

(19)



(11)

EP 3 802 927 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.10.2023 Patentblatt 2023/40

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D01H 13/14 (2006.01) D01H 13/16 (2006.01)
D01H 13/26 (2006.01) D01H 13/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19727923.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B65H 63/00; D01H 13/14; D01H 13/32;
B65H 2701/31

(22) Anmeldetag: **27.05.2019**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2019/000016

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/227241 (05.12.2019 Gazette 2019/49)

(54) **RINGSPINNANLAGE UND VERFAHREN ZU IHREM BETRIEB**

RING-SPINNING LINE AND PROCESS THEREOF

LIGNE DE FILATURE À ANNEAU ET SON PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT

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

- **EGGIMANN, Kurt**
8493 Saland (CH)
- **GEITER, Paul**
8808 Pfäffikon (CH)

(30) Priorität: **28.05.2018 CH 6742018**

(74) Vertreter: **Pliska, Pavel**
Uster Technologies AG
Sonnenbergstrasse 10
8610 Uster (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.04.2021 Patentblatt 2021/15

(73) Patentinhaber: **Uster Technologies AG**
8610 Uster (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 570 836 EP-A1- 0 924 324
EP-A1- 3 293 295 EP-A1- 3 305 700
EP-A2- 0 392 249 EP-A2- 2 690 045
WO-A1-92/15737 WO-A1-2007/012212
WO-A1-2009/073993 DE-A1- 3 712 654
US-A- 4 491 831

- (72) Erfinder:
- **ARCHONTOPOULOS, Vasileios**
8610 Uster (CH)
 - **NARAYANAN, Sivakumar**
8610 Uster (CH)
 - **BIRSNER, Andreas**
8404 Winterthur (CH)

EP 3 802 927 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

FACHGEBIET

5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung liegt auf dem Gebiet des Ringspinnens und insbesondere der Qualitätskontrolle beim Ringspinnen. Sie betrifft eine Ringspinnanlage und ein Verfahren zu ihrem Betrieb, gemäss den unabhängigen Patentansprüchen.

STAND DER TECHNIK

10 **[0002]** Eine Ringspinnanlage beinhaltet üblicherweise eine Ringspinnmaschine und eine Spülmaschine.

[0003] Die Ringspinnmaschine weist eine Vielzahl von Spinnstellen auf. An jeder Spinnstelle wird Vorgarn von einer Vorgarnspule abgezogen, verstreckt, verdreht (versponnen) und als Garn auf einen Kops (Garnspule) aufgewickelt. Systeme zur Überwachung des Betriebs der Spinnstellen, z. B. zum Erkennen von Fadenbrüchen oder "Schleicherspindeln" (d. h. Spindeln, die mit einer Eigendrehzahl unterhalb der eingestellten Maschinendrehzahl arbeiten), sind bekannt. Solche Spinnüberwachungssysteme messen typischerweise die Rotationsgeschwindigkeit des jeweiligen Ringläufers (z. B. US-4,222,657 A) oder des Garns (z. B. WO-2014/022189 A1). Zur ersteren Kategorie gehört das Ringspinnoptimiersystem USTER® *SENTINEL*, das in der Broschüre "USTER® *SENTINEL* - The ring spinning optimization system", Uster Technologies AG, 2016, beschrieben ist. Das Ringspinnoptimiersystem USTER® *SENTINEL* erstellt einen Kopsaufbaubericht, in dem unter anderem die durchschnittliche Anzahl Fadenbrüche und die durchschnittliche Rotationsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Lage entlang einer Längsachse eines Kopses grafisch dargestellt sind. Der Kopsaufbaubericht wird auf einem Bildschirm an eine Bedienperson ausgegeben.

20 **[0004]** Die EP-3'293'295 A1 offenbart ein Messsystem für eine Spinnmaschine. An jeder Spinnstelle ist ein Sensor angebracht, aus dessen Signalen einerseits Produktionsparameter wie das Vorhandensein des Garns oder die Garngeschwindigkeit und andererseits Qualitätsparameter wie Masse, Dicke oder Reflektivität des Garns bestimmt werden. Diese Parameter werden an ein Informationssystem übermittelt, welches Information daraus zusammenstellt, verarbeitet und ausgibt.

25 **[0005]** Die Kopse werden nach ihrer Herstellung von der Ringspinnmaschine zu einer Spulmaschine transportiert. Es sind Kopsverfolgungssysteme bekannt, die es ermöglichen, einem in der Spulmaschine befindlichen Kops diejenige Spinnstelle zuzuordnen, auf der er hergestellt wurde. Die Zuordnung kann bspw. mittels eines Identifikationsträgers auf der Kopshülse (z. B. US-4,660,370 A) oder auf einem Spulenteller (Caddy), der den Kops transportiert (z. B. DE-42'09'203 A1), erfolgen.

30 **[0006]** Die Spulmaschine weist eine Vielzahl von Spulstellen auf. An jeder Spulstelle werden mehrere Kopse nacheinander auf eine Kreuzspule umgespult. Das Umspulen hat den Zweck, grosse Garnspulen herzustellen, die effizient transportiert und verwendet werden können. Während des Umspulens werden Eigenschaften des Garns überwacht und mit vorgegebenen Qualitätskriterien verglichen. Bei Nichterfüllen der Qualitätskriterien kann die fehlerhafte Stelle aus dem Garn entfernt werden. Zu diesem Zweck sind so genannte Garnreinigersysteme bekannt, z. B. aus der WO-2012/051730 A1.

