

(19)



(11)

**EP 1 377 700 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**09.04.2008 Patentblatt 2008/15**

(51) Int Cl.:  
**D01H 1/08 (2006.01) D01H 13/32 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **02724237.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2002/002889**

(22) Anmeldetag: **15.03.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2002/081796 (17.10.2002 Gazette 2002/42)**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BETREIBEN EINER ZENTRIFUGENSPINN- UND -ZWIRNMASCHINE**

METHOD AND DEVICE FOR OPERATING A CENTRIFUGAL SPINNING AND TWISTING FRAME  
PROCEDE ET DISPOSITIF POUR FAIRE FONCTIONNER UN METIER A FILER ET A RETORDRE CENTRIFUGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE ES IT LI TR**

(72) Erfinder: **KOLTZE, Karl**  
**41844 Wegberg (DE)**

(30) Priorität: **04.04.2001 DE 10116706**

(74) Vertreter: **Hamann, Arndt**  
**Oerlikon Textile GmbH & Co. KG**  
**Postfach 10 04 35**  
**41004 Mönchengladbach (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.01.2004 Patentblatt 2004/02**

(73) Patentinhaber: **Oerlikon Textile GmbH & Co. KG**  
**41069 Mönchengladbach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 071 371 EP-A- 0 498 171**  
**DE-A- 19 548 667 US-A- 5 621 637**  
**US-A- 5 765 353**

**EP 1 377 700 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Zentrifugenspinn- und -zwirnmachine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 beziehungsweise eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 16.

**[0002]** Wie bekannt und beispielsweise in der DE 195 23 835 A1 oder in der DE 198 02 656 A1 ausführlich beschrieben, wird insbesondere beim Zentrifugenspinnen zunächst mittels eines Streckwerkes ein Vorlagematerial auf die gewünschte Garnfeinheit verzogen und anschließend über ein axial verschiebbar gelagertes Fadenführerrohr in eine mit hoher Drehzahl umlaufende Spinnzentrifuge befördert.

Das Vorlagematerial ist dabei entweder ein in einer Spinnkanne bevorratetes Faserband oder eine Faserlunte, die beispielsweise von einer Flyerspule abgezogen wird.

Das aus der Mündung des Fadenführerrohres austretende, verzogene Vorlagematerial legt sich, unter Bildung eines Garnschenkels, an die Innenwandung der Spinnzentrifuge an und wird von dieser mitgenommen.

Das heißt, das Fasermaterial erhält durch die Rotation der Spinnzentrifuge eine Drehung.

**[0003]** Der durch die Drehungsteilung entstandene Faden wird durch das axial verschiebbar gelagerte Fadenführerrohr an der Zentrifugeninnenwandung abgelegt und bildet dort einen Garnkörper, der auch als Garnkuchen bezeichnet wird.

**[0004]** Beim sogenannten Einstufenspinnen sind die Zentrifugendrehzahl und die Liefergeschwindigkeit des Vorlagematerials dabei so aufeinander abgestimmt, daß der als Garnkuchen abgelegte Faden bereits seine volle Drehung aufweist und in einem nachfolgenden Arbeitsschritt auf eine in die Zentrifuge eingeführte Umspülhülle umgewickelt werden kann.

Der bei diesem Umspülprozeß entstehende Spinnkops wird anschließend gedofft und später auf einer im Produktionsablauf nachgeschalteten Spulmaschine zu einer großvolumigen Kreuzspule umgespult.

**[0005]** Bei einem anderen Zentrifugenspinnverfahren, dem sogenannten Zweistufenspinnen sind die Zentrifugendrehzahl und die Liefergeschwindigkeit des Vorlagematerials so gewählt, daß der in der ersten Spinnstufe an der Innenwandung der Spinnzentrifuge abgelegte Faden zunächst nur einen Teil, beispielsweise 60 %, seiner endgültigen Drehung erhält.

Die fehlende Drehung wird dem als Garnkörper abgelegten, teilverdrallten Faden erteilt, wenn er in einer zweiten Spinnstufe aus der Spinnzentrifuge abgezogen und dabei auf einer zugehörigen Spulvorrichtung direkt zu einer großvolumigen Kreuzspule aufgewickelt wird.

**[0006]** Das bedeutet, sowohl beim Einstufen- als auch Zweistufenspinnen wird zunächst an der Innenwandung einer Spinnzentrifuge ein Garnkörper gebildet, der von außen nach innen aufgebaut ist. Unabhängig von der angewandten Wicklungsart, z.B. Flyerwicklung oder

Kopswicklung, weist der entstehende Garnkörper stets einen Innendurchmesser  $d_{Gi} > 0$  mm und einen Kegelwinkel  $\gamma_{KZ} \leq 90^\circ$  auf.

**[0007]** Wenngleich in der DE 40 02 230 A1, der DE 41 03 771 A1 oder der DE 195 48 669 A1 bereits verschiedene Arten derartiger Garnkörper dargestellt sind, erfolgt der Aufbau solcher Garnkörper bislang ohne genaue Kenntnis der Garnkörperstruktur beziehungsweise ohne exakte Kenntnis der Grenzen der Fadenablage.

**[0008]** Das heißt, bislang wurde für jedes Garn durch Versuch und Irrtum der spinnbare, minimale Innendurchmesser des Garnkörpers sowie der maximale Kegelwinkel des Garnkörpers ermittelt und dann unsystematisch verallgemeinert.

Diese Methodik der Parameterfestlegung des Garnkörpers ist nicht nur zeit- und kostenintensiv, sondern auch sehr ungenau und unsicher.

**[0009]** Beim Zentrifugenspinnen wird aufgrund der unbekannten Parameterstreuung daher in der Regel mit einem hohen Sicherheitsabstand gearbeitet und damit die maximal mögliche Zentrifugenfüllung in den allerwenigsten Fällen ausgenutzt.

**[0010]** Des Weiteren ist durch die US-PS 5,621,637 ein Verfahren bekannt, das bei der Qualitätssicherung einer beispielsweise Synthetikgarn produzierenden Textilmaschine zum Einsatz kommt. Die entsprechenden Textilmaschinen verfügen in der Regel über eine Vielzahl gleichartiger, "regulärer" Arbeitsstellen sowie über wenigstens eine Referenzarbeitsstelle.

Gemäß diesem bekannten Verfahren wird an jeder der zahlreichen "regulären" Arbeitsstellen der Textilmaschine kontinuierlich wenigstens ein Prozessparameter sensorisch erfasst und die ermittelten Messwerte an eine übergeordnete Auswerteeinheit weitergeleitet.

Der entsprechende Prozessparameter wird außerdem an der Referenzarbeitsstelle überwacht und in der Auswerteeinheit mit einem vorgebbaren Sollwert verglichen. Aus dem an der Referenzarbeitsstelle gemessenen Prozessparameter und dem vorgegebenen Sollwert wird in der Auswerteeinheit eine Stellgröße generiert, die zur Einregelung der Referenzarbeitsstelle auf ein gewünschtes Arbeitsergebnis benutzt wird.

Anhand der an der Referenzarbeitsstelle ermittelten Werte können anschließend die "regulären" Arbeitsstellen ordnungsgemäß eingestellt werden.

Bei diesem bekannten Verfahren finden als Prozessparameter, die an der Referenzarbeitsstelle und den "regulären" Arbeitsstellen überwacht werden, beispielsweise die Fadenspannung vor dem Aufspulvorgang, die Spulenkontur der gewickelten Spule, der so genannte K-Wert oder der Elastizitätsmodul des hergestellten Fadens Berücksichtigung.

**[0011]** Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren beziehungsweise eine Vorrichtung zu schaffen, durch das/die der Wirkungsgrad einer Zentrifugenspinn- und -zwirnmachine, unabhängig vom jeweiligen Spinn- oder Zwirnverfahren, deutlich verbessert werden kann.

**[0012]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gelöst, wie es im Anspruch 1 beschrieben ist beziehungsweise durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 16.

**[0013]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 15 beziehungsweise der Unteransprüche 17 bis 22.

**[0014]** Das erfindungsgemäße Verfahren hat insbesondere den Vorteil, daß auf einfache Weise wenigstens ein Garnkörperparameter ermittelt werden kann, so daß aufgrund dessen Kenntnis das Spinnvolumen der einzelnen Spinnzentrifugen einer Zentrifugenspinn- und zwirnmachine maximal ausgenutzt und so der Wirkungsgrad dieser Textilmaschinen insgesamt deutlich gesteigert werden kann.

Außerdem kann durch Vermeidung von Überdimensionierung der Spinnzentrifugen auch der Energiebedarf solcher Textilmaschinen minimiert werden.

**[0015]** Das Wachstum des in der Spinnzentrifuge der Referenzspinnstelle entstehenden Garnkörpers wird dabei anhand einer die Größe des Innenradius über die Zeit darstellenden  $R(t)$ -Kurve erfaßt.

Vorzugsweise wird dabei in einem Koordinatensystem auf der Abszisse die Spinnzeit des Garnkörpers festgehalten, während auf der Ordinate die Werte für die jeweiligen Innenradien des Garnkörpers aufgetragen werden.

**[0016]** Wie in den Ansprüchen 2 - 4 dargelegt, können in vorteilhafter Ausgestaltung als Garnkörperparameter, die anhand einer die Größe des Innenradius des Garnkörpers über die Zeit darstellenden  $R(t)$ -Kurve ermittelt werden, beispielsweise die Strukturdichte ( $\rho(R)$ ), der minimaler Innenradius ( $R_{(\min)}$ ) und/oder der maximaler Kegelwinkel ( $\gamma_{KZ(\max)}$ ) Anwendung findet.

**[0017]** Gemäß Anspruch 5 wird in bevorzugter Ausführungsform bei der Erstellung der  $R(t)$ -Kurve mit einer Auflösung gearbeitet, die etwa einer Fadendicke entspricht und damit ausreichend genau ist.

**[0018]** Wie im Anspruch 6 beschrieben, werden die mittels der Referenzspinnstelle für jede Garnart ermittelten relevanten Garnkörperparameter im Zentralrechner der Zentrifugenspinnmaschine abgespeichert.

