von der Schneid- und Klemmvorrichtung 27 fixiert und durch eine Hilfsrolle 30 auf die Aufwindeeinrichtung 29 geworfen und aufgewunden, worauf sich das Arbeitsspiel wiederholt. Die Schneid- und Klemmvorrichtung 27 ist in Richtung der Doppelpfeile in Figur 5 verfahrbar und sorgt für eine saubere Trennung des Garns.

In Figur 6 ist eine bevorzugte Ausführungsform einer Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung vorzugsweise für reines Zentrifugenspinnen dargestellt. Zentrifugen für reines Zentrifugenspinnen haben ein Fassungsvermögen von ca. 100 Gramm Garn.

Die Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung besteht aus einem zweiteiligen Gehäuse 31, innerhalb desselben eine flaschenförmige Zentrifuge 35 angeordnet ist; im Raum 40 zwischen dem Gehäuse 31 und der Zentrifuge 35 herrscht Unterdruck p_u ; im Inneren der Zentrifuge 35 herrscht normaler Druck p_n .

Prinzipiell kann die Zentrifuge aus wenigstens zwei Teilen bestehen, die teleskopartig ineinanderstecken oder etwas konisch geformt sind, wobei das Dehnungsverhalten der Zentrifugenteile unter Fliehkraft sowohl durch eine geeignete Materialwahl als auch durch geeignete Formgebung der Zentrifugenteile so aufeinander abgestimmt ist, daß sich bei Rotation der beiden ineinandersteckenden Zentrifugenteile eine hermetisch dichte Zentrifuge ergibt. Zusätzlich können die Teile durch axial angreifende Preßluft ineinandergedrückt werden. Der eine Zentrifugenteil kann in dem einen Teil des Gehäuses, der andere im anderen Teil des Gehäuses drehbar gelagert sein, wobei ein Antriebsmotor einem der Zentrifugenteile zugeordnet ist. Zur kraftschlüssigen Paarung der Zentrifugenteile wird die Zentrifuge bis zu einer Zwischendrehzahl hochgefahren, die so hoch gewählt ist, daß sich die beiden Zentrifugenteile aufgrund unterschiedlicher Dehnungen gegeneinander luftdicht verspannen, wobei sich das innenliegende Zentrifugenteil unter den Fliehkräften ausdehnt, so daß die Zentrifuge ein luftdichtes System bildet und nunmehr der Raum zwischen Gehäuse und Zentrifuge bis zum Vakuum p_u evakuiert wird; danach wird die Drehzahl der Zentrifuge hochgefahren, bis sie ihre Betriebsdrehzahl erreicht. Die Verspannung wird somit so groß gewählt, daß die durch den nachfolgend angelegten Unterdruck bewirkten Axialkräfte aufgenommen werden.

Das Gehäuse 31 wie auch die Zentrifuge 35 bestehen je aus zwei Teilen 32, 33 bzw. 36, 37, wobei der obere, äußere Zentrifugenteil 36 mittels eines axialen Festlagers 34, 34' im oberen Gehäuseteil 32 gelagert ist. Eine axiale Dichtung 38 dichtet den oberen Zentrifugenteil 36 bzw. den Zentrifugenhals 69 gegenüber dem Gehäuse 31 luftdicht ab. Der untere, innere Zentrifugenteil 37, der die Garnwicklung aufnimmt, ist mittels eines axialen Loslagers 39, 39' im unteren Gehäuseteil 33 gelagert, die gemeinsam gegenüber dem oberen Gehäuseteil 32 und dem oberen Zentrifugenteil 36 auseinandergefahren werden können. Das untere Gehäuseteil 33 nimmt einen Elektromotor 41 auf, der das untere Zentrifugenteil 37 antreibt. Die Lager laufen nur unter der Last der Kreiselkräfte; das Gesamtsystem ist federnd gelagert, so daß prinzipiell ein freier Kreisel vorliegt.

Die Zentrifugenteile 36 und 37 stecken ineinander und dichten bei Rotation hermetisch ab. Um die Zentrifugenteile 36, 37 sicher zu paaren, kann von außen axial auf das untere Gehäuseteil 33 ein Überdruck p_o angelegt werden, der die relativ zueinander beweglichen Teile zusammenschiebt. Beim Losdrehen wird der Überdruck auf Null gesetzt; die Werkstoffe und Abmessungen der Zentrifugenteile 36, 37 sind dergestalt aufeinander abgestimmt, daß sich bei aufbauender Fliehkraft zwischen den Mantelwandungen der Zentrifugenteile 36, 37 eine kraftschlüssige luftdichte Verbindung ergibt. Wenn die Zentrifuge 35 eine Mindestdrehzahl erreicht hat und die Zentrifugenteile 36, 37 ineinandergeschoben sind, wird der Raum 40 evakuiert; danach erreicht die Zentrifuge 35 innerhalb des Gehäuses 31 ihre Betriebsdrehzahl.

In Figur 7 ist eine bevorzugte Ausführungsform einer Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung für das zweistufige Stufenspinnen dargestellt, die das Garn in Parallelwicklungen ablegt und normalerweise ein Fassungsvermögen von wenigstens 50 g Garn hat. Innerhalb eines Gehäuses 43, welches topfartig ausgeführt ist, befindet sich eine nur eine Achse 62 aufweisende Zentrifuge 45, die - ähnlich der Zentrifuge 35 in Figur 6 - aus zwei Zentrifugenteilen 46 und 47 besteht, wobei der obere, äußere Zentrifugenteil 46 bzw. der Zentrifugenhals 70 innerhalb des Gehäuses 43 mittels eines Festlagers 68, 68' drehbar gehalten und luftdicht nach außen mit einer Dichtung 38 abgedichtet ist. Ein Elektromotor 41' ist wiederum integraler Bestandteil des Gehäuses 43 und des oberen Zentrifugenteils 46 und somit hier vorteilhaft im Vakuum angeordnet. Das Gehäuse 43 ist schwingend gelagert, so daß die Zentrifuge 45 kardanisch aufgehängt ist. Am entgegengesetzten Ende kann das Gehäuse 43 mittels eines beweglichen Deckels 44 luftdicht offenbar verschlossen werden, was durch den Doppelpfeil angedeutet ist. Der innere Zentrifugenteil 47 steckt becherartig im Zentrifugenteil 46; der Raum 48 zwischen Gehäuse 43, Deckel 44 und Zentrifuge 45 kann wiederum evakuiert werden.

Diese Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung, in die man hinein- und herausspinnt, braucht nur dann geöffnet zu werden, wenn die Reste einer Garnpackung bei Fadenbruch entfernt werden müssen. In einem solchen Fall wird der Deckel 44 wegbewegt und das Gehäuse 43 geöffnet. Ein Stempel 49 kann sich mittels Unterdruck p_u am Boden der unteren bzw. inneren Teilzentrifuge 47 festsaugen und diese aus dem oberen bzw. äußeren Zentrifugenteil 46 herausziehen. Wenn der Stempel 49 drehbar ausgeführt ist, kann die Garnpackung auch geordnet entnommen werden, da sie wegen der Fliehkraftreste an der Wandung des Zentrifugenteils 47 verbleibt. Beim reinen Zentrifugenspinnen hingegen kann trotz Fadenbruchs weitergesponnen werden.

Gemeinsam kann in den vorstehenden Beispielen so vorgegangen werden, daß jeweils an jedem Gehäuseteil ein Zentrifugenteil hängt und die kraftschlüssige Verbindung der Zentrifugenteile durch Anlegen eines Überdruckes hergestellt werden kann. Sobald die Zentrifuge in Gang gesetzt wird, schließt diese hermetisch dicht. Nunmehr wird der Überdruck auf Null gesetzt und bei hinreichender Drehzahl der Raum zwischen dem Gehäuse und der Zentrifuge bis

5 praktisch Vakuum evakuiert. Auf die Lager der Zentrifuge wirken keine Kräfte, weil eines der Lager als Festlager, das andere als Loslager ausgebildet ist; die Zentrifuge läuft kardanisch aufgehängt.

Figur 8 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung. Innerhalb eines Gehäuses 50, welches aus zwei Gehäuseteilen 51, 52 bestehen kann, ist eine Zentrifuge 53 angeordnet, die aus zwei Zentrifugenteilen 54, 55 besteht; der Raum 56 zwischen Gehäuse 50 und Zentrifuge 53 kann bis praktisch zum Vakuum evakuiert werden. Der obere, äußere Zentrifugenteil 54 im oberen Gehäuseteil 51 des Gehäuses 50 weist ein Lager 57 auf, das zur kardanischen Lagerung in einem Formgummi 58 elastisch gelagert und nach außen gegen den Formgummi 58 vermittels einer Dichtung 59 gegen den Zentrifugenhals 71 luftdicht abgedichtet ist. Der obere Gehäuseteil 51 weist des weiteren eine Bremsvorrichtung 60 auf.