35 **[0007]** Die WO-92/15737 A1 stellt sich die Aufgabe, die Zusammenarbeit zwischen den Maschinen einer Spinnerei weiterzuentwickeln. Sie beschreibt eine Spinnereianlage, die eine Ringspinnmaschine mit einem Bedienungsautomaten und eine mit ihr verkettete Spulmaschine umfasst. Der Bedienungsautomat sammelt Daten bezüglich der Zustände der Spinnstellen der Ringspinnmaschine. Die gesammelten Zustandsdaten werden der Maschinenzeit zugeordnet und die daraus gewonnenen Daten an die Spulmaschine weitergeleitet. Eine Steuerung der Spulmaschine passt die Behandlung jedes von der Ringspinnmaschine gelieferten Kopses an seine Zustandsdaten an. Ausserdem sammeln Garnreiniger auf der Spulmaschine Daten über die Qualität des jeweiligen Kopses. Durch ein Kopsverfolgungssystem kann eine Spinnstelle mit Qualitätsmängeln ermittelt und stillgelegt werden.

40 **[0008]** Die EP-3'305'700 A1 offenbart ein Garnspulsystem mit einer automatischen Spulmaschine und einer vorgelagerten Maschine, z. B. einer Spinnmaschine. Die Spulmaschine beinhaltet eine Garnüberwachungseinheit und eine Übertragungseinheit zum Übertragen von Informationen über ein Überwachungsergebnis der Garnüberwachungseinheit an die Spinnmaschine. Die Spinnmaschine beinhaltet eine Empfangseinheit zum Empfangen der Informationen von der Spulmaschine. Dadurch kann sie rechtzeitig Anomalien erfassen.

45 **[0009]** Die DE-37' 12'654 A1 offenbart ein Verfahren zum Überwachen der Qualität von Produktionsstellen, Garnen und Spulen an einem Maschinenverbund aus wenigstens einer Ringspinnmaschine und wenigstens einem Spulautomaten. Die in der Ringspinnmaschine hergestellten Kopse werden einer zwischen Ringspinnmaschine und Spulautomaten angeordneten Mess-, Zähl- und Sortiereinrichtung zugeführt, die jeden Kops der Spinnstelle zuordnet, von der er stammt. Eine zentrale Auswerteeinheit sammelt Daten von der Mess-, Zähl- und Sortiereinrichtung sowie Messdaten des Spinn- und des Spulprozesses. Sie kann die gesammelten Daten verknüpfen und zu Entscheidungshilfen und/oder zur Steuerung des Produktionsprozesses aufbereiten, statistisch auswerten und anzeigen. So kann rechtzeitig in den Produk-

tionsprozess eingegriffen, der Kopstransport gelenkt oder eine Übersicht über den Qualitätszustand der Garne und der Maschine gewonnen werden.

[0010] In der US-5,107,667 A wird ein Verwaltungsverfahren für Spinnmaschinen vorgeschlagen. Die Spinnereianlage ist mit einem Kopsverfolgungssystem ausgestattet. Beim Umspulen des Garns auf der Spulmaschine werden Gardefekte ermittelt. Mittels des Kopsverfolgungssystems werden fehlerhafte Spinnstellen der Ringspinnmaschine ermittelt.

[0011] Die DE-43'06'095 A1 offenbart ein Verfahren und eine Einrichtung zum Steuern einer vernetzten Spinnereianlage. Die Spinnereianlage umfasst eine Ringspinnmaschine, einen der Ringspinnmaschine zugeordneten Bedienungsautomaten und eine mit der Ringspinnmaschine verkettete Spulmaschine mit einem Garnreiniger. Sie ist mit einem Kopsverfolgungssystem ausgestattet. Zur Optimierung der Spinnereianlage werden Informationen ausgetauscht. Der Bedienungsautomat führt nicht nur Bedienungsoperationen aus, sondern sammelt auch Informationen bezüglich der Zustände der Spinnstellen und der Fadenbrüche in den einzelnen Kopsen. Die Spulmaschine bzw. ihre Garnreiniger können über das Kopsverfolgungssystem feststellen, dass eine bestimmte Spindel der Ringspinnmaschine stets schlechtes Garn produziert.

[0012] Die WO-2009/073993 A1 schlägt eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Überwachung einer Mehrzahl von Arbeitsstellen einer Ringspinnmaschine vor. Die Vorrichtung hat mindestens einen Garnprüfer, der an einer Weiterverarbeitungsmaschine für das Garn angeordnet ist, und eine Überwachungseinheit, welche mit dem Garnprüfer verbunden ist. Um eine Identifikation der Arbeitsstellen der Ringspinnmaschine zu gewährleisten, ist ein an den Arbeitsstellen vorbei führbarer Tastkopf zur berührungslosen Aufnahme von Signalen vorgesehen, welcher an die Überwachungseinheit angeschlossen ist und einen ersten Sensor für die Überwachung der Arbeitsstellen und einen zweiten Sensor zur Datenerfassung auf Kopshülsen an den Arbeitsstellen aufweist.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0013] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Ringspinnanlage und ein Verfahren zu ihrem Betrieb anzugeben, die eine höhere Produktivität und gleichzeitig ein angestrebtes Qualitätsniveau des gesponnenen Garns erreichen. Insbesondere soll die Qualität des Garns auf dem ganzen Kops im Wesentlichen dieselbe sein oder ihre Variation zumindest vermindert werden. Die Einsatzdauer von ersetzbaren Maschinenteilen soll erhöht werden.