Das bedeutet, bei allen späteren Spinnprozessen kann unmittelbar auf diese gespeicherten Werte zurückgegriffen und damit der Spinnprozeß an den "regulären" Spinnstellen sofort mit den optimalen Einstellungen gestartet werden.

**[0019]** Die genaue Kenntnis dieser wichtigen Prozeßparameter ermöglicht dabei eine besonders robuste Prozeßführung, in die bei Bedarf auch gezielt eingegriffen werden kann.

**[0020]** Wie im Anspruch 7 dargestellt, kann aus der  $R(t)$ -Kurve, unter Berücksichtigung der Changierkinematik der Referenzspinnstelle, auf relativ einfache Weise eine die Dichte der Struktur des Garnkörpers über den Innenradius kennzeichnenden  $\rho_{KZ}(R)$ -Kurve dargestellt werden.

**[0021]** Auf ähnliche Weise kann, wie im Anspruch 8 angedeutet, aus der  $R(t)$ -Kurve auch eine die jeweilige

Kegelkontur des Garnkörpers darstellende  $h_{KK}(R)$ -Kurve erstellt werden.

Die Kegelkontur des Garnkörpers kann dabei beispielsweise einen konkaven, einen konvexen oder einen linearen Verlauf aufweisen.

**[0022]** Wie in den Ansprüchen 9 bzw. 10 dargelegt, eignet sich die  $R(t)$ -Kurve auch ideal zur Bestimmung des minimalen Innenradius und des maximalen Kegelwinkels des Garnkörpers.

**[0023]** Das Erreichen des maximalen Kegelwinkels macht sich bei einem Garnkörper, der in Kopswicklung erstellt wird, beispielsweise als Sprung in der  $R(t)$ -Kurve bemerkbar. In diesem Fall muß allerdings der minimale Innenradius des Garnkörpers berücksichtigt werden.

**[0024]** Wie im Anspruch 10 beschrieben, deutet bei einem Garnkörper mit Flyerwicklung ein entsprechender Sprung in der  $R(t)$ -Kurve auf das Erreichen des minimalen Ablageradius des Garnkörpers hin.

**[0025]** Der Sprung in der  $R(t)$ -Kurve ist dabei auf das Auftreten einer Fadensehne oder das Abgleiten von Fadenlagen vom Kegel des Garnkörpers zurückzuführen, was durch die Sensoreinrichtung zuverlässig erfaßt wird. Das heißt, die z.B. durch die Fadensehne ausgelöste zusätzliche Abschattung einer beispielsweise lichtbandartig ausgebildeten Laserlichtschranke löst ein Signal aus, das in der Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung verarbeitet wird und in der  $R(t)$ -Kurve als deutlicher Sprung kenntlich gemacht wird.

**[0026]** Entsprechend deutet bei einem Garnkörper mit der Wicklungsart Kopswicklung eine durch ein Abrutschen einer oder mehrerer Fadenlagen verursachte Abschattung der Sensoreinrichtung in der Regel auf das Erreichen des maximalen Kegelwinkels hin.

**[0027]** In vorteilhafter Ausführungsform werden, wie im Anspruch 11 dargelegt, die von der Sensoreinrichtung eingehenden Meßdaten in der Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung sofort zu einem statistischen Modell verarbeitet.

Das heißt, es werden zum Beispiel die voraussichtlichen Garnkörperparameter "minimaler Innenradius" und "maximaler Kegelwinkel" des Garnkörpers sofort berechnet. Der Einsatz mehrerer Referenzspinnstellen und die Auswertung derer Meßergebnisse oder die Auswertung mehrerer nacheinander eingehender Meßergebnisse einer Referenzspinnstelle macht es dabei auf einfache Weise möglich, auch Streuungen, die bei der Herstellung der Garnkörper entstehen, ausreichend genau zu berücksichtigen.

**[0028]** Durch Extrapolation am statischen Modell kann dabei anhand der  $\rho(R)$ -Kurve relativ leicht auch der Mittelwert für die Dichte der Struktur des Garnkörpers ermittelt werden (Anspruch 12).

**[0029]** Wie im Anspruch 13 dargelegt, ist in einer vorteilhaften Variante außerdem vorgesehen, daß die Spinnstellenrechner der regulären Spinnstellen online mit der Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung der Referenzspinnstelle(n) in Verbindung stehen.

Das bedeutet, bei einem Partiewechsel, bei dem auf eine

bislang noch nicht verarbeitete Garnart gewechselt werden soll, können die "regulären" Spinnstellen bereits kurz nach dem Start der Referenzspinnstelle gestartet werden. Die erforderlichen Garnkörperparameter können nachträglich, das heißt so bald sie vorliegen, an die Spulstellenrechner der "regulären" Spinnstellen übermittelt und diese entsprechend eingestellt werden.

Die Online-Verbindung zwischen der Referenzspinnstelle und den regulären Spinnstellen ermöglicht es außerdem, die regulären Spinnstellen entsprechend den an der Referenzspinnstelle ermittelten Daten ständig, automatisch nachzustellen.

**[0030]** Durch die in den Ansprüchen 14 und 15 beschriebenen Merkmale ergibt sich eine Optimierung des Spinnvorganges insbesondere dann, wenn die Zentrifugenspinnmaschine nach dem Einstufenspinnprinzip arbeitet.

Das heißt, durch die Kenntnis der Größe der Spinnzentrifuge, der Kenntnis der mittleren Strukturdichte des Garnkörpers sowie des genauen minimalen Innenradius bzw. des maximalen Kegelwinkels des an der Innenwandung einer Spinnzentrifuge abgelegten Garnkörpers läßt sich dessen Umwickelzeit auf eine Umspülhülse leicht berechnen.

Es ist folglich eine genaue Einstellung des zeitlichen Verlaufes des Doffvorganges möglich, so daß die bislang aus Sicherheitsgründen üblichen, relativ langen Wartezeiten bis zum Einleiten des Doffvorganges minimiert werden können.

**[0031]** Die Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens verfügt, wie im Anspruch 16 dargelegt, über eine im Bereich der Referenzspinnstelle angeordnete Sensoreinrichtung, die an eine zugehörige Datenermittlung- und -auswerteeinrichtung angeschlossen ist.

Die Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung der Referenzspinnstelle ist dabei ihrerseits über ein Datenübertragungssystem, beispielsweise einen Datenbus, wenigstens mit der Zentralsteuereinheit der Zentrifugenspinnmaschine verbunden.

**[0032]** Vorteilhafterweise ist die Sensoreinrichtung, wie im Anspruch 17 dargelegt, als optische Sensoreinrichtung ausgebildet.

Das heißt, wenn die Referenzspinnstelle eine Rohrzentrifuge aufweist, kommt in vorteilhafter Ausgestaltung als optische Sensoreinrichtung beispielsweise eine lichtbandartig ausgebildete Laserlichtschranke zum Einsatz (Anspruch 18).

Die Laserlichtschranke verfügt dabei über einen Sender, der zum Beispiel unterhalb und einen Empfänger, der dann oberhalb der Rohrzentrifuge angeordnet ist.

Die Laserlichtschranke erfaßt Lage für Lage den Aufbau des an der Innenwandung der Spinnzentrifuge der Referenzspinnstelle entstehenden Garnkörpers und meldet die ermittelten Meßdaten an die zugehörige Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung, wo diese unter Berücksichtigung der Changierkinematik der Referenzspinnstelle verarbeitet werden.

Das bedeutet, in der Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung werden unmittelbar die relevanten Garnkörperparameter berechnet.

**[0033]** In alternativer Ausgestaltung, insbesondere wenn eine einseitig geschlossene Topfzentrifuge Verwendung findet, kann anstelle einer Laserlichtschranke auch eine CCD-Kamera eingesetzt werden (Anspruch 19).

Auch mit einer solchen CCD-Kamera ist, bei entsprechender Bildverarbeitung und Kurzaufnahmen eine einwandfreie Überwachung des entstehenden Garnkörpers gewährleistet.

Solche Kurzaufnahmen sind beispielsweise durch kurze Verschlusszeiten der Kamerablende, insbesondere beim Einsatz eines Stroboskopblitzes relativ leicht realisierbar.

Die CCD-Kamera ist dabei zum Beispiel an der Referenzspinnstelle stationär installiert und so angeordnet, daß jederzeit der an der Innenwandung der Spinnzentrifuge entstehende Garnkörper überwacht werden kann.

**[0034]** Wie aus den Ansprüchen 20 und 21 ersichtlich, ist die Referenzspinnstelle oder sind die Referenzspinnstellen entweder Bestandteil einer Zentrifugenspinnmaschine oder die Referenzspinnstelle(n) ist/sind als eine separate Spinnvorrichtung konzipiert.

Eine solche separate Referenzspinnvorrichtung weist dann vorzugsweise eine Schnittstelle auf, die einen Anschluß an das Datenübertragungssystem der Zentrifugenspinnmaschine ermöglicht.

**[0035]** Wenn die Referenzspinnstelle Bestandteil der Zentrifugenspinnmaschine ist, ist wenigstens eine der Spinnstellen gegenüber den "regulären" Spinnstellen der Zentrifugenspinnmaschine, wie vorstehend erläutert, modifiziert.

**[0036]** Weitere Einzelheiten der Erfindung sind einem nachfolgend anhand der Zeichnungen erläuterten Ausführungsbeispiel entnehmbar.

**[0037]** Es zeigt:

40 Fig. 1 schematisch eine Vorderansicht einer Zentrifugenspinnmaschine mit einer Vielzahl von Spinnstellen, wobei eine der Spinnstellen als Referenzspinnstelle ausgebildet ist,

45 Fig. 2 eine schematische Seitenansicht auf die Referenzspinnstelle, der in Fig.1 dargestellten Zentrifugenspinnmaschine,

50 Fig. 3 die Zentrifugenspinnvorrichtung einer Referenzspinnstelle gemäß Fig.2, in einem etwas größeren Maßstab, mit einer als Laserlichtschranke ausgebildeten Sensoreinrichtung,

55 Fig. 4 die Zentrifugenspinnvorrichtung gemäß Fig.3, wobei als Sensoreinrichtung eine CCD-Kamera Verwendung findet,

Fig. 5 schematisch eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform einer Zentrifugenspinnmaschine mit einem verfahrbaren Bedienläufer,

Fig. 6a - 6e jeweils ein Koordinatensystem mit einer oder mehreren Kurve(n), die Aussagen über relevante Garnkörperparameter ermöglichen.