Der untere, innere Zentrifugenteil 55 ist an seinem unteren, nicht gezeigten Ende geeignet gelagert und angetrieben; er kann in axialer Richtung - ähnlich wie die Zentrifugen 35, 45 der Figuren 6, 7 - vom oberen Zentrifugenteil 54 entfernt werden, damit eine Garnpackung oder Garnreste beim Stufenspinnen aus dem inneren Zentrifugenteil 55 entfernt werden können.

Ein Kraft- und/oder Formschluß zwischen den Zentrifugenteilen 54, 55 wird dadurch erreicht, daß jeweils die äußersten Ränder bzw. Enden der Zentrifugenteile kegelförmig ineinanderpassen oder mit Gewinden 61, 61' oder Bajonnettverschlüssen versehen sind, so daß die Enden der Zentrifugenteile 54, 55 gemäß Figur 8 passend ineinandergreifen. Zur Herstellung einer Verbindung zwischen den beiden Zentrifugenteilen 54, 55 wird der Zentrifugenteil 54 durch die Bremse 60 an einer Drehung gehindert, wobei der untere Zentrifugenteil 55 axial und unter Drehung gegen den oberen Zentrifugenteil 54 bewegt wird, so daß ein Verschluß der Zentrifuge 53 zustande kommt.

Die Öffnung der Zentrifuge 53 erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wobei dieselbe stillgesetzt und der obere Zentrifugenteil 54 mittels der Bremse 60 blockiert wird, dann läuft der Motor kurzzeitig in Gegenrichtung, so daß sich die Zentrifugenteile 54, 55 trennen; der im Innern befindliche Garnwickel schrumpft zusammen. Nach dem Auseinanderfahren der beiden Teilzentrifugen 54, 55 wird die untere Teilzentrifuge 55 separat mittels eines Motors wieder in Drehung versetzt, wodurch der Garnwickel sich öffnet und steif wird, so daß ein Doffer eingeführt und das Garn entnommen werden kann.

Prinzipiell kann einer der Gehäuseteile des Gehäuses gegenüber dem gehaltenen, relativ beweglichen Zentrifugenteil der Zentrifuge eine Bremsvorrichtung zum Abbremsen und Stillsetzen des zugeordneten Zentrifugenteils aufweisen, wobei dieser Zentrifugenteil vorzugsweise mittels eines Festlagers innerhalb des zugeordneten Gehäuseteils drehbar gelagert ist.

Der Doffer kann geeignet an der Maschineneinrichtung der Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung angeordnet sein; beispielsweise ist derselbe nach dem Auseinanderfahren der beiden Zentrifugenteile der Zentrifuge in den den Garnwickel aufweisenden Zentrifugenteil automatisch einfahrbar.

Gewerbliche Anwendbarkeit:

Das Vakuum-Zentrifugenspinnverfahren und die Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung sind insbesondere zum Herstellen von Garnen klassischen Charakters geeignet, wobei mit einem spezifisch niedrigerem Energie- und somit Kapitalaufwand gesponnen werden kann, als das bei Ring- und Rotorspinnvorrichtungen des Standes der Technik möglich ist. Der spezifische Energie- und Kapitalbedarf, bezogen auf ein Garn gleicher Festigkeit und Feinheit, liegt unter demjenigen von Ring- und Rotorspinnen des Standes der Technik.

45 Liste der Bezugszeichen:

- | | |
|---------------|------------------------------------|
| 1, 1' | Streckwerke |
| 2 | Anspinnorgan (Drallorgan) |
| 50 3 | Fadenleitrohr |
| 4 | Fadenführerrohr |
| 5 | Vakuum-Zentrifugenspinnvorrichtung |
| 5' | Gehäuse |
| 6, 35, 45, 53 | Zentrifugen |
| 55 7 | Innenraum |
| 8 | Faden oder Garn |
| 9 | Garnwickel |
| 10 | Lager |

EP 0 697 041 B1

	11	Dichtung
	12	Wirtel
	13	Band
	14	Kanne
5	15	Falschdrahtorgan
	16	Luntenteiler
	17	Ausgangswalzen
	18	Ansaugkanal
	19, 19'	Tangentialkanäle
10	20	Hilfsabsaugkanal
	21	Zentrifugenoberteil
	22	Zentrifugenunterteil
	23	Doffer
	24	Pfeil
15	25	Hilfszentrifuge
	26	Dorn
	27	Schneid- und Klemmvorrichtung
	28	Hülse
	29	Aufwindeinrichtung
20	30	Hilfsrolle
	31	Gehäuse
	32, 33	Gehäuseteile
	34, 34'	Festlager
	36, 37, 46, 47, 54, 55	Zentrifugenteile
25	38	Dichtung
	39, 39'	Loslager
	40	Innenraum
	41, 41'	Elektromotor
	42	Halteteil
30	43	Gehäuse
	44	Deckel
	48	Innenraum
	49	Stempel
	50	Gehäuse
35	51, 52	Gehäuseteile
	56	Innenraum
	57	Lager
	58	Formgummi
	59	Dichtung
40	60	Bremsvorrichtung
	61, 61'	Gewinde- oder Bajonettverschluß
	62	Zentrifugenhals bzw. Drehachse der Zentrifuge
	63	Achse der Zentrifuge
	64	Drehteller
45	65	Achse
	66	Kanal
	67	Dorn
	68, 68'	Festlager
	69, 70, 71	Zentrifugenhäuse bzw. Drehachsen der Zentrifugen
50	72	Streckwerksachse
	73	Trennstriche
	p_u	Unterdruck
	p_n	normaler Luftdruck
	d_z	Durchmesser der Zentrifuge
55	d_h	Durchmesser des Zentrifugenhalbes
	α	Winkel der Streckwerksachse gegenüber der Achse des Fadenleitrohres

Patentansprüche

- 5 1. Zentrifugenspinnverfahren zum Spinnen eines Garns klassischen Charakters, in dem entweder in einer Stufe ein vollständig gedrehtes oder in einer ersten Stufe ein teilweise gedrehtes Garn in eine Zentrifuge (6,35,45,53) gesponnen und entnommen wird und beim teilweise gedrehten Garn demselben in einer zweiten Stufe beim Entnehmen während des Aufwindens die Restdrehungen erteilt werden, unter Benützung der Zentrifuge, eines Streckwerkes (1,1'), eines Anspinnorgans (2) und eines in die Zentrifuge changierenden Fadenführerrohres (4),
dadurch gekennzeichnet,
10 daß die Zentrifuge (6,35,45,53) in einem Raum (7,40,48,56) mit Unterdruck (p_u) rotiert, innerhalb der Zentrifuge aber der normale Luftdruck (p_n) herrscht und in die Zentrifuge unter normalem Luftdruck (p_n) eingesponnen wird, wobei der Unterdruck (p_u) so eingestellt wird, daß bei Rotation der Zentrifuge im wesentlichen nur noch die Lagerreibung der Zentrifuge auftritt, aber die Luftreibung der Außenwand der Zentrifuge (6,35,45,53) weitgehend unterdrückt ist.
- 15 2. Zentrifugenspinnverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für das einstufige Zentrifugenspinnen, nachdem die Zentrifuge (6,35,45,53) gefüllt ist, die Drehzahl erheblich unterhalb der Nenndrehzahl abgesenkt, vorzugsweise auf etwa 1/10 der Nenndrehzahl, der Unterdruck (p_u) beseitigt und der Garnwickel (9) mit Hilfe eines Doffers (23) entnommen wird.
- 20 3. Zentrifugenspinnverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
daß zum Anspinnen unmittelbar oberhalb des Anspinnorgans (2) die Luft abgesaugt und automatisch angesponnen wird und die Luftabsaugung (20) stillgesetzt wird, sobald das entstehende Garn die Wandung der Zentrifuge (6,35,45,53) erreicht hat.
- 25 4. Zentrifugenspinnverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
daß die Zentrifuge (6,35,45,53) nach dem Stillstand, wobei der im Innern befindliche Garnwickel (9) zusammenschumpft, aus dem Gehäuse (5',31,43,50) entnommen und die Zentrifuge außerhalb des Gehäuses in Drehung versetzt wird, so daß sich der Garnwickel (9) wieder öffnet und weiterverarbeitet werden kann.
- 30 5. Zentrifugenspinnverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß beim zweistufigen Zentrifugenspinnen dem Garn in der ersten Stufe wenigstens 90 Prozent der Drehungen, vorzugsweise 95 Prozent, und in der zweiten Stufe der Rest an Drehungen aufgegeben wird.
- 35 6. Zentrifugenspinnverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß ab Kanne (14) gesponnen wird und dem Band (13) zwischen dem Kannenausgang und dem Eingang des Streckwerkes (1,1') mittels eines Falschdrahtorgans (15) Falschdraht erteilt wird.
- 40 7. Zentrifugenspinnverfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß das Band (13) nach dem Falschdrahtorgan (15) geteilt und auf zwei Streckwerke (1,1') aufgegeben wird.
- 45 8. Zentrifugenspinnverfahren nach Anspruch 1, unter Verwendung eines Gehäuses und einer darin unter Vakuum rotierenden Zentrifuge, die beide wenigstens zweiteilig ineinandersteckbar sind und die Zentrifugenteile unterschiedliche Dehnungen aufweisen, dadurch gekennzeichnet,
daß zur kraftschlüssigen Paarung der Zentrifugenteile die Zentrifuge auf eine Zwischendrehzahl hochgefahren wird, die so hoch gewählt ist, daß sich die beiden Zentrifugenteile aufgrund unterschiedlicher Dehnungen gegeneinander luftdicht verspannen, wobei die Verspannung so groß gewählt ist, daß die durch den nachfolgend angelegten Unterdruck (p_u) bewirkten Axialkräfte aufgenommen werden, anschließend die Zentrifuge auf die Betriebsdrehzahl hochgefahren wird.
- 50 9. Vorrichtung zum Spinnen eines Garns klassischen Charakters, mit einer Zentrifuge (6,35,45,53), in die in einer Stufe ein vollständig gedrehtes Garn gesponnen und entnommen wird, mit Streckwerk (1,1'), Anspinnorgan (2) und in die Zentrifuge changierenden Fadenführerrohr (4), wobei die Zentrifuge (6,35,45,53) innerhalb eines Gehäuses (5',21,22,31,43,50) drehbar angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,
55 daß der Innenraum (7,40,48,56) zwischen der Zentrifuge und dem Gehäuse mit Unterdruck (p_u) beaufschlagbar ist, innerhalb der Zentrifuge aber der normale Luftdruck (p_n) herrscht, wobei der Unterdruck so einstellbar ist, daß