[0014] Diese und andere Aufgaben werden durch das Verfahren und die Ringspinnanlage gelöst, wie sie in den unabhängigen Patentansprüchen definiert sind. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0015] Die Erfindung beruht auf der Idee, für einen Kops einander entsprechende, zeitaufgelöste Werte eines für den Betrieb der Spinnstelle charakteristischen Parameters und Werte eines für das Garn charakteristischen Parameters einander derart automatisch zuzuordnen, dass sie sich auf denselben Garnabschnitt beziehen, und aufgrund der Zuordnung einen Eingriff an der Ringspinnmaschine vorzunehmen. Vorzugsweise werden die einander zugeordneten, zeitaufgelösten Werte grafisch dargestellt, und die grafische Darstellung wird in visuell erfassbarer Form an eine Bedienungsperson ausgegeben.

[0016] Der Begriff "Garnabschnitt" bezeichnet in dieser Schrift eine zusammenhängende echte Teilmenge des auf einem Kops befindlichen Garns. Die Länge eines solchen Garnabschnitts kann zwischen ca. 1 mm und einem Grossteil der auf dem Kops befindlichen Gesamtlänge betragen.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum Betrieb einer Ringspinnanlage, welche eine Ringspinnmaschine mit einer Vielzahl von Spinnstellen und eine Spulmaschine mit einer Vielzahl von Spulstellen beinhaltet. An einer der Spinnstellen wird Garn gesponnen und zu einem Kops aufgewickelt. Der Kops wird automatisch von der Spinnstelle zu einer der Spulstellen transportiert. An der Spulstelle wird das Garn von dem Kops auf eine Garnspule umgespult. Werte eines für den Betrieb der Spinnstelle charakteristischen Parameters werden zu mindestens zwei verschiedenen Zeiten während des Aufwickelns des Kopses automatisch ermittelt und zusammen mit zugehörigen ersten Abschnittsinformationen, welche die zu den mindestens zwei verschiedenen Zeiten aufgewickelten Garnabschnitte identifizieren, als Spinndaten gespeichert. Werte eines für das Garn charakteristischen Parameters werden zu mindestens zwei verschiedenen Zeiten während des Umspulens des Kopses automatisch ermittelt und zusammen mit zugehörigen zweiten Abschnittsinformationen, welche die zu den mindestens zwei verschiedenen Zeiten umgespulten Garnabschnitte identifizieren, als Garndaten gespeichert. Die Spinndaten und die Garndaten werden aufgrund der jeweiligen ersten und zweiten Abschnittsinformationen einander derart automatisch zugeordnet, dass sie sich auf denselben Garnabschnitt beziehen. Aufgrund der einander zugeordneten Spinndaten und Garndaten wird ein Eingriff an der Ringspinnmaschine vorgenommen.

[0018] In einer Ausführungsform wird an einer Mehrzahl von Spinnstellen gleichzeitig Garn gesponnen und zu Kopsen aufgewickelt, welche Kopse eine Gruppe von Kopsen bilden. Die Werte des für den Betrieb der Spinnstelle charakteristischen Parameters werden für die ganze Gruppe von Kopsen jeweils gleichzeitig automatisch ermittelt. Ein Mittelwert der Werte des für den Betrieb der Spinnstelle charakteristischen Parameters wird für die Gruppe von Kopsen für jede der verschiedenen Zeiten berechnet, und diese Mittelwerte werden zusammen mit zugehörigen ersten Abschnittsinfor-

mationen als Spinddaten gespeichert. Ein Mittelwert der Werte des für das Garn charakteristischen Parameters wird für dieselbe Gruppe von Kopsen für jede der verschiedenen Zeiten automatisch berechnet, und diese Mittelwerte werden zusammen mit zugehörigen zweiten Abschnittsinformationen als Garndaten gespeichert.

[0019] In einer Ausführungsform beinhalten die ersten und/oder zweiten Abschnittsinformationen Informationen über einen Zeitpunkt, zu dem der betreffende Garnabschnitt aufgewickelt bzw. umgespult wird, und/oder Informationen über einen Ort auf dem Kops, auf dem der betreffende Garnabschnitt liegt.

[0020] In einer Ausführungsform wird zur gegenseitigen automatischen Zuordnung der Spinddaten und der Garndaten eine Identifikation eines Zeitpunktes des Aufwickelns des Kopses bzw. der Gruppe von Kopsen dem Kops bzw. der Gruppe von Kopsen zugeordnet und als Schlüssel sowohl mit den Spinddaten als auch mit den Garndaten gespeichert wird. Zur gegenseitigen automatischen Zuordnung der Spinddaten und der Garndaten kann zusätzlich eine Identifikation der Spinnstelle dem Kops zugeordnet und als Schlüssel sowohl mit den Spinddaten als auch mit den Garndaten gespeichert werden.

[0021] Der Eingriff an der Ringspinnmaschine umfasst z. B. eine Handlung aus der folgenden Menge: Änderung einer Vorgabe für eine Spindeldrehzahl, Austausch eines Ringläufers, Austausch eines Streckriemchens, Austausch eines Druckzylinders, Änderung der Lufttemperatur, Änderung der Luftfeuchtigkeit.