**[0038]** Die Figur 1 zeigt schematisch eine insgesamt mit der Bezugszahl 1 gekennzeichnete Zentrifugenspinnmaschine, die nach dem sogenannten Zweistufenspinnprinzip arbeitet. Die Zentrifugenspinnmaschine 1 verfügt über eine Vielzahl von Spinnstellen 2, wobei wenigstens eine dieser Spinnstellen, im vorliegenden Ausführungsbeispiel die beiden linken, wie nachfolgend näher erläutert werden wird, als Referenzspinnstelle 3 ausgebildet ist/sind.

**[0039]** Die einzelnen Spinnstellen 2 beziehungsweise 3 sind jeweils mit einer Einrichtung zur Aufnahme von Vorlagematerial 5 ausgestattet.

Das Vorlagematerial 19 kann dabei entweder, wie in Figur 1 dargestellt, als Faserlunte ausgebildet sein, in diesem Fall weist die Zentrifugenspinnmaschine 1 ein Gatter zur Aufnahme von Flyerspulen 5' auf. Oder das Vorlagematerial 19 liegt, wie in Figur 5 angedeutet, als Faserband vor, das in Spinnkannen 5" bevorratet ist.

In beiden Fällen wird das Vorlagematerial 19 zunächst in einem Streckwerk 6, der gewünschten Garnfeinheit entsprechend, verzogen und gelangt über ein Fadenführerrohr 7 in die Spinnzentrifuge 8 einer insgesamt mit 4 bezeichneten Zentrifugenspinnvorrichtung.

**[0040]** Die Zentrifugenspinnvorrichtung 4, die nachfolgend anhand der Figur 3 näher erläutert wird, ist vorzugsweise mittels eines Antriebes 12 vertikal verschiebbar gelagert.

Auch das Fadenführerrohr 7 verfügt über einen Antrieb 18, der eine definierte Changierung des Fadenführerrohres 7 ermöglicht. Des weiteren ist im Bereich der Zentrifugenspinnvorrichtung 4 eine optische Sensoreinrichtung 17 zur Überwachung des Aufbaus eines an der Innenwandung 20 der Spinnzentrifuge 8 entstehenden Garnkörpers 21 angeordnet.

Die optische Sensoreinrichtung 17 ist dabei entweder, wie in den Figuren 1 bis 3 angedeutet, als lichtbandartige Laserlichtschranke 22 mit einem Sender 26 und einem Empfänger 27 oder, wie in den Figuren 4 und 5 dargestellt, als CCD-Kamera 23 ausgebildet.

**[0041]** Wenn die Zentrifugenspinnmaschine 1, wie im Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 dargestellt, als Zentrifugenspinnmaschine ausgebildet ist, die nach dem sogenannten Zweistufenprinzip arbeitet, verfügt jede Spinnstelle 2 beziehungsweise 3 außerdem über eine Spulvorrichtung 9.

**[0042]** Wie bekannt und in Figur 2 lediglich schematisch dargestellt, weist eine solche Spulvorrichtung 9 üblicherweise einen Spulenrahmen 10 zum schwenkbaren

Halten einer Kreuzspule 28, eine Fadenführungstrommel 11 zum Antreiben der Kreuzspule 28 sowie zum Changieren des in der Spinnzentrifuge 8 gesponnenen Fadens während des Wickelns der Kreuzspule auf.

**[0043]** Die Zentrifugenspinnvorrichtung 4, die in den Figuren 3 und 4 in einem etwas größeren Maßstab dargestellt ist, besteht, wie bekannt, aus einer Spinnzentrifuge 8, die über Lager 24 in einem Zentrifugegehäuse 29 rotierbar abgestützt und über einen Elektromotor 25 einzelmotorisch angetrieben ist.

Die Lager 24 sind dabei vorzugsweise, wie beispielsweise in der DE 196 37 270 A1 beschrieben, als Magnetlager ausgebildet.

Das gesamte Zentrifugegehäuse 29 kann außerdem durch einen (nur schematisch angedeuteten) Antrieb 12 in vertikaler Richtung verlagerbar sein.

**[0044]** Wie in den Figuren 3 und 4 weiter angedeutet, ist im Bereich der Zentrifugenspinnvorrichtung 4, wenn diese als Referenzspinnstelle 3 betrieben wird, außerdem eine optische Sensoreinrichtung 17 angeordnet, die an eine Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung 13 angeschlossen ist und den Aufbau des an der Innenwandung 20 der Spinnzentrifuge 8 entstehenden Garnkörpers 21 überwacht.

Die optische Sensoreinrichtung 17 ist dabei beispielsweise, wie im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 dargestellt, als lichtbandartig arbeitende Laserlichtschranke 22 ausgebildet, wobei der Sender die Bezugszahl 26 und der Empfänger die Bezugszahl 27 trägt. Eine solche Laserlichtschranke 22 arbeitet dabei mit einer Auflösung in Größe einer Fadendicke.

**[0045]** Wie insbesondere aus Figur 1 ersichtlich, ist die Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung 13 über ein Datenübertragungssystem 16, einen sogenannten Datenbus, außerdem mit der Zentralsteuereinheit 15 der Zentrifugenspinnmaschine 1 sowie mit den Spinnstellenrechnern 14 der "regulären" Spinnstellen 2 verbunden.

**[0046]** Derartige Datenübertragungssysteme 16 sind bekannt und Zusammenhang mit einer Zentrifugenspinnmaschine 1 ist ein solches Datenbussystem beispielsweise in der DE 195 48 667 A1 beschrieben.

**[0047]** Die Figur 4 zeigt eine alternative Ausführungsform einer Referenzspinnstelle 3.

Das heißt, als optische Sensoreinrichtung 17 kommt hier eine CCD-Kamera 23 zur Anwendung, die über eine Signalleitung 31 an die Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung 13 angeschlossen ist. Die CCD-Kamera arbeitet dabei mit Kurzaufnahmen, das heißt, kurzen Verschlusszeiten der Kamerablende.

Vorzugsweise kann zusätzlich ein Stroboskopblitz 30 vorgesehen sein, durch den sich die Qualität der Aufnahmen der CCD-Kamera 23 weiter optimiert läßt.

**[0048]** In Figur 5 ist schematisch, ebenfalls in Seitenansicht, eine Referenzspinnstelle 3 einer Zentrifugenspinnmaschine 1 dargestellt, die nach dem Prinzip Einstufen-Spinnen arbeitet. Als Vorlagematerial findet im dargestellten Ausführungsbeispiel Faserband 19 Verwendung, das in einer Spinnkanne 5" bevorratet ist.

Wie üblich, wird das Faserband 19 zunächst in einem Streckwerk 6 auf die gewünschte Garnfeinheit verzogen und gelangt über ein Fadenführerrohr 7 in das Innere einer Zentrifugenspinnvorrichtung 4, wo es als Garnkuchen an der Innenwandung der Spinnzentrifuge 8 abgelegt wird.

Dieser (in Fig.5 nicht dargestellte) Garnkörper wird anschließend, wie beim Einstufen-Spinnen üblich, auf eine sogenannte Umspülhülle umgespult und als Spinnkops abgefördert.

**[0049]** Das Prinzip des Einstufen-Spinnens ist allgemein bekannt und wird daher nicht näher erläutert.

**[0050]** Gemäß Ausführungsbeispiel Fig.5 wird der Aufbau des Garnkörpers an der Innenwandung der Spinnzentrifuge 8 der Referenzspinnstelle 3 über eine optische Sensoreinrichtung 17 überwacht, die im Bereich der Referenzspinnstelle stationär am Spinnstellengehäuse angeordnet und beispielsweise als CCD-Kamera ausgebildet ist.

**[0051]** Oberhalb der Spinnstellen 2, 3 der Zentrifugenspinnmaschine 1 ist außerdem ein verfahrbarer, selbsttätig arbeitender Bedienläufer 32 angeordnet.

Der Bedienläufer 32, beispielsweise ein Spinnkopswechselaggregat, sorgt dafür, daß in den Spinnzentrifugen fertiggestellte Spinnkopse ordnungsgemäß entsorgt, das heißt, der Weiterverarbeitung zugeführt werden.

**[0052]** Die Figuren 6a bis 6e zeigen jeweils ein Koordinatensystem, in das eine oder mehrere der in der Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung 13 erarbeiteten Kurve(n), die relevante Garnkörperparameter darstellen, eingetragen ist/sind.

**[0053]** Die Fig.6a zeigt beispielsweise eine  $R(t)$ -Kurve 35, wobei auf der Abszisse die Spinnzeit  $t$  der Referenzspinnstelle 3 dargestellt ist und auf der Ordinate der lichte Innenradius  $R$  des Garnkörpers 21. Mit  $R_{Ga}$  ist dabei der durch die Konstruktion der Spinnzentrifuge 8, das heißt deren Innenradius, vorgegebene Außenradius des Garnkörpers 21 bezeichnet, während mit  $R_{Gi}$  der zu ermittelnde minimalen Innenradius des Garnkörpers 21 gekennzeichnet ist.

**[0054]** In Fig.6b ist anhand der Geraden I, II und III der angenäherte Verlauf der Dichte  $\rho_{KZ}(R)$  des in der Zentrifuge 8 entstehenden Garnkörpers 21 dargestellt.

Die Gerade I zeigt dabei den ungefähren Dichteverlauf, wenn die Kontur des Garnkörperkegels, wie in Fig. 6c anhand der Kurve IV angedeutet, eine konvexe Form aufweist.