bei Rotation im wesentlichen nur noch die Lagerreibung der Zentrifuge auftritt, aber die Luftreibung der Außenwand der Zentrifuge (6,35, 45,53) gegenüber dem Gehäuse (5',21,22,31,43,50) weitgehend unterdrückt ist.

- 5 10. Vorrichtung zum Spinnen eines Garns klassischen Charakters, mit einer Zentrifuge (6,35,45,53), in die in einer ersten Stufe ein teilweise gedrehtes Garn gesponnen und demselben in einer zweiten Stufe bei der Entnahme während des Aufwindens die Restdrehungen erteilt werden, mit Streckwerk (1,1'), Anspinnorgan (2) und in die Zentrifuge changierenden Fadenführerrohr, wobei die Zentrifuge (6,35,45,53) innerhalb eines Gehäuses (5', 21,22,31,43,50) drehbar angeordnet ist, (4), dadurch gekennzeichnet, 10 daß der Innenraum (7,40,48,56) zwischen der Zentrifuge und dem Gehäuse mit Unterdruck (p_u) beaufschlagbar ist, innerhalb der Zentrifuge aber der normale Luftdruck (p_n) herrscht, wobei der Unterdruck (p_u) so einstellbar ist, daß bei Rotation im wesentlichen nur noch die Lagerreibung der Zentrifuge auftritt, aber die Luftreibung der Außenwand der Zentrifuge (6,35, 45,53) gegenüber dem Gehäuse (5',21,22,31,43,50) weitgehend unterdrückt ist.
- 15 11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrifuge (6,35,45,53) flaschenförmig gestaltet ist und über einen zentrisch als Drehachse ausgebildeten Hals (62,69,70,71) verfügt, dessen Durchmesser (d_h), bezogen auf den Durchmesser (d_z) der Zentrifuge (6,35,45,53), klein ist und der gegenüber dem Gehäuse (5',21,22,31,43,50) zur Aufrechterhaltung des Vakuums luftdicht abgedichtet ist. 20
12. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß Gehäuse (5',31,43,50) und/oder Zentrifuge (6,35,45,53) aus wenigstens zwei Teilen (21,22,32,33,36,37,43,44,46,47,51,52,54,55) bestehen, die auseinanderfahrbar sind und der eine Teil der Zentrifuge axial in einem Teil des Gehäuses, der andere Teil axial im anderen Teil des Gehäuses drehbar gelagert sind. 25
13. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (43) offenbar topfartig gestaltet und einen entfernbaren Deckel (44) besitzt, wobei die Zentrifuge (45) nur eine Achse (62) besitzt und mit derselben innerhalb des Gehäuses (43) drehbar und abgedichtet gelagert ist und ein Elektromotor (41') in das Gehäuse, vorzugsweise um die Achse (62), integriert ist. 30
14. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrifugenteile (36,37,46,47) der Zentrifuge (35,45) konisch oder teleskopartig ineinandersteckbar sind, wobei das Dehnungsverhalten der Zentrifugenteile unter Fliehkraft sowohl durch eine geeignete Materialwahl als auch durch geeignete Formgebung der Zentrifugenteile so aufeinander abgestimmt ist, daß sich bei Rotation eine hermetisch luftdichte Zentrifuge ergibt, die die unter Vakuum auftretenden Axialkräfte aufzunehmen imstande ist. 35
15. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Teil der Zentrifuge mit einem Festlager, der andere Teil der Zentrifuge mit einem Loslager im zugehörigen Gehäuseteil drehbar gelagert sind, wobei auf der Seite des Loslagers ein Hilfsüberdruck ($p_{\bar{u}}$) zwecks Paarung anlegbar ist, der während der Spinnphase auf Null gesetzt ist. 40
16. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (31,43) und/oder die Zentrifuge federnd gelagert sind, so daß die Zentrifuge kardanisches aufgehängt ist und die Kreiselachse sich frei einzustellen imstande ist. 45
17. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß an den Innenraum (7,40,48,56) zwischen dem Gehäuse (5',31,43,50) und der Zentrifuge (6,31,45,53) eine Vakuum-Pumpe anschließbar ist.
- 50 18. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrifuge (45) ein Stempel (49) mit Drehteller (64) und Achse (65) zugeordnet ist, der einen Kanal (66) aufweist, über den ein Unterdruck (p_u) zum Ansaugen des unteren Zentrifugenteils (47) aufgebbar ist, wobei der Drehteller (64) an das untere Zentrifugenteil (47) andockbar ist.
- 55 19. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Gehäuses (50) auf der Seite des Festlagers ein hülsen- oder ringförmiges Formgummiteil (58) angeordnet ist, innerhalb desselben ein Zentrifugenteil (54) einer Zentrifuge (53) drehbar und abdichtend gehalten ist, wobei die Zentrifugenteile (54, 55) an ihren sich überlappenden Rändern jeweils mit einem abdichtenden Ge-

winde- oder Bajonettverschluß (61, 61') versehen sind.

- 5 20. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß einer der Gehäuseteile (51) des Gehäuses (50) gegenüber dem gehaltenen, relativ beweglichen Zentrifugenteil (54) der Zentrifuge (53) eine Bremsvorrichtung (60) zum Abbremsen und Stillsetzen des zugeordneten Zentrifugenteils (54) aufweist, wobei dieser Zentrifugenteil (54) vorzugsweise mittels eines Festlagers (57) innerhalb des zugeordneten Gehäuseteils (51) drehbar gelagert ist.
- 10 21. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Zentrifuge ein Doffer (23) schwenkbar angeordnet ist, der aus einem an einem Halteteil (42) drehbar angeordneten Dorn (67) besteht, auf dem eine Hülse (28) angeordnet ist.
- 15 22. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des oberen Totpunktes des Fadenführerrohres (4) eine Schneid- und Klemmvorrichtung (27) für den Faden (8) angeordnet ist.
- 20 23. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Streckwerksachse gegen die Achse des Fadenleitrohres um einen Winkel (α) neigbar ist, vorzugsweise bis zu einem Winkel von 45 Grad.

Claims

- 25 1. Centrifugal spinning process for spinning a yarn having a classical character, in which, either in one stage, a completely twisted yarn, or in a first stage, a partially twisted yarn is spun in a centrifuge (6, 35, 45, 53) and removed whereby, in the case of the partially twisted yarn, in a second stage at the time of removal, the remaining twist is imparted to said yarn during the winding, using the centrifuge, a drawing device (1, 1'), a piecing element (2) and a thread guide tube (4) traversing into the centrifuge, characterized in that
- 30 the centrifuge (6, 35, 45, 53) rotates in a space (7, 40, 48, 56) having negative pressure (p_u), while normal air pressure (p_n) prevails inside the centrifuge and the piecing into the centrifuge is carried out at normal air pressure (p_n), whereby the negative pressure (p_u) is set in such a way that, during the rotation of the centrifuge, essentially only the bearing friction of the centrifuge occurs, while the air friction of the outer wall of the centrifuge (6, 35, 45, 53) is largely suppressed.
- 35 2. Centrifuge spinning process according to Claim 1, characterized in that, with the one-stage centrifuge spinning, once the centrifuge (6, 35, 45, 53) has been filled, the rotational speed is lowered to a level substantially below the nominal speed, preferably to about 1/10 of the nominal speed, in that the negative pressure is eliminated and in that the yarn winding (9) is removed by means of a doffer (23).
- 40 3. Centrifuge spinning process according to Claim 1 or 2, characterized in that, for purposes of piecing, immediately above the piecing element (2), the air is evacuated and the piecing is carried out automatically, and the air evacuation (20) is stopped as soon as the yarn has reached the wall of the centrifuge (6, 35, 45, 53).
- 45 4. Centrifuge spinning process according to Claim 1 or 2, characterized in that, after stopping, the centrifuge (6, 35, 45, 53) is taken out of the housing (5', 31, 43, 50) whereby the yarn winding (9) inside the centrifuge collapses, and the centrifuge is made to rotate outside of the housing so that the yarn winding (9) opens up again and can be further processed.
- 50 5. Centrifuge spinning process according to Claim 1, characterized in that, with the two-stage centrifuge spinning, in the first stage, at least 90 percent of the twist, preferably 95 percent, is imparted to the yarn, while the rest of the twist is imparted to the yarn in the second stage.
- 55 6. Centrifuge spinning process according to Claim 1, characterized in that spinning is done out of the can (14) and a false twist is imparted to the sliver (13) between the can outlet and the inlet of the drawing device (1, 1') by means of a false-twist element (15).
7. Centrifuge spinning process according to Claim 2, characterized in that

the sliver (13) is divided after the false twist element (15) and fed to two drawing devices (1, 1').