[0022] Der von den Spinddaten umfasste für den Betrieb der Spinnstelle charakteristische Parameter wird z. B. aus der folgenden Menge ausgewählt: Anzahl Fadenbrüche pro Zeiteinheit, Ringläuferdrehzahl, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit.

[0023] Der von den Garndaten umfasste für das Garn charakteristische Parameter wird z. B. aus der folgenden Menge ausgewählt: Variationskoeffizient der Garnmasse, Variationskoeffizient des Garndurchmessers, Haarigkeit, Anzahl Dickstellen pro Längeneinheit, Anzahl Dünnstellen pro Längeneinheit, Anzahl periodische Garnfehler pro Längeneinheit, Anzahl Gamnummenschwankungen pro Längeneinheit, Anzahl Fremdstoffe pro Längeneinheit.

[0024] Der Eingriff an der Ringspinnmaschine kann automatisch vorgenommen werden. In einer Ausführungsform werden die einander zugeordneten Spinddaten und Garndaten zusammen in einer grafischen Darstellung grafisch dargestellt, und die grafische Darstellung wird in visuell erfassbarer Form als Grundlage für den vorzunehmenden Eingriff an der Ringspinnmaschine an eine Bedienperson ausgegeben. Eine Empfehlung für den Eingriff an der Ringspinnmaschine kann automatisch erzeugt und zusätzlich zur grafischen Darstellung an die Bedienperson ausgegeben werden. Der Eingriff an der Ringspinnmaschine kann von der Bedienperson aufgrund der ausgegebenen grafischen Darstellung bzw. aufgrund der Empfehlung vorgenommen werden. Die grafische Darstellung der Spinddaten beinhaltet vorzugsweise ein Diagramm der mindestens zwei Werte des für den Betrieb der Spinnstelle charakteristischen Parameters in Abhängigkeit von der Lage entlang einer Längsachse eines Kopses oder in Abhängigkeit von der Zeit während des Aufwickelns ein und desselben Kopses, und die grafische Darstellung der Garndaten beinhaltet vorzugsweise ein Diagramm der mindestens zwei Werte des für das Garn charakteristischen Parameters in Abhängigkeit von derselben unabhängigen Variablen wie die Spinddaten. Die grafische Darstellung kann zusätzlich ein Diagramm beinhalten, das eine Grösse aus der folgenden Menge darstellt: Einsatzdauer eines Ringläufers, Einsatzdauer eines Druckzylinders, Einsatzdauer eines Streckriemchens.

[0025] In einer Ausführungsform wird der Betrieb der Ringspinnanlage in einem geschlossenen Regelkreis geregelt, in welchem Regelkreis der für den Betrieb der Spinnstelle charakteristische Parameter und/oder der für das Garn charakteristische Parameter eine Regelgrösse ist und als Sollzustand angestrebt wird, dass die Werte des Parameters bzw. der Parameter in einem vorgegebenen Sollbereich liegen.

[0026] Die erfindungsgemässe Ringspinnanlage beinhaltet eine Ringspinnmaschine mit einer Vielzahl von Spinnstellen zum Spinnen von Garn und zum Aufwickeln des Garns auf jeweils einen Kops und ein Spinnüberwachungssystem zur Überwachung des Betriebs der Spinnstellen, mit einem Spinnsensor an jeder der Spinnstellen zum Messen einer Spinnmessgrösse. Ferner beinhaltet die Ringspinnanlage eine Spulmaschine mit einer Vielzahl von Spulstellen zum Umspulen des Garns von einem jeweiligen Kops auf eine Garnspule und ein Garnüberwachungssystem zur Überwachung von Eigenschaften des Garns, mit einem Garnsensor an jeder der Spulstellen zum Messen einer Garnmessgrösse. Ausserdem beinhaltet die Ringspinnanlage ein Transportsystem zum Transportieren des Kopses von der Spinnstelle zu einer der Spulstellen. Die Ringspinnanlage beinhaltet eine mit dem Spinnsensor verbundene Spinnüberwachungssteuereinheit, die dazu eingerichtet ist, Werte der Spinnmessgrösse vom Spinnsensor einer Spinnstelle zu empfangen, daraus zu mindestens zwei verschiedenen Zeiten während des Aufwickelns des Kopses Werte eines für den Betrieb der Spinnstelle charakteristischen Parameters zu ermitteln und die ermittelten Werte zusammen mit zugehörigen ersten Abschnittsinformationen, welche die zu den mindestens zwei verschiedenen Zeiten aufgewickelten Garnabschnitte identifizieren, als Spinddaten zu speichern. Die Ringspinnanlage beinhaltet eine mit dem Garnsensor verbundene Garnüberwachungssteuereinheit, die dazu eingerichtet ist, Werte der Garnmessgrösse vom Garnsensor einer Spulstelle zu empfangen, daraus zu mindestens zwei verschiedenen Zeiten während des Umspulens jeweils eines Kopses Werte eines für das Garn charakteristischen Parameters zu ermitteln und die ermittelten Werte zusammen mit zugehörigen zweiten Abschnittsinformationen, welche die zu den mindestens zwei verschiedenen Zeiten umgespulten Garnabschnitte identifizieren, als Garndaten zu speichern. Die Ringspinnanlage beinhaltet auch eine mit der Spinnüberwachungssteu-

ereinheit und mit der Garnüberwachungssteuereinheit verbundene zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung, die dazu eingerichtet ist, die Spinnenden von der Spinnüberwachungssteuereinheit und die Garndaten von der Garnüberwachungssteuereinheit zu empfangen sowie die empfangenen Spinnenden und Garndaten aufgrund der jeweiligen ersten und zweiten Abschnittsinformationen einander derart zuzuordnen, dass sie sich auf denselben Garnabschnitt beziehen, um dadurch eine Grundlage für einen Eingriff an der Ringspinnmaschine zur Verfügung zu stellen.