Die Gerade II zeigt den entsprechenden Dichteverlauf bei einem konkav ausgebildeten Garnkörperkegel, wie er in Fig.6c anhand der Kurve V dargestellt ist, während die Gerade III auf einen linearen Garnkegelkörper gemäß der Geraden VI der Fig.6c hinweist.

**[0055]** Die Fig.6d entspricht im wesentlichen der Fig. 6a, allerdings zeigt die  $R(t)$ -Kurve hier einen deutlichen Sprung, der, wenn der Garnkörper 21 in Flyerwicklung erstellt wird, auf eine Fadensehne und damit auf die Garnkörperbildungsgrenze "minimaler Innenradius des Garnkörpers"  $R_{Gi}$  hinweist.

Bei einem Garnkörper mit Kopswicklung weist dieser Sprung auf die Garnkörperbildungsgrenze "maximaler Kegelwinkel des Garnkörpers"  $\gamma_{KZ(max)}$  hin.

**[0056]** Wie anhand der Fig.6e dargestellt, kann der "maximaler Kegelwinkel des Garnkörpers"  $\gamma_{KZ(max)}$  anhand einer  $\gamma_{KZ}(R)$ -Kurve ermittelt werden, die sich ihrerseits aus der  $R(t)$ -Kurve berechnen läßt.

Die Kurven IV, V und VI entsprechen dabei den aus der Fig.6c bekannten Kegelkonturverläufen.

Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens:

**[0057]** Wenn auf einer Zentrifugenspinnmaschine 1 ein neues Garn gesponnen werden soll, dessen Garnkörperparameter nicht oder nicht genau bekannt sind oder wenn bei einem Garn die Maschinenparameter geändert werden sollen, werden zunächst auf einer sogenannten Referenzspinnstelle 3 die Garnkörperparameter ermittelt.

Das heißt, mittels dieser Referenzspinnstelle 3 werden zunächst relevante Spinnparameter, wie beispielsweise der "minimale Innendurchmesser"  $d_{Gi}$ , der "maximale Kegelwinkel"  $\gamma_{KZ}$  sowie die Garnkörperstrukturdichte  $\rho(R)$  ermittelt.

zu diesem Zweck wird aus dem neuen Garn an der Innenwandung 20 der Spinnzentrifuge 8 der Referenzspinnstelle 3 ein Garnkörper 21 erstellt, dessen Aufbau permanent durch eine vorzugsweise optische Sensoreinrichtung 17, die an eine Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung 13 angeschlossen ist, überwacht wird.

Der Garnkörper 21 kann dabei wahlweise in der Wicklungsart "Flyerwicklung" oder "Kopswicklung" erstellt werden.

**[0059]** In der Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung 13 wird während des Aufbaus des Garnkörpers 21 aus den von der optischen Sensoreinrichtung 17 übermittelten Daten die in Figur 6a angedeutete  $R(t)$ -Kurve erstellt.

Aus dieser  $R(t)$ -Kurve leitet die Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung 13, unter Berücksichtigung der Changierkinematik der Referenzspinnstelle 3, die in der Fig.6b mit I, II und III bezeichneten Verläufe von  $\rho_{KZ}(R)$ -Kurven ab, die jeweils die lokale Dichte  $\rho$  des Garnkörpers 21 bei verschiedenen Garnkörperstrukturdichten wiedergeben.

**[0060]** Auf gleiche Weise ermittelt die Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung 13 auch die in Fig.6c dargestellten Formen für die Kegelkontur  $h_{KK}(R)$  des Garnkörpers 21.

Die Kurve IV zeigt dabei eine konvexe, die Kurve V eine konkave und die Kurve VI eine lineare Kegelkonturform.

**[0061]** Wenn der Garnkörper 21 in der Wicklungsart "Kopswicklung" erstellt und der Aufbau bis zum beginnenden Verrutschen von Garnlagen fortgesetzt wird, wird das Erreichen des maximalen Kegelwinkels  $\gamma_{KZ(max)}$ , der auch als Garnkörpergrenzwinkel bezeichnet wird, in der  $R(t)$ -Kurve, wie dies in Figur 6d angedeu-

tet ist, als Sprung sichtbar.

Bei einem Garnkörperaufbau in der Wicklungsart "Flyerwicklung" weist ein solcher Sprung in der  $R(t)$ -Kurve auf eine Fadensehne hin, das heißt, der Sprung zeigt das Erreichen des minimalen Innenradius  $R_{(min)}$  des Garnkörpers 21 an.

**[0062]** Wenn die Zentrifugenspinnmaschine mehrere derartiger Referenzspinnstellen 3 mit einzelmotorisch angetriebenen Spinnzentrifugen 8 aufweist, können in einigen dieser Spinnzentrifugen Garnkörper mit Flyerwicklung und in den anderen Garnkörper mit Kopswicklung gesponnen und auf diese Weise gleichzeitig die Garnkörperparameter  $R_{(min)}$  und  $\gamma_{KZ(max)}$  ermittelt werden.

Der gleichzeitige Einsatz mehrerer Referenzspinnstellen wirkt sich auch positiv auf die Erstellung eines statistischen Modelles aus, da auf diese Weise auch leicht Streuung, wie sie bei der Erstellung von Garnkörpern auftreten können, berücksichtigt werden.

**[0063]** Die anhand der Referenzspinnstelle 3 gewonnenen Garnkörperparameter werden vorteilhafterweise in der Zentralsteuereinheit 15 der Zentrifugenspinnmaschine 1 gespeichert und zum definierten Ansteuern der "regulären" Spinnstellen 2 der betreffenden oder weiterer Zentrifugenspinnmaschine (n) 1 benutzt.

**[0064]** In der Datenermittlungs- und auswerteeinrichtung 13 der Referenzspinnstelle 3 wird aus den Daten der beispielsweise etwas vor den "regulären" Spinnstellen 2 gestarteten Referenzspinnstelle 3 außerdem ein statistisches Modell erstellt.

Da die Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung 13, vorzugsweise über ein Datenübertragungssystem 16, einen sogenannten Datenbus, sowohl mit der Zentralsteuereinheit 15 als auch mit den Spinnstellenrechnern 14 der "regulären" Spinnstellen 2 online verbunden ist, ist es nicht nur möglich, die frühzeitig erste Garnkörperparameter zu ermitteln, sondern diese auch sofort auf die "regulären" Spinnstellen 2 der Zentrifugenspinnmaschine 1 zu übertragen.

Die Online-Verbindung ermöglicht dabei jederzeit eine nachträgliche Optimierung dieser Prozeßparameter.

**[0065]** Das heißt, die "regulären" Spinnstellen profitieren bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt von den in der Referenzspinnstelle 3 ermittelten Meßergebnissen und können ständig nachgestellt werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Zentrifugenspinn- und zwirnmaschine (1) mit einer Vielzahl gleichartiger Spinnstellen (2), die jeweils eine einzelmotorisch angetriebene Spinnzentrifuge (8), ein bezüglich der Spinnzentrifuge (8) vertikal verschiebbar gelagertes Fadenführerrohr (7) sowie einen spinnstelleneigenen Rechner (14) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu Beginn des Spinnens eines neuen Garnes

bzw. eines Garnes bei dem die Maschinenparameter geändert werden sollen, mittels wenigstens einer Referenzspinnstelle (3), die eine an eine Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung (13) angeschlossene Sensoreinrichtung (17) aufweist, wenigstens einer der Garnkörperparameter eines an der Innenwandung (20) der Spinnzentrifuge (8) der Referenzspinnstelle (3) entstehenden Garnkörpers (21) anhand einer die Größe des Innenradius des Garnkörpers (21) über die Zeit darstellenden  $R(t)$ -Kurve ermittelt wird, dass die Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung (13) über ein Datenübermittlungssystem (16) wenigstens mit einer Zentralsteuereinheit (15) der Zentrifugenspinnmaschine (1) verbunden ist und dass entsprechend des ermittelten Garnkörperparameters die Maschinenparameter der "regulären" Spinnstellen (2), zum Beispiel die Changierung des Fadenführerrohres (7), eingestellt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Garnkörperparameter die Strukturdichte ( $\rho(R)$ ) Verwendung findet.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Garnkörperparameter der minimaler Innenradius ( $R_{(min)}$ ) Verwendung findet.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Garnkörperparameter der maximaler Kegelwinkel ( $\gamma_{KZ(max)}$ ) Verwendung findet.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Erstellung der  $R(t)$ -Kurve mit einer Auflösung gearbeitet wird, die einer Fadendicke ( $d$ ) entspricht.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittels der Referenzspinnstelle (3) für jede neue Garnart ermittelten relevanten Garnkörperparameter in einer Zentralsteuereinheit (15) der Zentrifugenspinnmaschine (1) hinterlegt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus der  $R(t)$ -Kurve unter Berücksichtigung der jeweiligen Changierkinematik der Referenzspinnstelle (3) eine die Dichte ( $\rho$ ) der Struktur des in der Zentrifuge (8) der Referenzspinnstelle (3) entstehenden Garnkörpers (21) über den Innenradius ( $R$ ) kennzeichnende  $\rho_{KZ}(R)$ -Kurve ermittelt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus der  $R(t)$ -Kurve unter Berücksichtigung der jeweiligen Changierkinematik der Referenzspinnstelle (3) eine die Kegelkontur (KK) des in der Zentrifuge (8) der Referenzspinnstelle (3) ent-