- 5
8. Centrifuge spinning process according to Claim 1, using a housing and a centrifuge rotating therein under a vacuum, both of which can be inserted into each other with at least two parts and the centrifuge parts have differing expansions, characterized in that,
for purposes of non-positive fitting of the centrifuge parts, the centrifuge is accelerated to an intermediate speed that is selected so high that the two centrifuge parts are braced together air-tight due to their different expansions, whereby the bracing is selected so high that the axial forces generated by the subsequently applied negative pressure (pu) are absorbed, and then the centrifuge is accelerated to its operating speed.
- 10
9. Device for spinning a yarn having a classical character, with a centrifuge (6, 35, 45, 53), in which, in one stage, a completely twisted yarn is spun and removed, with a drawing device (1, 1'), a piecing element (2) and a thread guide tube (4) traversing into the centrifuge, whereby
the centrifuge (6, 35, 45, 53) is pivoted inside a housing (5', 21, 22, 31, 43, 50), the inner space (7, 40, 48, 56)
15 between the centrifuge and the housing can have negative pressure (pu) applied to it, while normal air pressure (pn) prevails inside the centrifuge, whereby the negative pressure (pu) can be set in such a way that, during the rotation, essentially only the bearing friction of the centrifuge occurs, while the air friction of the outer wall of the centrifuge (6, 35, 45, 53) against the housing (5', 21, 22, 31, 43, 50) is largely suppressed.
- 20
10. Device for spinning a yarn having a classical character, with a centrifuge (6, 35, 45, 53) in which, in a first stage, a partially twisted yarn is spun and, in a second stage at the time of removal, the remaining twist is imparted to said yarn during the winding, with a drawing device (1, 1'), a piecing element (2) and a thread guide tube (4) traversing into the centrifuge, whereby
the centrifuge (6, 35, 45, 53) is pivoted inside a housing (5', 21, 22, 31, 43, 50), the inner space (7, 40, 48, 56)
25 between the centrifuge and the housing can have negative pressure (pu) applied to it, while normal air pressure (pn) prevails inside the centrifuge, whereby the negative pressure (pu) can be set in such a way that, during the rotation, essentially only the bearing friction of the centrifuge occurs, while the air friction of the outer wall of the centrifuge (6, 35, 45, 53) against the housing (5', 21, 22, 31, 43, 50) is largely suppressed.
- 30
11. Device according to Claim 9 or 10, characterized in that
the centrifuge (6,35,45,53) is bottle-shaped and has a neck (62,69,70,71) configured centrally as a rotational axis, whose diameter (dh), relative to the diameter (dz) of the centrifuge (6,35,4,53), is small and which is sealed air-tight with respect to the housing (5',21,22,31,43,50) in order to maintain the vacuum.
- 35
12. Device according to Claim 9 or 10, characterized in that
the housing (5', 31, 43, 50) and/or centrifuge (6,35,45,53) consist of at least two parts (21,22,32,33,36,37,43,44,46,47,51,52,54,55) which can be moved apart from each other and one part of the centrifuge is pivoted axially in one part of the housing, while the other part is pivoted axially in the other part of the housing.
- 40
13. Device according to Claim 9 or 10, characterized in that
the housing (43) has a pot-like, openable design and has a removable cover (44), whereby the centrifuge (45) has only one axis (62) and is pivoted and sealed inside the housing (43) with said axis, and an electric motor (41') is integrated into the housing, preferably around the axis (62).
- 45
14. Device according to Claim 9 or 10, characterized in that
the centrifuge parts (36,37,46,47) of the centrifuge (35, 45) can be inserted into each other conically or telescopically, whereby the expansion behavior of the centrifuge parts under centrifugal force is harmonized with each other by means of a suitable material selection as well as by means of suitable shaping of the centrifuge parts in such a way that, during rotation, a hermetically air-tight centrifuge results, which is capable of absorbing the axial forces that occur under vacuum.
- 50
15. Device according to Claim 9 or 10, characterized in that
one of the parts of the centrifuge is pivoted on fixed bearings and the other part of the centrifuge is pivoted on loose bearings in the appertaining housing part, whereby on the side of the loose bearing, an auxiliary excess pressure (pū) can be applied for purposes of fitting, which is set at zero during the spinning phase.
- 55
16. Device according to Claim 9 or 10, characterized in that

the housing (31,43) and/or the centrifuge are on spring bearings, so that the centrifuge is suspended on gimbals and the gyroscopic axis is able to set itself freely.

- 5 17. Device according to Claim 9 or 10, characterized in that a vacuum pump can be connected to the inner space (7, 40, 48, 56) between the housing (5, 31, 43, 50) and the centrifuge (6, 35, 45, 53).
- 10 18. Device according to Claim 9 or 10, characterized in that the centrifuge (45) is associated with a stamp (49) with a turntable (64) and axis (65) having a channel (66) via which a negative pressure (p_u) can be applied in order to attach the lower centrifuge part (47) by suction, whereby the turntable (64) can be docked onto the lower centrifuge part (47).
- 15 19. Device according to Claim 9 or 10, characterized in that, inside the housing (50) on the side of the fixed bearings, there is a sleeve-like or annular shaped rubber part (58) inside which a centrifuge part (54) of a centrifuge (53) is pivoted and sealed, whereby the centrifuge parts (54, 55) are each provided on their overlapping edges with a sealing threaded or bayonet closure (61, 61').
- 20 20. Device according to Claim 9 or 10, characterized in that one of the housing parts (51) of the housing (50) has a braking mechanism (60) across from the supported, relatively movable centrifuge part (54) of the centrifuge (53) for purposes of braking and stopping the appertaining centrifuge part (54), whereby this centrifuge part (54) is preferably pivoted by means of fixed bearings (57) inside the appertaining housing part (51).
- 25 21. Device according to Claim 9 or 10, characterized in that, in the area of the centrifuge, a doffer (23) is arranged so as to swivel, which consists of a mandrel (67) that pivots on a holding part (42) on which a sleeve (28) is arranged.
- 30 22. Device according to Claim 9 or 10, characterized in that, in the area of the upper dead center of the thread guide tube (4), there is a cutting and clamping device (27) for the yarn (8).
- 35 23. Device according to Claim 9 or 10, characterized in that the drawing device axis can be inclined with respect to the axis of the thread guide tube by an angle (α), preferably by an angle of 45 degrees.

Revendications

- 40 1. Procédé de filature centrifuge pour filer un fil de caractère classique, dans lequel, soit un fil complètement tordu dans une seule étape, soit un fil partiellement tordu dans une première étape, est filé dans une centrifugeuse (6,35,45, 53) et enlevé de celle-ci, le fil partiellement tordu recevant les torsions ultérieures dans une seconde étape quand il est enlevé pendant l'enroulage, en faisant intervenir la centrifugeuse, un dispositif d'étirage (1,1'), un organe de torsion (2) et un tube guide-fil (4) oscillant dans la centrifugeuse, caractérisé en ce que
- 45 la centrifugeuse (6,35,45,53) tourne dans une enceinte (7,40,48,56) mise sous dépression (p_u), tandis que l'intérieur de la centrifugeuse se trouve à la pression atmosphérique normale (p_n) et que la filature dans la centrifugeuse s'effectue à la pression atmosphérique normale (p_n), la dépression étant réglée de sorte que, lorsque la centrifugeuse tourne, il n'y a pratiquement que le frottement de palier de la centrifugeuse, le frottement d'air de la paroi extérieure de la centrifugeuse (6,35,45,53) étant supprimé dans une large mesure.
- 50 2. Procédé de filature centrifuge selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour la filature centrifuge en une étape, dès que la centrifugeuse (6,35, 45,53) est remplie, la vitesse de rotation est considérablement réduite à des valeurs inférieures à la vitesse de rotation nominale, de préférence à environ 1/10 de la vitesse de rotation nominale, que la dépression (p_u) est supprimée et la bobine de fil (9) est retirée à l'aide d'un doffer (23).
- 55 3. Procédé de filature centrifuge selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, pour commencer le filage, l'air est aspiré au-dessus de l'organe de torsion (2) de sorte que la filature commence automatiquement, et en ce que l'aspiration de l'air (20) est arrêtée dès que le fil qui se forme a atteint les parois de la centrifugeuse (6,35,45,53).