[0027] In einer Ausführungsform ist die zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung mit einer Steuereinheit der Ringspinnmaschine verbunden und dazu eingerichtet, den Eingriff an der Ringspinnmaschine automatisch vorzunehmen.

[0028] In einer Ausführungsform ist die zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung mit einer Ausgabereinheit verbunden und dazu eingerichtet, die einander zugeordneten Spinnenden und Garndaten zusammen in einer grafischen Darstellung grafisch darzustellen und auf der Ausgabereinheit die grafische Darstellung in visuell erfassbarer Form auf der Ausgabereinheit als Grundlage für den vorzunehmenden Eingriff an der Ringspinnmaschine an eine Bedienperson auszugeben.

[0029] In einer Ausführungsform ist die zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung dazu eingerichtet, eine Empfehlung für den Eingriff an der Ringspinnmaschine automatisch zu erzeugen und zusätzlich zur grafischen Darstellung an die Bedienperson auszugeben.

[0030] In einer Ausführungsform beinhaltet die Ringspinnanlage mehrere Spinnüberwachungssysteme, deren Spinnüberwachungssteuereinheiten mit einem Spinnenexpertensystem verbunden sind, welches dazu eingerichtet ist, Daten von den Spinnüberwachungssteuereinheiten zu empfangen, zu verarbeiten und in geeigneter Form auszugeben, sowie die Spinnüberwachungssteuereinheiten zu steuern, und welches mit der zentralen Steuer- und Auswerteeinrichtung verbunden ist.

[0031] In einer Ausführungsform beinhaltet die Ringspinnanlage mehrere Garnüberwachungssysteme, deren Garnüberwachungssteuereinheiten mit einem Garnexpertensystem verbunden sind, welches dazu eingerichtet ist, Daten von den Garnüberwachungssteuereinheiten zu empfangen, zu verarbeiten und in geeigneter Form auszugeben sowie die Garnüberwachungssteuereinheiten zu steuern, und welches mit der zentralen Steuer- und Auswerteeinrichtung verbunden ist.

[0032] Ein Vorteil der Erfindung besteht in der Erhöhung der Produktivität bei Aufrechterhaltung des angestrebten Qualitätsniveaus des gesponnenen Garns. Einstellungen an der Ringspinnmaschine werden optimal vorgenommen, wodurch die Garnqualität erhöht und die Produktivität erhöht wird. Es wird eine gleich bleibende Garnqualität auf dem ganzen Kops erreicht. Dank der Erfindung werden systematische Qualitätsabweichungen im Garn schneller erkannt, und ihre Ursache wird behoben. Die zeitliche Auflösung der Spinnenden und der Garndaten sowie ihre gegenseitige Zuordnung ermöglichen einen differenzierten Eingriff an der Ringspinnmaschine. Die Erfindung ermöglicht es, die Einsatzdauer von Teilen der Ringspinnmaschine oder Verbrauchsmaterialien daran zu optimieren, indem diese nicht vorsorglich zu früh ersetzt zu werden brauchen, aber auch nicht zu spät ersetzt werden, was zu einer Produktivitätsminderung und/oder Qualitätsminderung führen würde. Die Erfindung bietet dem Bedienpersonal die Möglichkeit, neue Erkenntnisse über Zusammenhänge zwischen Spinnenden und Garndaten zu gewinnen und dank diesen den Spinnprozess weiter zu optimieren. Auswirkungen eines Eingriffs an der Ringspinnmaschine können über längere Zeit hinweg beobachtet und protokolliert werden. Mehrere gleichzeitig arbeitende Ringspinnmaschinen können miteinander verglichen werden, woraus insbesondere zwischen maschinenbezogenen Einflüssen und anderen Einflüssen wie Rohmaterial oder Umgebungsbedingungen unterschieden werden kann.

AUFZÄHLUNG DER ZEICHNUNGEN

[0033] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen detailliert erläutert.

Figur 1 zeigt schematisch eine erfindungsgemässe Ringspinnanlage.

Figuren 2-4 zeigen Beispiele von grafischen Darstellungen, wie sie im erfindungsgemässen Verfahren ausgegeben werden können.

AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0034] Figur 1 zeigt schematisch eine erfindungsgemässe Ringspinnanlage 1. Die Ringspinnanlage 1 beinhaltet eine Ringspinnmaschine 2 und eine Spülmaschine 3.