stehenden Garnkörpers (21) über den Innenradius (R) darstellende  $h_{kk}(R)$ -Kurve ermittelt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftreten eines Sprunges in der  $R(t)$ -Kurve bei einem in der Referenzspinnstelle (3) in Kopswicklung gesponnenen Garnkörpers (21) von der Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung (13) als das Erreichen des maximalen Kegelwinkels  $\gamma_{KZ(max)}$  gedeutet wird. 5
10. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftreten eines Sprunges in der  $R(t)$ -Kurve bei einem in der Referenzspinnstelle (3) in Flyerwicklung gesponnenen Garnkörpers (21) von der Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung (13) als das Erreichen des minimalen Ablageradius ( $R_{(min)}$ ) gedeutet wird. 10
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Aufbaus des Garnkörpers (21) in der Spinnzentrifuge (8) der Referenzspinnstelle (3) in der zugehörigen Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung (13) aus den Meßergebnissen der Sensoreinrichtung (17) ein statistisches Modell berechnet und zur Ermittlung der Garnkörperparameter minimaler Innenradius ( $R_{(min)}$ ) und maximaler Kegelwinkel ( $\gamma_{KZ(max)}$ ) verwendet wird. 15
12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** anhand des statischen Modells durch Extrapolation die durchschnittliche Dichte ( $\rho(R)$ ) der Struktur des Garnkörpers (21) ermittelt wird. 20
13. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die "regulären" Spinnstellen (2) der Zentrifugenspinnmaschine (1) in Abhängigkeit wenigstens eines der in einer Referenzspinnstelle (3) ermittelten Garnkörperparameter ( $\rho(R)$ ), ( $R_{(min)}$ ), ( $\gamma_{KZ(max)}$ ) ständig online nachgesteuert werden. 25
14. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter Berücksichtigung der mittleren Dichte ( $\rho(R)$ ) der Garnkörperstruktur sowie des minimalen Innenradius ( $R_{(min)}$ ) des an der Innenwandung (20) der Spinnzentrifuge (8) der Referenzspinnstelle (3) gebildeten Garnkörpers (21) die Umwickelzeit auf eine in die Spinnzentrifuge (8) eingeschobene Umspülhülse berechnet wird. 30
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Abhängigkeit der berechneten Umwickelzeit die Wartezeit festgelegt wird, die bis zum Doffen des auf der Umspülhülse entstandenen 35

Spinnkopses eingehalten werden muss.

16. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 1 zum Betreiben einer Zentrifugenspinn- und zwirnmachine (1) mit einer Vielzahl gleichartiger Spinnstellen (2), die jeweils eine einzelmotorisch angetriebene Spinnzentrifuge (8), ein bezüglich der Spinnzentrifuge (8) vertikal verschiebbar gelagertes Fadenführrohr (7) sowie einen spinnstelleneigenen Rechner (14) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Überwachung des Aufbaus eines an der Innenwandung (20) der Spinnzentrifuge (8) einer Referenzspinnstelle (3) entstehenden Garnkörpers (21) eine an eine Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung (13) angeschlossene Sensoreinrichtung (17) vorgesehen ist, die wenigstens einen Garnkörperparameter ermittelt, dass die Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung (13) über ein Datenübermittlungssystem (16) wenigstens mit einer Zentralsteuereinheit (15) der Zentrifugenspinnmaschine (1) verbunden ist und dass entsprechend des Garnparameters die Maschinenparameter der "regulären" Spinnstelle (2), zum Beispiel die Changierung des Fadenführrohres (7), einstellbar sind. 40
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Sensoreinrichtung (17) eine optische Sensoreinrichtung (22, 23) zur Anwendung kommt. 45
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spinnzentrifuge (8) der Referenzspinnstelle (3) als beidseitig offene Rohrzentrifuge gestaltet ist und als optische Sensoreinrichtung (17) eine lichtbandartig ausgebildete Laserlichtschranke (22) Verwendung findet, die über einen Sender (26) sowie einen beabstandet angeordneten Empfänger (27) verfügt. 50
19. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optische Sensoreinrichtung (17) eine an die Datenermittlungs- und -auswerteeinrichtung (13) der Referenzspinnstelle (3) angeschlossene CCD-Kamera (23) ist. 55
20. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Spinnstellen (2) einer Zentrifugenspinnmaschine (1) als Referenzspinnstelle (3) ausgebildet ist.
21. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Referenzspinnstelle (3) als separate Zentrifugenspinnstelle ausgebildet ist, die bei Bedarf über eine Schnittstelle an das Datenübermittlungssystem (16) einer Zentrifugenspinnmaschine (1) anschließbar ist.



22. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Referenzspinnstelle (3) auch als "reguläre" Spinnstelle einsetzbar ist.

## Claims

1. Method for operating a centrifuge spinning and twisting frame (1) with a plurality of identical spinning points (2), each having a single-motor driven spinning centrifuge (8), a yarn carrier tube (7) mounted so that it can be displaced vertically in relation to the spinning centrifuge (8) and an individual computer (14) for the spinning point, **characterised in that** at the beginning of the spinning process of a new yarn, or of a yarn for which the frame parameters need to be modified, by means of at least one reference spinning point (3), which has a sensor device (17) connected to a data detection and evaluation device (13), at least one of the yarn body parameters of a yarn body (21) being formed on the inner wall (20) of the spinning centrifuge (8) of the reference spinning point (3) is determined with reference to an  $R(t)$  curve showing the size of the inner radius of the yarn body (21) over time, **in that** the data detection and evaluation device (13) is connected via a data transfer system (16) at least to a central control unit (15) of the centrifuge spinning frame (1), and **in that** according to the detected yarn body parameter the frame parameters of the "regular" spinning points (2) are adjusted, for example the traversing motion of the yarn carrier tube (7).
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the structural density ( $\rho(R)$ ) is used as the yarn body parameter.
3. Method according to claim 1, **characterised in that** the minimum inner radius ( $R_{(min)}$ ) is used as the yarn body parameter.
4. Method according to claim 1, **characterised in that** the maximum taper angle ( $\gamma_{KZ(max)}$ ) is used as the yarn body parameter.
5. Method according to claim 1, **characterised in that** on creating the  $R(t)$ -curve a resolution is used which corresponds to a yarn thickness ( $d$ ).
6. Method according to claim 1, **characterised in that** relevant yarn body parameters established by means of the reference spinning point (3) for each new type of yarn are stored in a central control unit (15) of the centrifuge spinning frame (1).
7. Method according to claim 2, **characterised in that**

from the  $R(t)$  curve, taking into consideration the respective traversing kinematics of the reference spinning point (3), a  $\rho_{KZ}(R)$  curve characterising via the inner radius ( $R$ ) the density ( $\rho$ ) of the structure of the yarn body (21) being formed in the centrifuge (8) of the reference spinning point (3) is determined.

8. Method according to claim 3, **characterised in that** from the  $R(t)$  curve, taking into consideration the respective traversing kinematics of the reference spinning point (3), an  $h_{kk}(R)$  curve showing via the inner radius ( $R$ ) the cone contour ( $KK$ ) of the yarn body (21) being formed in the centrifuge (8) of the reference spinning point (3) is determined.
9. Method according to claim 4, **characterised in that** the appearance of a jump in the  $R(t)$  curve with a yarn body (21) spun at the reference spinning point (3) in cops winding is interpreted by the data detection and evaluation device (13) as the maximum taper angle ( $\gamma_{KZ(max)}$ ) being reached.
10. Method according to claim 1, **characterised in that** the appearance of a jump in the  $R(t)$  curve with a yarn body (21) spun at the reference spinning point (3) in flyer winding is interpreted by the data detection and evaluation device (13) as the minimum distribution radius ( $R_{(min)}$ ) being reached.
11. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** during the formation of the yarn body (21) in the spinning centrifuge (8) of the reference spinning point (3) a statistical model is calculated in the allocated data detection and evaluation device (13) from the measurement results of the sensor device (17) and used for detecting the yarn body parameters with minimum inner radius ( $R_{(min)}$ ) and maximum taper angle ( $(\gamma_{KZ(max)})$ ).
12. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the average density ( $\rho(R)$ ) of the structure of the yarn body (21) is established with reference to the statistical model by extrapolation.
13. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the "regular" spinning points (2) of the centrifuge spinning frame (1) are controlled continually online depending on at least one of the yarn body parameters ( $\rho(R)$ ), ( $R_{(min)}$ ), ( $\gamma_{KZ(max)}$ )) determined at a reference spinning point (3).
14. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** taking into consideration the average density ( $\rho(R)$ ) of the yarn body structure and the minimum inner radius ( $R_{(min)}$ ) of the yarn body (21) formed on the inner wall (20) of the spinning centrifuge (8) of the reference spinning point (3), the winding time on a winding sleeve inserted into the

spinning centrifuge (8) is calculated.

15. Method according to claim 14, **characterised in that** depending on the calculated winding time the waiting time is established, which needs to be observed before doffing the spinning cops formed on the winding sleeve.
16. Device for performing the method according to claim 1 for operating a centrifuge spinning and twisting frame (1) with a plurality of identical spinning points (2), each having a single-motor driven spinning centrifuge (8), a yarn carrier tube (7) mounted so that it can be displaced vertically in relation to the spinning centrifuge (8) and an individual computer (14) for the spinning point, **characterised in that** for monitoring the configuration of a yarn body (21) being formed on the inner wall (20) of the spinning centrifuge (8) of a reference spinning point (3), a sensor device (17) connected to a data detection and evaluation device (13) is provided, which determines at least one yarn body parameter, **in that** the data detection and evaluation device (13) is connected by means of a data transfer system (16) at least to a central control unit (15) of the centrifuge spinning frame (1) and **in that** according to the yarn parameter the frame parameters of the "regular" spinning point (2) are adjustable, for example the traversing motion of the yarn carrier tube (7).
17. Device according to claim 16, **characterised in that** an optical sensor device (22, 23) is used as the sensor device (17).
18. Device according to claim 17, **characterised in that** the spinning centrifuge (8) of the reference spinning point (3) is designed as a tube centrifuge which is open on both sides and a light band-like laser light barrier (22) is used as an optical sensor device (17), which has a transmitter (26) and a receiver (27) arranged spaced apart therefrom.
19. Device according to claim 17, **characterised in that** the optical sensor device (17) is a CCD camera (23) connected to the data detection and evaluation device (13) of the reference spinning point (3).
20. Device according to one of the preceding claims, **characterised in that** at least one of the spinning points (2) of a centrifuge spinning frame (1) is designed as a reference spinning point (3).
21. Device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the reference spinning point (3) is designed as a separate centrifuge spinning point (3), which if necessary can be connected via an interface to the data transfer system (16) of a

centrifuge spinning frame (1).

22. Device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the reference spinning point (3) can also be used as a "regular" spinning point.