EP 0 697 041 B1

4. Procédé de filature centrifuge selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'après l'arrêt de la centrifugeuse (6,35,45,53) pendant lequel la bobine de fil (9) se dégonfle, ladite centrifugeuse est enlevée du boîtier (5',31,43,50) et mise en rotation à l'extérieur du boîtier de sorte que la bobine de fil (9) s'ouvre de nouveau pour un traitement ultérieur.
- 5
5. Procédé de filature centrifuge selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans la filature centrifuge en deux étapes, le fil reçoit dans la première étape au moins 90 pour cent des torsions, de préférence 95 pour cent, et dans la seconde le reste des torsions.
- 10
6. Procédé de filature centrifuge selon la revendication 1, caractérisé en ce que la filature s'effectue à partir du pot (14) et qu'on applique à la bande (13), entre la sortie du pot et l'entrée du système d'étirage (1,1'), une fausse torsion à l'aide d'un organe de fausse torsion (15).
- 15
7. Procédé de filature centrifuge selon la revendication 2, caractérisé en ce que le ruban (13) est divisé en aval de l'organe de fausse torsion et envoyé vers deux systèmes d'étirage (1,1').
- 20
8. Procédé de filature centrifuge selon la revendication 1 faisant intervenir un boîtier et une centrifugeuse tournant à vide dans ledit boîtier, les deux consistant chacun en au moins deux parties et pouvant être embrochés l'un dans l'autre, les parties de la centrifugeuse présentant des extensions différentes, caractérisé en ce que, pour assurer l'assemblage par adhérence des parties de la centrifugeuse, cette dernière est portée à une vitesse de rotation intermédiaire suffisamment élevée, de sorte que les deux parties de la centrifugeuse, en raison de leurs extensions différentes, sont serrées l'une contre l'autre sans laisser passer d'air, le serrage choisi étant suffisamment fort pour que les forces axiales engendrées par la dépression (p_u) appliquée par la suite puissent être absorbées, et que la centrifugeuse est ensuite amenée à la vitesse de rotation de service.
- 25
9. Dispositif pour la filature d'un fil de caractère classique comportant une centrifugeuse (6,35,45,53) dans laquelle, en un seule étape, un fil ayant reçu toutes ses torsions est filé et enlevé, dispositif doté d'un système d'étirage (1,1'), d'un organe de torsion (2) et d'un tube guide-fil (4) oscillant dans la centrifugeuse, la centrifugeuse (6,35,45,53) étant disposée de façon à tourner dans un boîtier (5',21,22,31,43,50), caractérisé en ce que l'enceinte (7,40,48,56) entre la centrifugeuse et le boîtier peut être mise en dépression (p_u), tandis que l'intérieur de la centrifugeuse se trouve à la pression atmosphérique normale (p_n), la dépression pouvant être réglée de sorte que, lorsque la centrifugeuse tourne, il n'y a pratiquement que le frottement de palier de celle-ci, tandis que le frottement d'air de la paroi extérieure de la centrifugeuse (6,35,45,53) par rapport au boîtier (5',21,22,31,43,50) est supprimé dans une large mesure.
- 30
- 35
10. Dispositif pour la filature d'un fil de caractère classique comportant une centrifugeuse (6,35,45,53) dans laquelle un fil partiellement tordu est filé dans une première étape avant de recevoir les torsions ultérieures dans une deuxième étape quand il est enlevé pendant l'enroulage, dispositif doté d'un système d'étirage (1,1'), d'un organe de torsion (2) et d'un tube guide-fil (4) oscillant dans la centrifugeuse, la centrifugeuse (6,35,45,53) étant disposée de façon à tourner dans un boîtier (5',21,22,31,43,50), caractérisé en ce que l'enceinte (7,40,48,56) entre la centrifugeuse et le boîtier peut être mise en dépression (p_u), tandis que l'intérieur de la centrifugeuse se trouve à la pression atmosphérique normale (p_n), la dépression pouvant être réglée de sorte que, lorsque la centrifugeuse tourne, il n'y a pratiquement que le frottement de palier de celle-ci, tandis que le frottement d'air de la paroi extérieure de la centrifugeuse (6,35,45,53) par rapport au boîtier (5',21,22,31,43,50) est supprimé dans une large mesure.
- 40
- 45
11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que la centrifugeuse (6,35,45,53) se présente sous forme de bouteille et dispose d'un goulot (62,69,70,71) central faisant office d'axe de rotation dont le diamètre (d_1) est petit par rapport au diamètre (d_2) de la centrifugeuse (6,35,45,53) et qui, pour maintenir le vide, est rendu étanche à l'air par rapport au boîtier.
- 50
- 55
12. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que le boîtier (5',31,43,50) et/ou la centrifugeuse (6,35,45,53) sont composés d'au moins deux parties (21,22,32,33,36,37,43,44,46,47,51,52,54,55) pouvant être écartées l'une de l'autre et que l'une partie de la centrifugeuse est logée axialement et de façon à tourner dans l'une partie du boîtier, tandis que l'autre partie de la centrifugeuse est logée axialement et de façon à tourner dans

l'autre partie du boîtier.

- 5
13. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que le boîtier (43) se présente sous forme de pot ouvrable possédant un couvercle (44) amovible, la centrifugeuse (45) ne présentant qu'un seul axe (62) avec lequel elle est logée de façon à tourner et étanche à l'intérieur du boîtier et qu'un moteur électrique (41') est intégré dans le boîtier, de préférence autour de l'axe (62).
- 10
14. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que les parties (36,37,46,47) de la centrifugeuse (35,45) peuvent être insérées l'une dans l'autre à la façon de cônes ou d'un télescope, le comportement à la extension sous l'effet de la force centrifuge des parties de la centrifugeuse étant adapté par le choix de matériaux appropriés ainsi que par la forme appropriée des parties de la centrifugeuse, de sorte qu'on obtient en rotation une centrifugeuse hermétiquement étanche à l'air qui est en mesure d'absorber les forces axiales qui se produisent sous vide.
- 15
15. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que l'une partie de la centrifugeuse est logée de façon à tourner dans sa partie du boîtier au moyen d'un palier fixe, tandis que l'autre partie de la centrifugeuse est logée de façon à tourner dans l'autre partie du boîtier au moyen d'un palier libre, une surpression auxiliaire (p_u) pouvant être appliquée côté palier libre à des fins d'assemblage et qui est mise à zéro pendant la phase de filage.
- 20
16. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que le boîtier (31,43) et/ou la centrifugeuse sont logés élastiquement de sorte que la centrifugeuse est suspendue en cardan et que l'axe centrifuge est en mesure de se régler librement.
- 25
17. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce qu'une pompe à vide peut être raccordée à l'enceinte (7,40,48,56) entre le boîtier (5',31,43,50) et la centrifugeuse (6,31,45,53).
- 30
18. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce qu'un poinçon (9) avec plateau tournant (64) et axe (65) est affecté à la centrifugeuse (45) et présente un canal (66) au travers duquel une dépression (p_u) servant à l'aspiration de la partie inférieure (47) de la centrifugeuse peut être appliquée, le plateau tournant (64) pouvant être amarré à la partie inférieure (47) de la centrifugeuse.
- 35
19. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce qu'une pièce moulée en caoutchouc (58) sous forme de douille ou d'anneau est disposée à l'intérieur du boîtier (50) côté palier fixe, et dans lequel une partie (54) d'une centrifugeuse (53) est supportée de façon à tourner et sans laisser passer d'air, les bords des parties (54,55) de la centrifugeuse qui se recouvrent étant dotés d'une fermeture fileté ou à baïonnette (61,61').
- 40
20. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que l'une des parties (51) du boîtier (50) présente un moyen de freinage (60) par rapport à la partie (54) supportée relativement mobile de la centrifugeuse (53) pour freiner et arrêter la partie correspondante (54) de la centrifugeuse, cette partie (54) de la centrifugeuse étant logée de préférence à l'aide d'un palier fixe (57) de façon à tourner à l'intérieur de la partie correspondante (51) du boîtier.
- 45
21. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce qu'un doffer (23) est disposé de façon pivotante dans la zone de la centrifugeuse, doffer qui consiste en un mandrin (67) qui est fixé de façon à tourner sur une pièce de support (42) et sur lequel est disposée une douille (28).
- 50
22. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce qu'un dispositif de coupe et de serrage (27) pour le fil (8) est disposé dans la zone du point mort haut du tube guide-fil (4).
- 55
23. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que l'axe du système d'étirage peut être incliné par rapport à l'axe du tube filière suivant un angle (∞), de préférence jusqu'à un angle de 45 degrés.