[0035] Die Ringspinnmaschine 2 weist eine Vielzahl von Spinnstellen 21 auf. An jeder Spinnstelle 21 wird mittels des bekannten Ringspinnverfahrens Garn aus Vorgarn gesponnen und zu einem so genannten Kops 91 aufgewickelt. Die Ringspinnmaschine 2 ist mit einem Spinnüberwachungssystem 4 zur Überwachung des Betriebs der Spinnstellen 21, z. B. zum Erkennen von Fadenbrüchen oder "Schleicherspindeln", ausgerüstet. Das Spinnüberwachungssystem 4 beinhaltet an jeder der Spinnstellen 21 einen Spinnsensor 41. Der Spinnsensor 41 misst eine Spinnmessgrösse. Jeder Spinnsensor 41 ist über eine kabelgebundene oder kabellose erste Datenleitung 42 mit einer Spinnüberwachungssteuereinheit 43 verbunden. Der Spinnsensor 41 sendet über die erste Datenleitung 42 Werte der Spinnmessgrösse an die

Spinnüberwachungssteuereinheit 43.

[0036] Die Spinnüberwachungssteuereinheit 43 empfängt die Werte. Sie ermittelt daraus für mindestens zwei verschiedene Zeiten während des Aufwickelns des Kopses 91 Werte eines für den Betrieb der Spinnstelle 21 charakteristischen Parameters und speichert die ermittelten Werte zusammen mit zugehörigen ersten Abschnittsinformationen, welche die zu den mindestens zwei verschiedenen Zeiten aufgewickelten Garnabschnitte identifizieren, als Spinn-
5 daten. Beispiele für den für den Betrieb der Spinnstelle 21 charakteristischen Parameters sind eine Anzahl Fadenbrüche pro Zeiteinheit, eine Ringläuferdrehzahl, eine Lufttemperatur und eine Luftfeuchtigkeit.

[0037] Die Spinn-
10 daten können sich auf einen bestimmten Kops 91 beziehen oder auf eine Gruppe von Kopsen 91, die gleichzeitig hergestellt werden, z. B. auf Kopse 91 mehrerer Spinnstellen 21 der Ringspinnmaschine 2 mit demselben Artikel oder auf die Kopse 91 aller Spinnstellen 21 der Ringspinnmaschine 2. Wenn sich die Spinn-
daten auf eine Gruppe von Kopsen 91 beziehen, so wird für jede der mindestens zwei verschiedenen Zeiten ein Mittelwert der Werte aller Kopse 91 der Gruppe berechnet, und diese Mittelwerte werden zusammen mit zugehörigen ersten Abschnittsinformationen als Spinn-
daten gespeichert.

[0038] Die vollen, gleichzeitig hergestellten Kopse 91 werden gleichzeitig von der Ringspinnmaschine 2 abgesetzt ("gedofft") und anschliessend automatisch zur Spulmaschine 3 transportiert, was in Figur 1 mit gestrichelten Pfeilen 22
15 angedeutet ist.

[0039] Die Spulmaschine 3 weist eine Vielzahl von Spulstellen 31 auf. An jeder Spulstelle 31 wird Garn 92 von mehreren Kopsen 91 nacheinander auf eine Garnspule 93, z. B. eine Kreuzspule, umgespult. Die Spulmaschine 3 ist mit einem Garnüberwachungssystem 5 zur Überwachung von Eigenschaften des Garns 92 ausgerüstet. Das Garnüberwachungssystem 5 beinhaltet an jeder der Spulstellen einen Garnsensor 51. Der Garnsensor 51 misst eine Garnmessgrösse. Jeder Garnsensor 51 ist über eine kabelgebundene oder kabellose zweite Datenleitung 52 mit einer Garnüberwachungs-
20 steuereinheit 53 verbunden. Der Garnsensor 51 sendet über die zweite Datenleitung 52 Werte der Garnmessgrösse an die Garnüberwachungssteuereinheit 53. Die Garnüberwachungssteuereinheit 53 empfängt die Werte. Sie ermittelt daraus für mindestens zwei verschiedene Zeiten während des Umspulens des Kopses 91 Werte eines für das Garn charakteristischen Parameters und speichert die ermittelten Werte zusammen mit zugehörigen zweiten Abschnittsinformationen, welche die zu den mindestens zwei verschiedenen Zeiten umgespulten Garnabschnitte identifizieren, als Garn-
25 daten. Beispiele für den für das Garn 92 charakteristischen Parameters sind ein Variationskoeffizient der Garnmasse, ein Variationskoeffizient des Garndurchmessers, eine Haarigkeit, eine Anzahl Dickstellen pro Längeneinheit, eine Anzahl Dünnstellen pro Längeneinheit, eine Anzahl periodische Garnfehler pro Längeneinheit, eine Anzahl Garnnummernschwankungen pro Längeneinheit und eine Anzahl Fremdstoffe pro Längeneinheit. Das Garnüberwachungssystem 5 kann z. B. als Garnreinigersystem ausgebildet sein, wobei jedem Garnsensor 51 eine Garnschneideeinheit zugeordnet sein kann, die unzulässige Garnfehler aus dem Garn 92 entfernt.

[0040] Die Garndaten beziehen sich auf denselben Kops 91 oder auf dieselbe Gruppe von Kopsen 91 wie die Spinn-
30 daten. Wenn sich die Spinn-
daten auf eine Gruppe von Kopsen 91 beziehen, so wird für jede der mindestens zwei verschiedenen Zeiten ein Mittelwert der Werte aller Kopse 91 der Gruppe berechnet, und diese Mittelwerte werden zusammen mit zugehörigen zweiten Abschnittsinformationen als Garndaten gespeichert.