## Revendications

1. Procédé pour faire fonctionner un métier à filer et à retordre centrifuge (1) avec une pluralité de postes de filage (2) similaires qui présentent respectivement une centrifugeuse de filature (8) entraînée par un seul moteur, une gaine de guide-fil (7) logée de manière à pouvoir se déplacer verticalement par rapport à la centrifugeuse de filature (8) ainsi qu'un ordinateur (14) propre aux postes de filage, **caractérisé en ce que** au début du filage d'un nouveau fil ou d'un fil, pour lequel les paramètres machine doivent être modifiés, au moins l'un des paramètres d'une bobine (21) apparaissant sur la paroi interne (20) de la centrifugeuse de filature (8) du poste de filage de référence (3) doit être déterminé au moyen d'une courbe  $R(t)$  représentant la grandeur du rayon intérieur de la bobine (21) sur le temps au moyen d'au moins un poste de filage de référence (3) qui présente un dispositif de détection (17) raccordé à un dispositif d'évaluation et de détermination des données (13), **en ce que** le dispositif d'évaluation et de détermination des données (13) est relié par le biais d'un système de transmission des données (16) au moins à une unité de commande centrale (15) du métier à filer centrifuge (1) et **en ce que** les paramètres machine des postes de filage (2) « réguliers », par exemple le va-et-vient de la gaine de guide-fil (7), sont réglés selon le paramètre de bobine déterminé.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de la structure ( $p(R)$ ) est utilisée comme paramètre de bobine.
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le rayon intérieur minimal ( $R_{(min)}$ ) est utilisé comme paramètre de bobine.
4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'angle de cône maximal ( $Y_{KZ(max)}$ ) est utilisé comme paramètre de bobine.
5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la courbe  $R(t)$ , est établie à une résolution qui correspond à une épaisseur de fil ( $d$ ).
6. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les paramètres de bobine importants déterminés au moyen du poste de filage de référence (3) pour chaque nouveau type de fil sont enregistrés

dans une unité de commande centrale (15) du métier à filer centrifuge (1).

7. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'une** courbe  $p_{KZ}(R)$  caractérisant l'épaisseur (p) de la structure de la bobine (21) apparaissant dans la centrifugeuse (8) du poste de filage de référence (3) sur le rayon intérieur (R) est déterminée à partir de la courbe  $R(t)$  en prenant en considération la cinématique de va-et-vient respective du poste de filage de référence (3).
8. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'une** courbe  $h_{KK}(R)$  représentant le contour conique (KK) de la bobine (21) apparaissant dans la centrifugeuse (8) du poste de filage de référence (3) sur le rayon intérieur (R) est déterminée à partir de la courbe  $R(t)$  en prenant en considération la cinématique de va-et-vient respective du poste de filage de référence (3).
9. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'apparition d'un saut dans la courbe  $R(t)$  pour une bobine (21) filée dans le poste de filage de référence (3) en bobinage sur canettes est interprétée par le dispositif d'évaluation et de détermination des données (13) comme l'atteinte de l'angle de cône maximal  $Y_{KZ(max)}$ .
10. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'apparition d'un saut dans la courbe  $R(t)$  pour une bobine (21) filée dans le poste de filage de référence (3) en bobinage sur banc à broche est interprétée par le dispositif d'évaluation et de détermination des données (13) comme l'atteinte de l'angle de réception minimal ( $R_{(min)}$ ).
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pendant le montage de la bobine (21) dans la centrifugeuse de filature (8) du poste de filage de référence (3), un modèle statistique est calculé dans le dispositif d'évaluation et de détermination des données (13) afférent à partir des résultats de mesure du dispositif de détection (17) et un rayon intérieur minimal ( $R_{(min)}$ ) et un angle de cône maximal ( $Y_{KZ(max)}$ ) sont utilisés pour déterminer les paramètres de bobine.
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'épaisseur moyenne ( $p(R)$ ) de la structure de la bobine (21) est déterminée au moyen du modèle statique par extrapolation.
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les postes de filage (2) « réguliers » du métier à filer centrifuge (1) sont suivis en permanence en ligne en fonction de l'au

moins l'un des paramètres de bobine ( $p(R)$ ), ( $R_{(min)}$ ), ( $Y_{KZ(max)}$ ) déterminés dans un poste de filage de référence (3).

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la durée de rebobinage sur un tube de rebobinage introduit dans la centrifugeuse de filature (8) est calculée en prenant en considération l'épaisseur moyenne ( $p(R)$ ) de la structure de bobine ainsi que le rayon intérieur minimal ( $R_{(min)}$ ) de la bobine (21) formée sur la paroi interne (20) de la centrifugeuse de filature (8) du poste de filage de référence (3).
15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** la durée d'attente est déterminée en fonction de la durée de rebobinage calculée, laquelle doit être respectée jusqu'au chargement de bobine de la canette se trouvant sur le tube de rebobinage.
16. Dispositif de réalisation du procédé selon la revendication 1 pour faire fonctionner un métier à filer et à retordre centrifuge (1) avec une pluralité de postes de filage (2) similaires qui présentent respectivement une centrifugeuse de filature (8) entraînée par un seul moteur, une gaine de guide-fil (7) logée de manière à pouvoir se déplacer verticalement par rapport à la centrifugeuse de filature (8) ainsi qu'un ordinateur (14) propre aux postes de filage, **caractérisé en ce qu'un** dispositif de détection (17) raccordé au dispositif d'évaluation et de détermination des données (13) est prévu pour surveiller le montage d'une bobine (21) apparaissant sur la paroi interne (20) de la centrifugeuse de filature (8) d'un poste de filage de référence (3), lequel dispositif détermine au moins un paramètre de bobine, **en ce que** le dispositif d'évaluation et de détermination des données (13) est relié par le biais d'un système de transmission des données (16) au moins à une unité de commande centrale (15) du métier à filer centrifuge (1) et **en ce que** les paramètres machine du poste de filage (2) « régulier », par exemple le va-et-vient de la gaine guide-fil (7), peuvent être réglés selon le paramètre de bobine.
17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce qu'un** dispositif de détection (22, 23) optique est utilisé comme dispositif de détection (17).
18. Dispositif selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** la centrifugeuse de filature (8) du poste de filage de référence (3) est conçue comme une centrifugeuse tubulaire ouverte des deux côtés et une barrière lumineuse à laser (22) réalisée comme une bande lumineuse est utilisée comme dispositif de détection (17) optique, laquelle dispose d'un émetteur (26) ainsi que d'un récepteur (27) disposé à distance.

19. Dispositif selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection (17) optique est une caméra CCD (23) raccordée au dispositif d'évaluation et de détermination des données (13) du poste de filage de référence (3). 5
20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des postes de filage (2) d'un métier à filer centrifuge (1) est réalisé comme un poste de filage de référence (3). 10
21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le poste de filage de référence (3) est réalisé comme un poste de filage centrifuge séparé qui peut être raccordé, si besoin est, par le biais d'une interface au système de transmission des données (16) d'un métier à filer centrifuge (1). 15
22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le poste de filage de référence (3) peut également être utilisé comme poste de filage « régulier ». 20