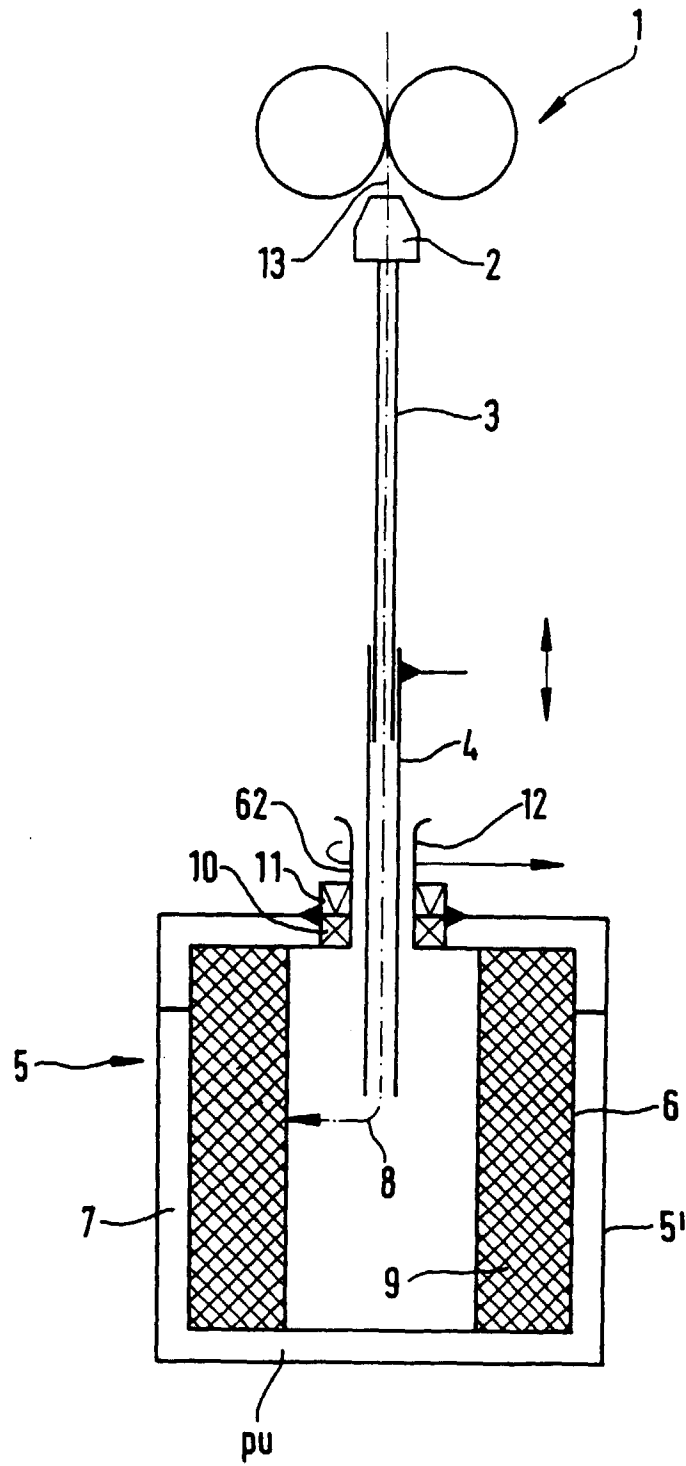


Fig. 1

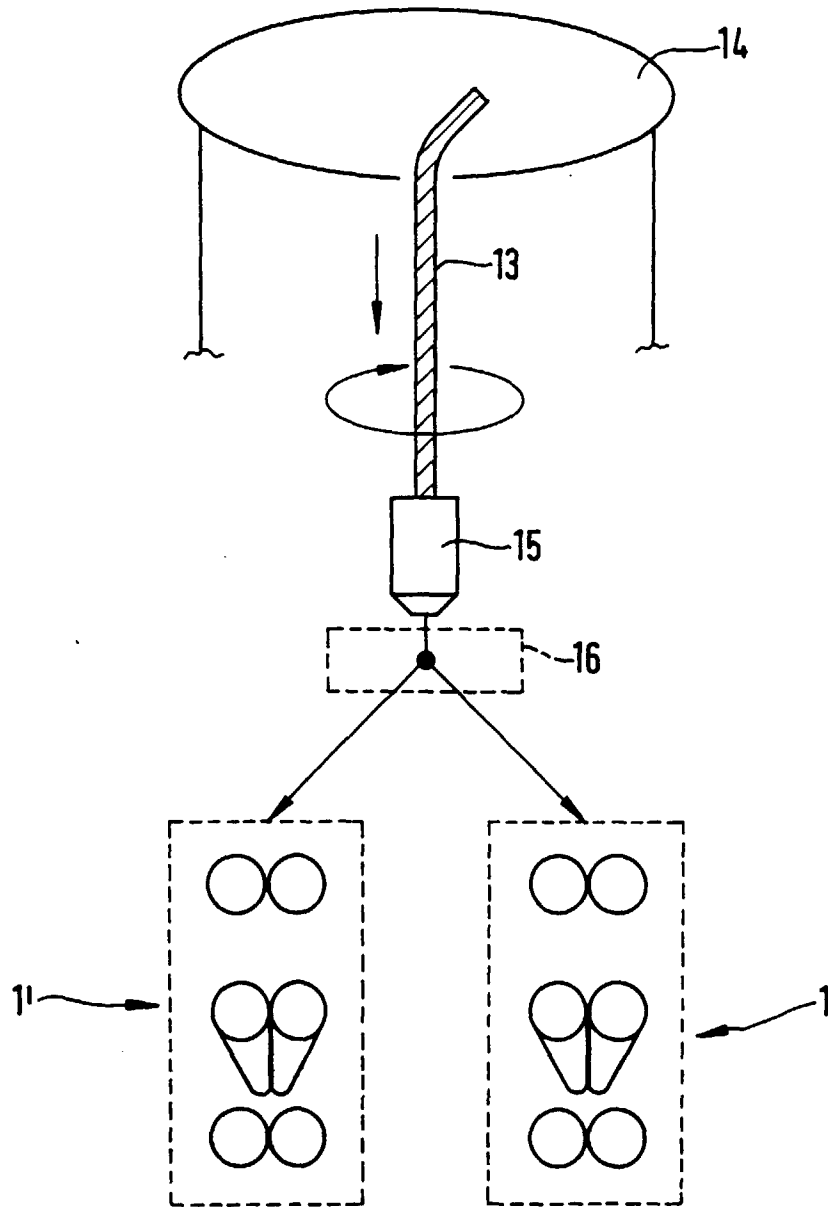


Fig. 2

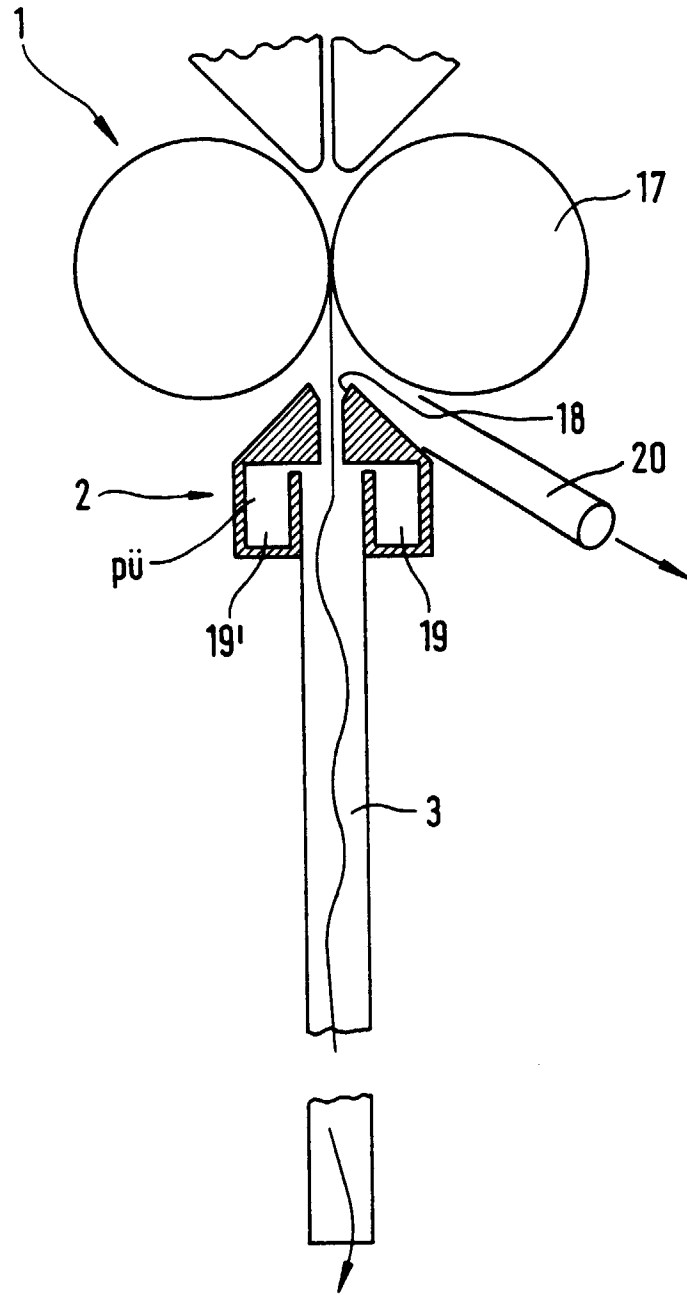


Fig. 3

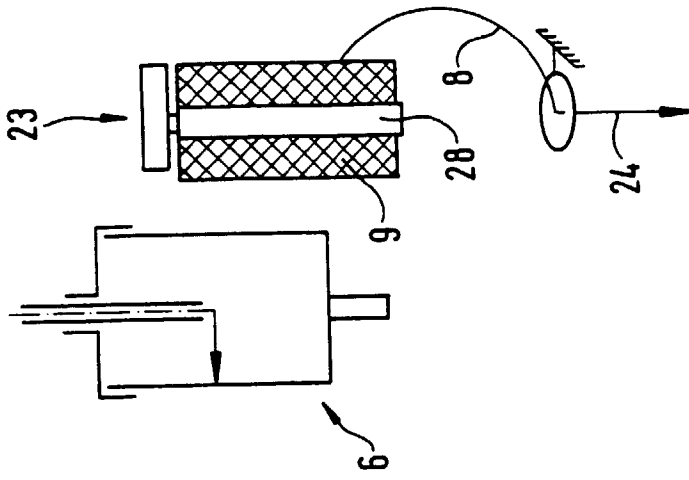


Fig. 4c