[0041] Leere Kopshülsen werden von der Spulmaschine 3 entfernt und wieder der Ringspinnmaschine 2 zugeführt, was in Figur 1 mit gestrichelten Pfeilen 32 angedeutet ist.

[0042] Die erfindungsgemässe Ringspinnanlage 1 beinhaltet ferner eine zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung 6. Die zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung 6 ist über eine kabelgebundene oder kabellose dritte Datenleitung 44 mit der Spinnüberwachungssteuereinheit 43 verbunden und empfängt von dieser die Spinn-
40 daten. Die zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung 6 ist ferner über eine kabelgebundene oder kabellose vierte Datenleitung 54 mit der Garnüberwachungssteuereinheit 53 verbunden und empfängt von dieser die Garndaten. Die zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung 6 ordnet diejenigen empfangenen Spinn-
daten und Garndaten aufgrund der jeweiligen ersten und zweiten Abschnittsinformationen einander derart zu, dass sie sich auf denselben Garnabschnitt beziehen. Dadurch stellt sie eine Grundlage für einen Eingriff an der Ringspinnmaschine 2 zur Verfügung. Die einander zuzuordnenden Spinn-
45 daten und Garndaten müssen sich auf denselben Kops 91 bzw. auf dieselbe Gruppe von Kopsen 91 beziehen. Dies kann sichergestellt werden, indem eine Identifikation eines Zeitpunktes des Auswickelns des Kopses 91 bzw. der Gruppe von Kopsen 91 dem Kops 91 bzw. der Gruppe von Kopsen 91 zugeordnet und als Schlüssel sowohl mit den Spinn-
daten als auch mit den Garndaten gespeichert wird. Eine solche Identifikation eines Zeitpunktes des Auswickelns des Kopses 91 bzw. der Gruppe von Kopsen 91 kann z. B. eine so genannte Doff-Nummer sein, d. h. eine natürliche Zahl, die ein Absetzen ("Doff") von gleichzeitig hergestellten Kopsen 91 von der Ringspinnmaschine 2 eindeutig identifiziert und die bei jedem nachfolgenden Doff um eins erhöht wird.

[0043] Die Ringspinnanlage 1 ist vorzugsweise mit einem (nicht eingezeichneten) Kopsverfolgungssystem ausgestattet, das es ermöglicht, einem in der Spulmaschine 3 befindlichen Kops 91 diejenige Spinnstelle 21 zuzuordnen, auf der er hergestellt wurde. Solche Kopsverfolgungssysteme sind an sich bekannt und werden hier nicht weiter diskutiert. Falls vorhanden, kann das Kopsverfolgungssystem für die oben erwähnte Identifikation eines Zeitpunktes des Auswickelns des Kopses 91 bzw. der Gruppe von Kopsen 91 herangezogen werden. Es kann die Identifikation der zentralen Steuer-
55

und Auswerteeinrichtung 6 zur Verfügung stellen. Zusätzlich kann es eine Identifikation der Spinnstelle 21, auf der ein bestimmter Kops 91 hergestellt wurde, dem Kops 91 zuordnen und die Zuordnung der zentralen Steuer- und Auswerteeinrichtung 6 zur Verfügung stellen. Die zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung 6 kann auch diese Identifikation als Schlüssel sowohl mit den Spinn- als auch mit den Garndaten speichern, um die gegenseitige Zuordnung der Spinn- und der Garndaten zu ermöglichen oder zu erleichtern.

[0044] Die zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung 6 kann als ein eigenständiges Gerät ausgeführt sein, z. B. als ein Computer, der sich in der Spinnerei oder ausserhalb der Spinnerei befindet. Alternativ kann die zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung 6 in einem anderen Gerät integriert sein, z. B. in einem Garnprüfgerät im Textillabor der Spinnerei, in der Spinnüberwachungssteuereinheit 43, in der Garnüberwachungssteuereinheit 53 etc. In den letzteren beiden Fällen kann eine direkte Datenverbindung zwischen der Spinnüberwachungssteuereinheit 43 und der Garnüberwachungssteuereinheit 53 bestehen, über welche die beiden Steuereinheiten 43, 53 Daten übermitteln oder austauschen. Die zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung 6 ist vorzugsweise mit einer Eingabeeinheit und/oder einer Ausgabereinheit verbunden, über welche eine Bedienperson Eingaben vornehmen bzw. Ausgaben empfangen kann. Im Ausführungsbeispiel von Figur 1 ist ein mobiles Gerät 61, z. B. ein Mobiltelefon, das mit der zentralen Steuer- und Auswerteeinrichtung 6 drahtlos kommuniziert, als Ein- und Ausgabereinheit eingezeichnet. Alternativ oder zusätzlich können andere an sich bekannte Eingabeeinheiten wie z. B. eine Computertastatur und Ausgabereinheiten wie z. B. ein Computerbildschirm verwendet werden.