25

30

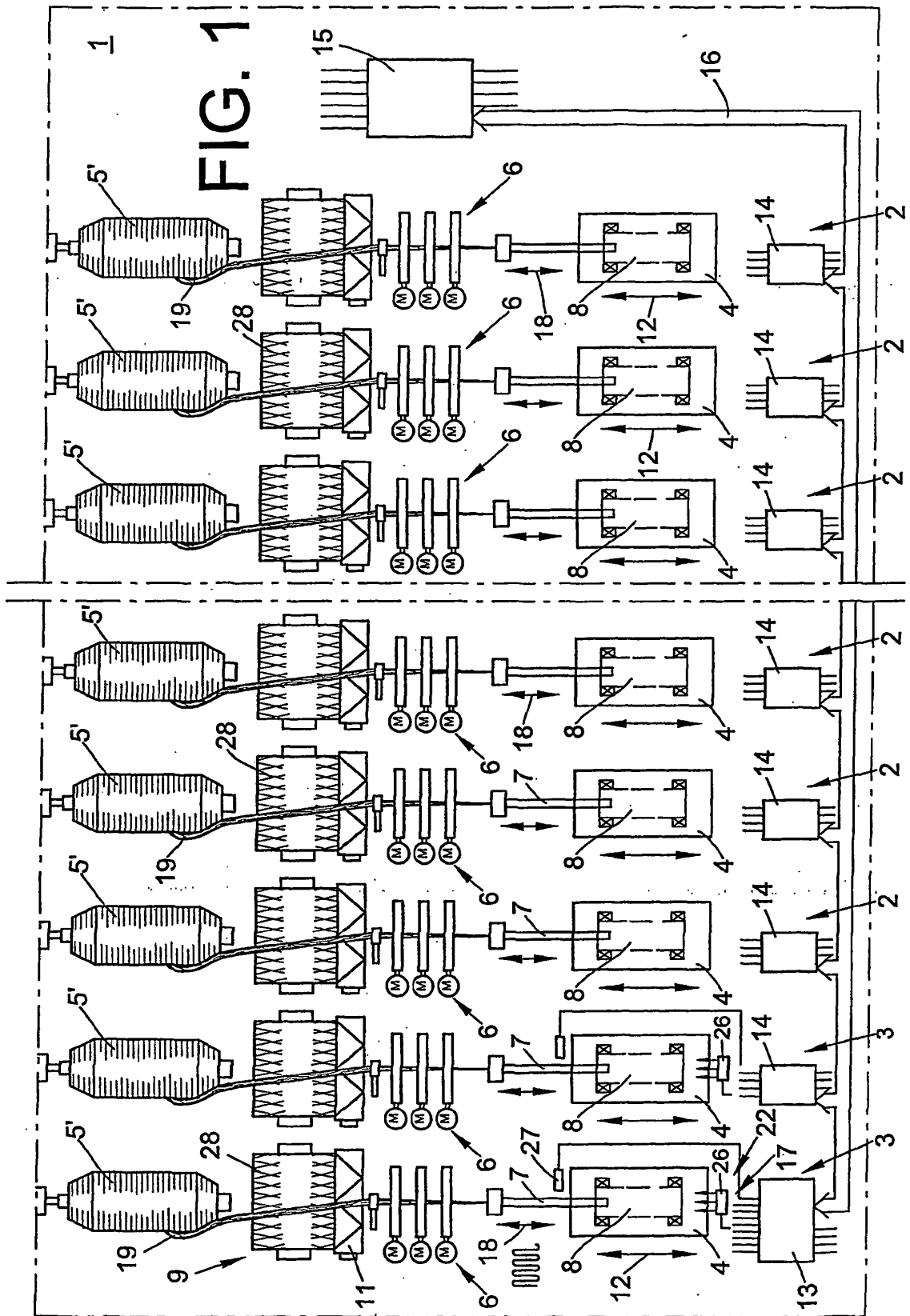
35

40

45

50

55



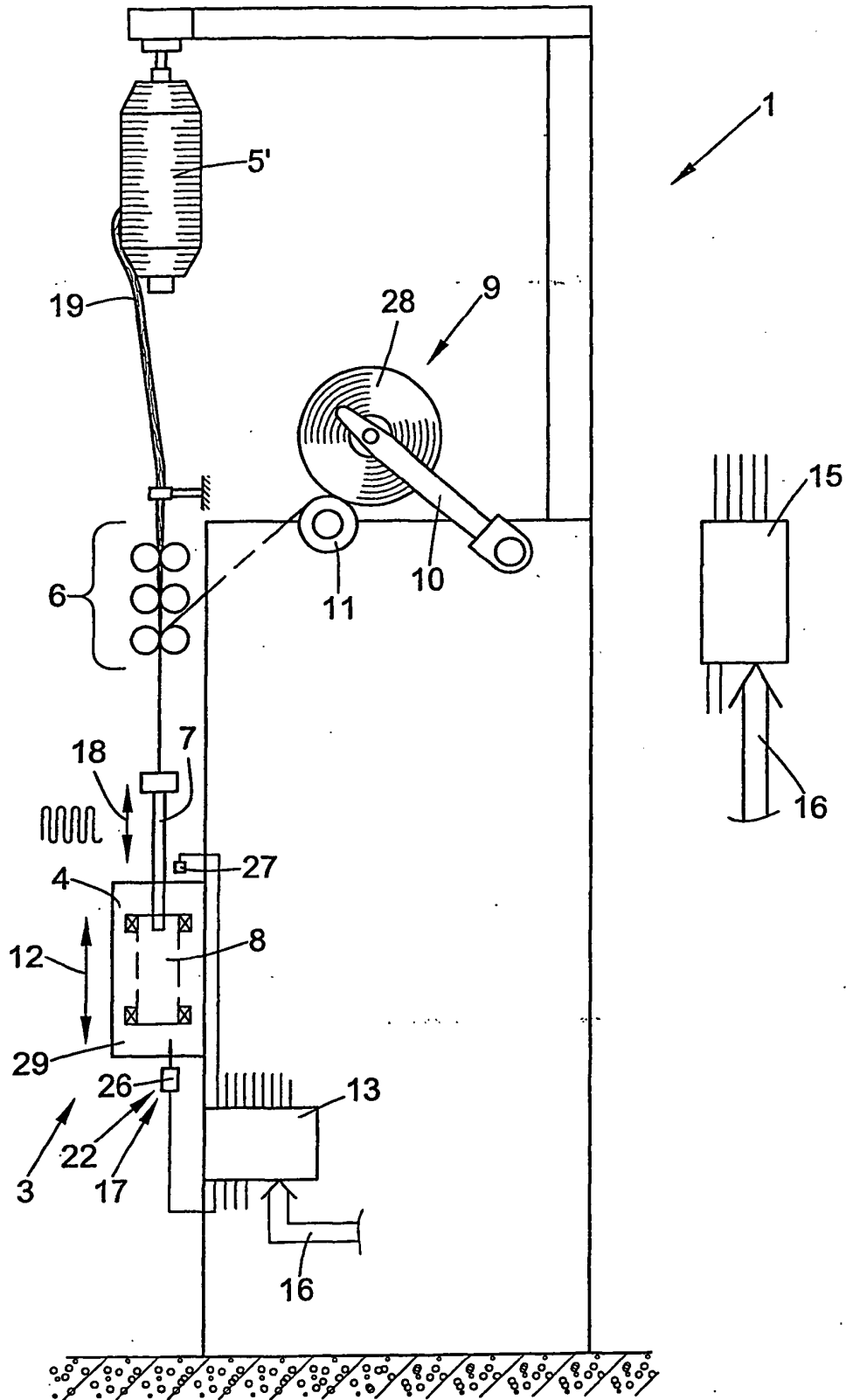


FIG. 2

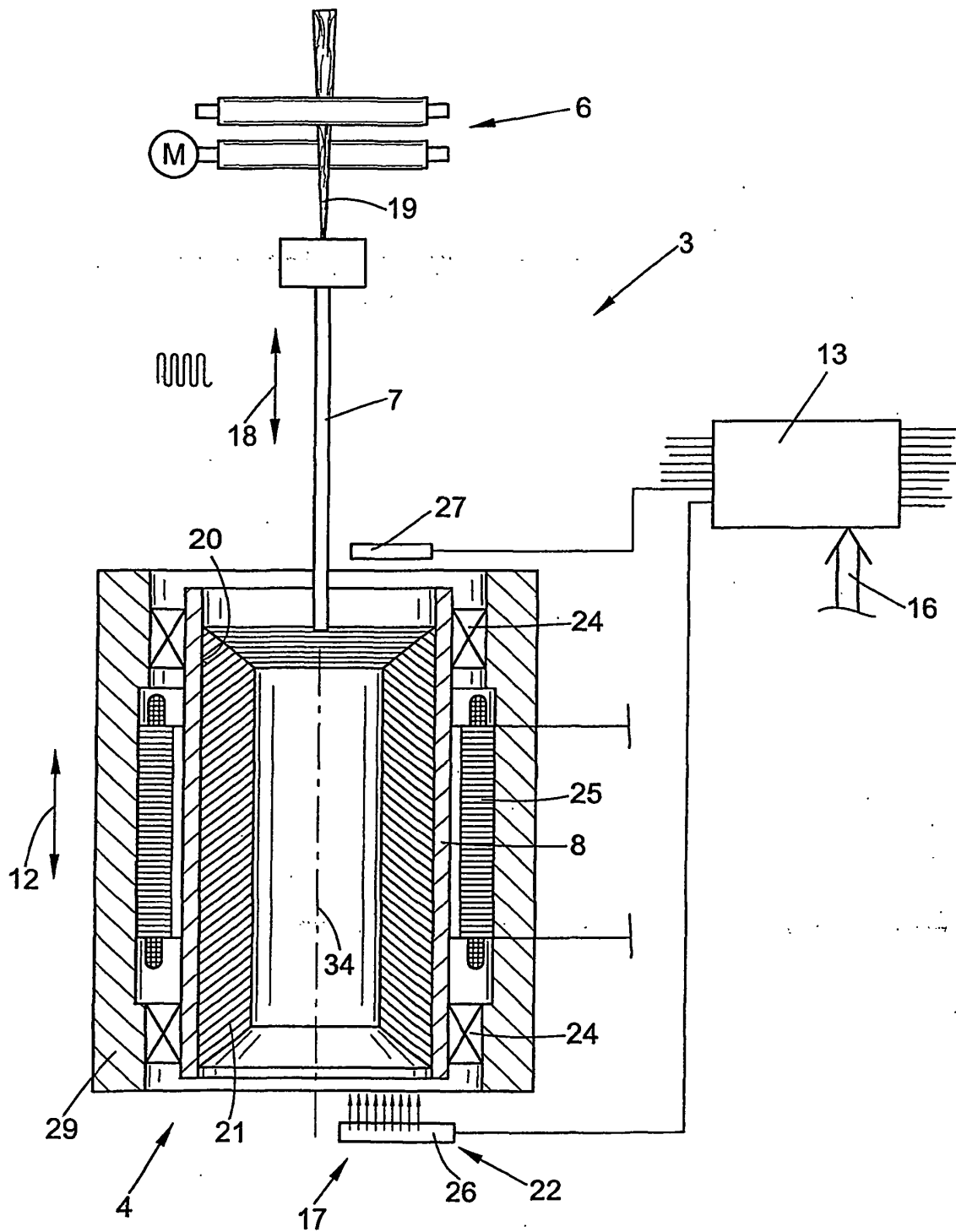


FIG. 3

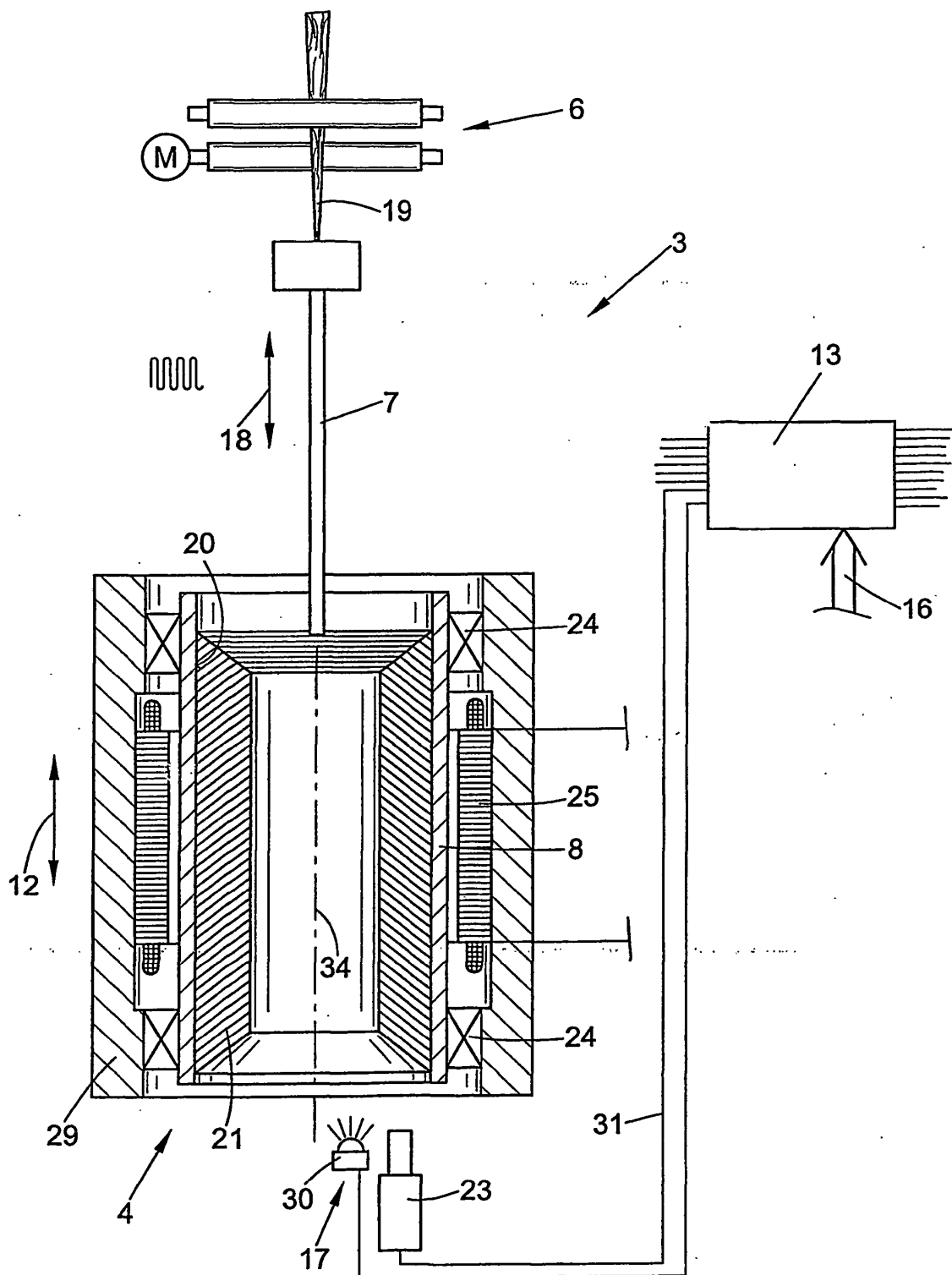


FIG. 4



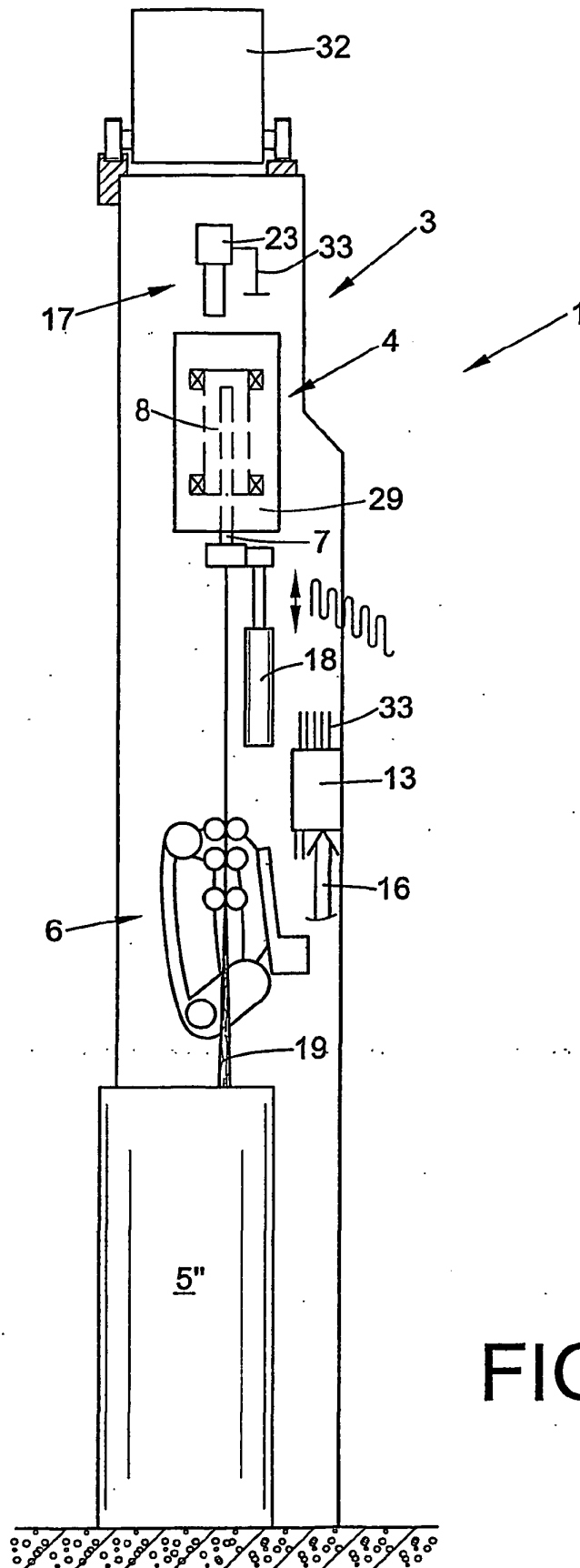


FIG. 5

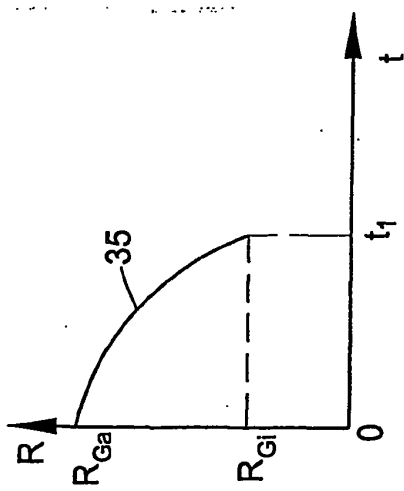


FIG. 6a

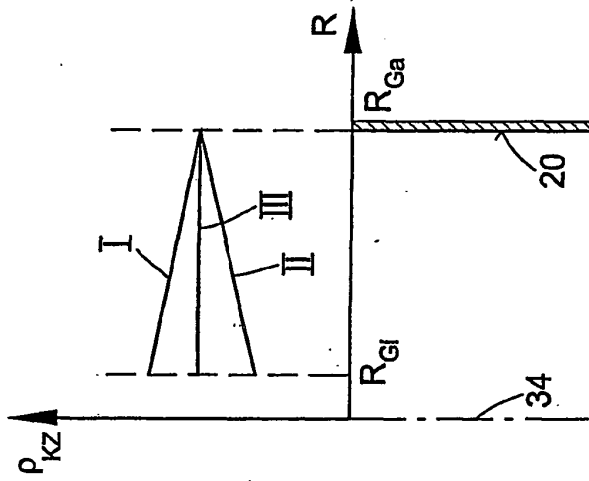


FIG. 6b