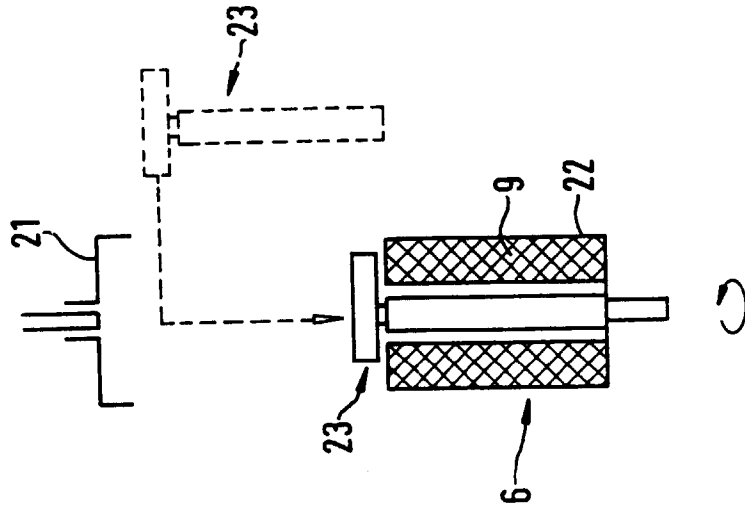


Fig. 4b

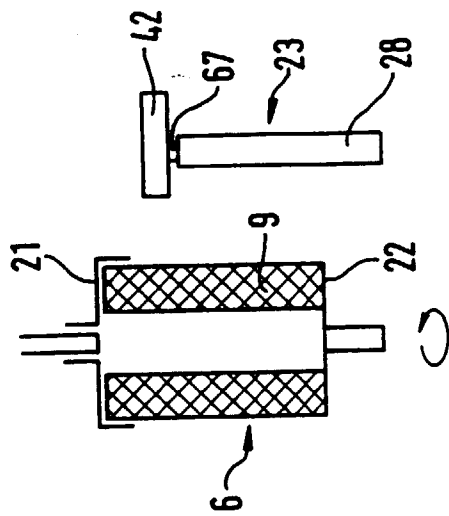


Fig. 4a

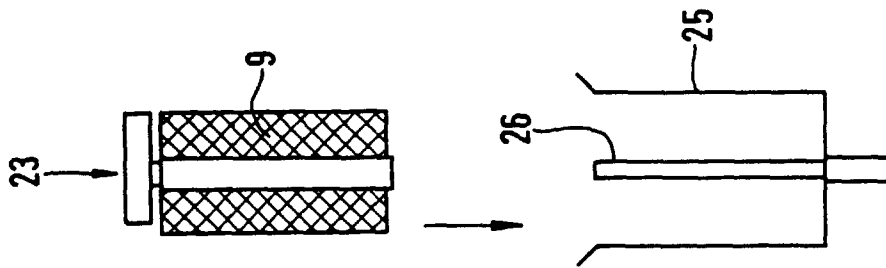


Fig. 4d

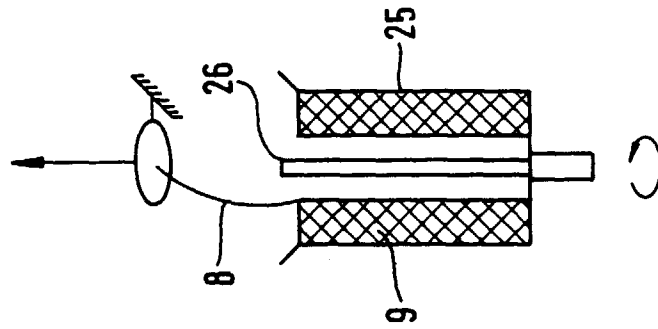


Fig. 4e