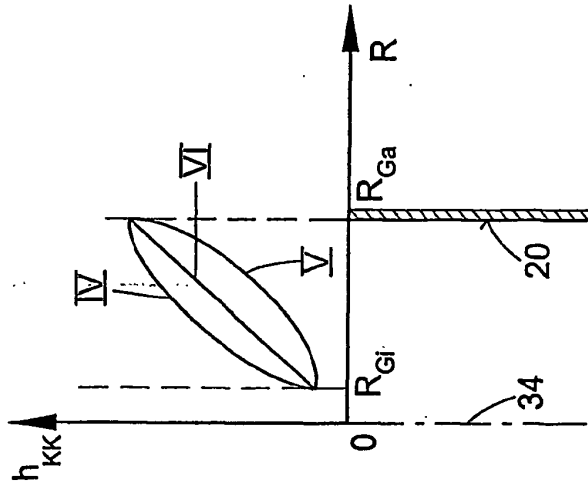


FIG. 6c

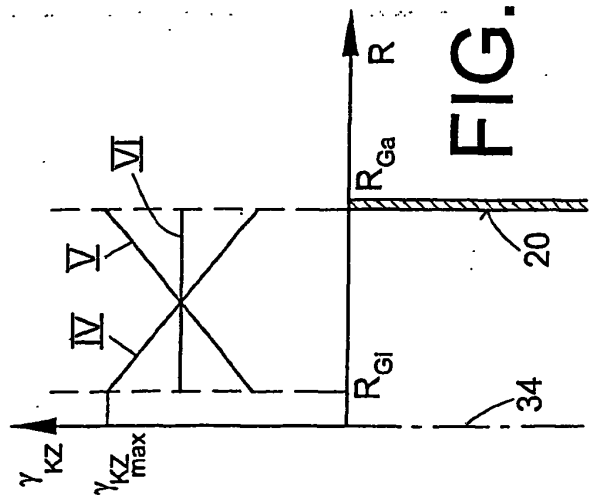


FIG. 6e

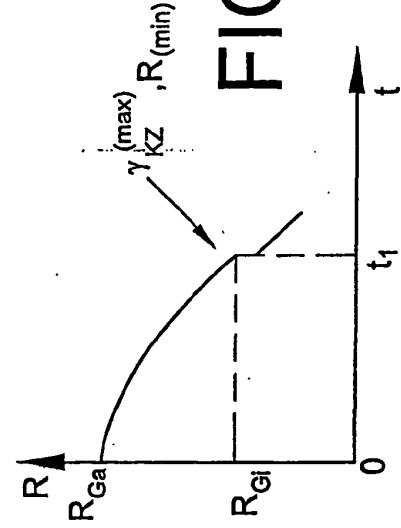


FIG. 6d

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 19523835 A1 [0002]
- DE 19802656 A1 [0002]
- DE 4002230 A1 [0007]
- DE 4103771 A1 [0007]
- DE 19548669 A1 [0007]
- US 5621637 A [0010]
- DE 19637270 A1 [0043]
- DE 19548667 A1 [0046]