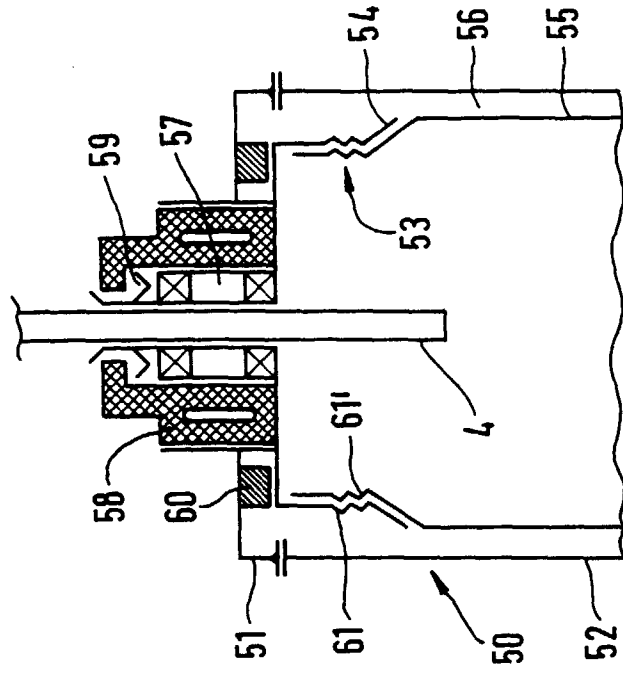


Fig. 8

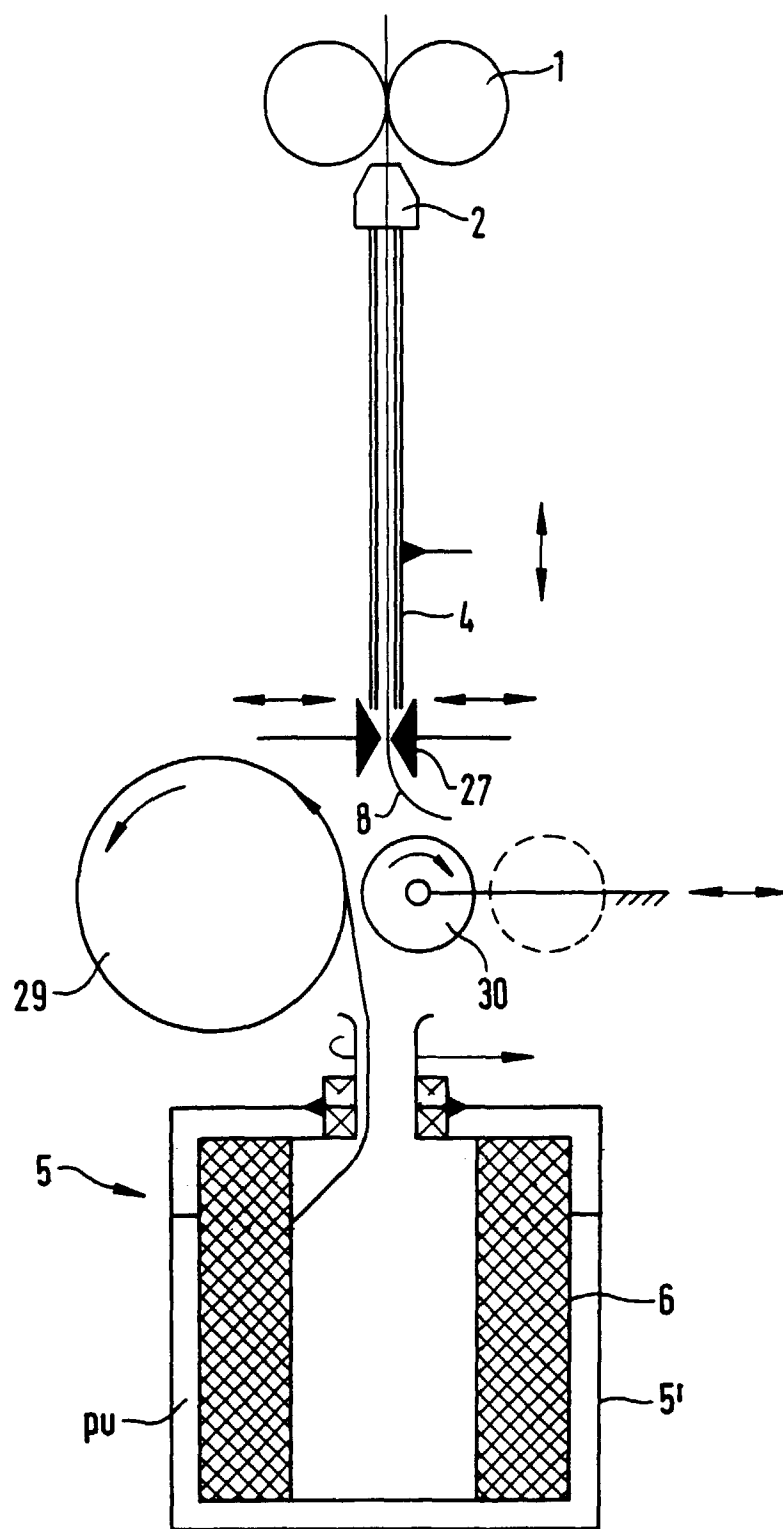


Fig. 5

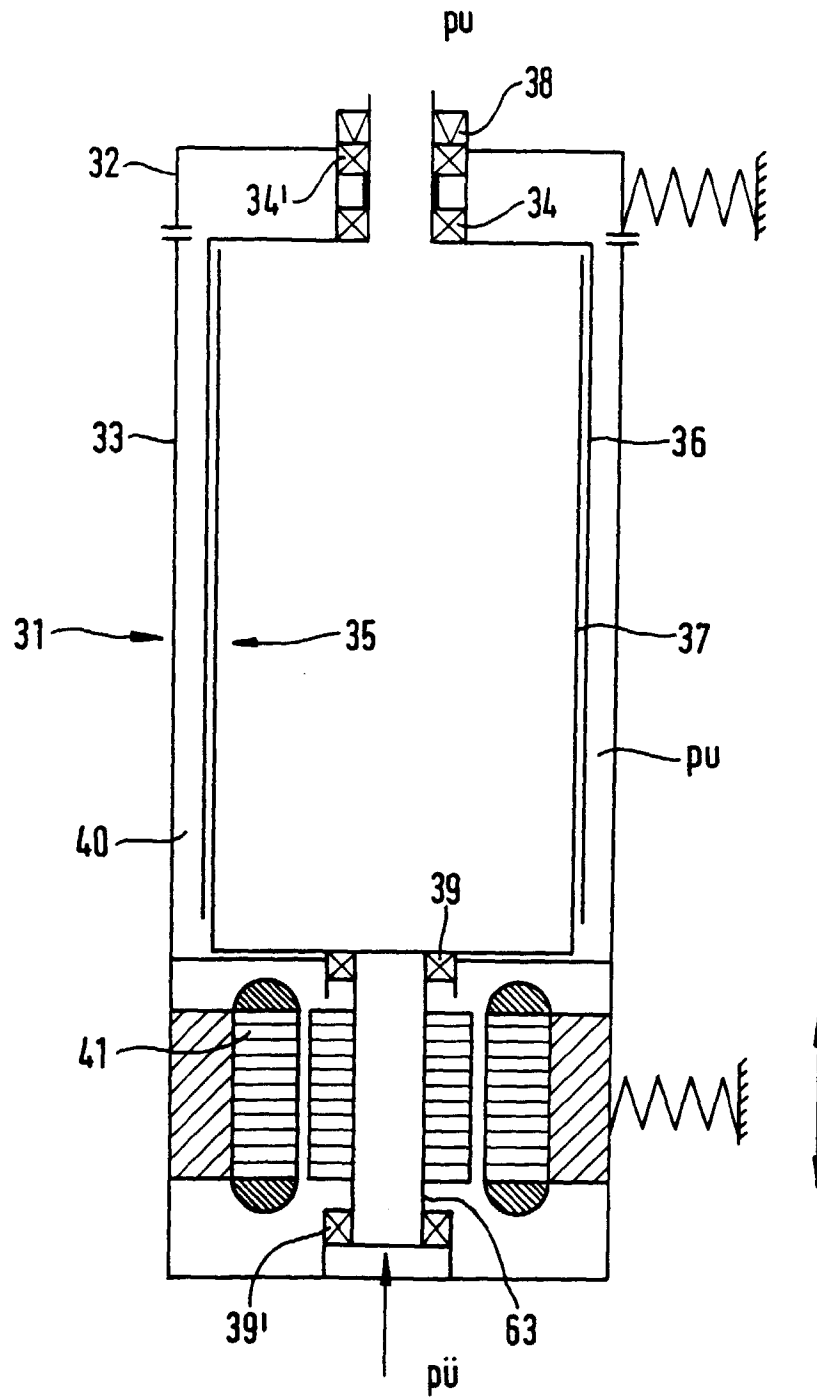


Fig. 6

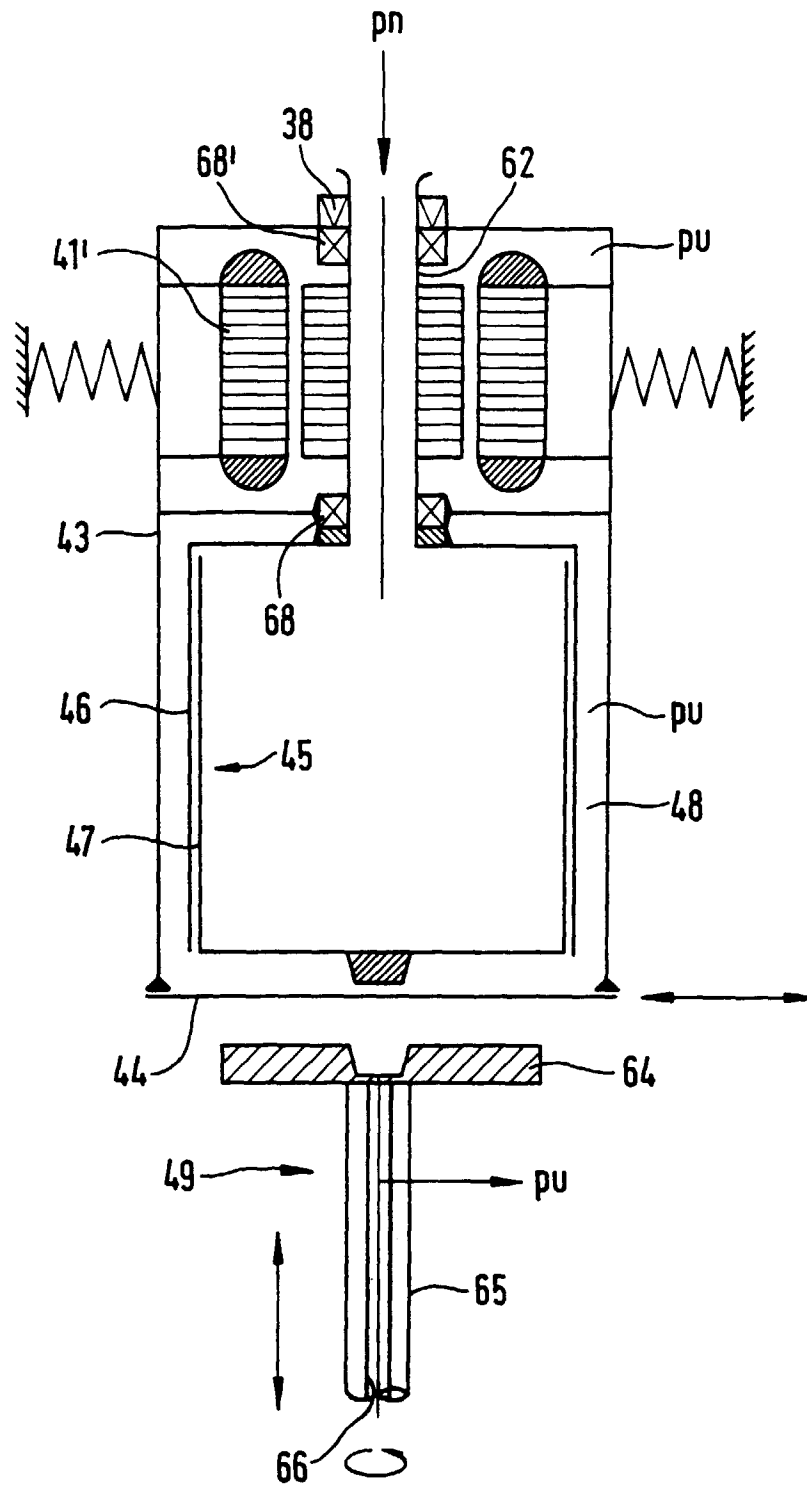


Fig. 7