[0045] Entlang der dritten Datenleitung 44 und/oder der vierten Datenleitung 54 können sich weitere Einrichtungen befinden, welche die übermittelten Daten empfangen, bei Bedarf verarbeiten und weitersenden. In einer Ausführungsform beinhaltet die Ringspinnanlage 1 mehrere Spinnüberwachungssysteme 4 auf einer oder mehreren Ringspinnmaschinen 2, deren Spinnüberwachungssteuereinheiten 43 mit einem Spinnenexpertensystem 45 verbunden sind. Das Spinnexpertensystem 45 ist dazu eingerichtet, Daten von den Spinnüberwachungssteuereinheiten 43 zu empfangen, zu verarbeiten und in geeigneter Form auszugeben, sowie die Spinnüberwachungssteuereinheiten 43 zu steuern. Es ist seinerseits mit der zentralen Steuer- und Auswerteeinrichtung 6 verbunden.

[0046] In einer Ausführungsform beinhaltet die Ringspinnanlage 1 mehrere Garnüberwachungssysteme 5 auf einer oder mehreren Spulmaschinen 3, deren Garnüberwachungssteuereinheiten 53 mit einem Garnexpertensystem 55 verbunden sind. Das Garnexpertensystem 55 ist dazu eingerichtet, Daten von den Garnüberwachungssteuereinheiten 53 zu empfangen, zu verarbeiten und in geeigneter Form auszugeben, sowie die Garnüberwachungssteuereinheiten 53 zu steuern. Es ist seinerseits mit der zentralen Steuer- und Auswerteeinrichtung 6 verbunden.

[0047] Durch die gegenseitige Zuordnung der Spinn- und der Garndaten wird eine Grundlage für einen Eingriff an der Ringspinnmaschine 2 zur Verfügung gestellt. Ein solcher Eingriff kann einerseits automatisch erfolgen. Andererseits kann der Eingriff von einer Bedienperson durchgeführt werden. Zum letzteren Zweck werden die einander zugeordneten Spinn- und Garndaten zusammen grafisch dargestellt, und die grafische Darstellung der einander zugeordneten Spinn- und Garndaten wird in visuell erfassbarer Form als Grundlage für den vorzunehmenden Eingriff an der Ringspinnmaschine 2 an die Bedienperson ausgegeben. Beispiele für grafische Darstellungen sind in den Figuren 2-4 angegeben.

[0048] Figur 2 zeigt ein erstes Beispiel einer grafischen Darstellung 200 der einander zugeordneten Spinn- und Garndaten, wie sie in visuell erfassbarer Form an eine Bedienperson ausgegeben werden kann. Die Ausgabe erfolgt auf einem an sich bekannten, mit der zentralen Steuer- und Auswerteeinrichtung 6 verbundenen Ausgabereinheit, bspw. dem mobilen Gerät 61 (siehe Figur 1).

[0049] Die Darstellung 200 beinhaltet eine schematische Darstellung 210 eines Kopses 291, der von unten nach oben aufgewickelt wurde. Rechts der Darstellung 210 des Kopses 291 befinden sich drei Diagramme 220, 230, 240, deren vertikale Achsen 221, 231, 241 jeweils der Längsachse (Rotationsachse) des Kopses 291 entsprechen. Die vertikalen Achsen 221, 231, 241 geben somit im Wesentlichen einen Zeitverlauf an, während dessen der Kops 291 aufgewickelt wurde. Sie können aber ebenso gut einen Zeitverlauf während des Umspulens des Kopses 291, eine Position entlang der Längsachse des Kopses 291, eine Länge des auf dem Kops 291 aufgewickelten Garns, eine Masse des auf dem Kops 291 aufgewickelten Garns etc. angeben. Eine im Kops 291 eingezeichnete Achse 211 mit zwei verschiedenen Teilungen deutet an, dass es hier mehrere verschiedene, im Wesentlichen jedoch einander entsprechende Möglichkeiten zur Definition der entlang der vertikalen Achsen 221, 231, 241 aufgetragenen unabhängigen Variablen gibt.

[0050] In einem ersten Diagramm 220 der Darstellung 200 ist eine Anzahl Fadenbrüche pro Zeiteinheit 222 als Funktion der Zeit 221 während des Aufwickelns des Kopses 291 mit Balken 223 dargestellt. Jeder Balken 223 entspricht einer bestimmten Zeiteinheit beim Aufwickeln, bspw. 20 Minuten, oder einer bestimmten Garmlänge, bspw. 250 m. Zu Beginn der Kopsherstellung gab es in diesem Beispiel relativ viele Fadenbrüche, später weniger. Dieses erste Diagramm 220 stellt Spinn- und Garndaten dar.

[0051] In einem zweiten Diagramm 230 ist ein zeitlicher Verlauf einer Ringläuferdrehzahl 232 während der Kopsherstellung mit einer Linie 233 dargestellt. Zu Beginn der Kopsherstellung wird der Ringläufer gleichmässig beschleunigt. Nach Erreichen einer vorgegebenen Drehzahl wird diese im Wesentlichen für den Rest der Kopsherstellung beibehalten. Am Ende der Kopsherstellung wird die Drehzahl auf null abgebremst. Die Ringläuferdrehzahl kann auf verschiedene

Arten ermittelt werden, z. B. aus einem Signal des Spinnsensors 41 (siehe Figur 1) oder aus der Drehzahl eines Rotors eines die Spindel antreibenden Motors. Dieses zweite Diagramm 230 stellt ebenfalls Spinn Daten dar.

[0052] In einem dritten Diagramm 240 ist eine Anzahl Garnfehler pro Zeiteinheit 242 als Funktion der Zeit 241 während des Umspulens des Kopses mit Balken 243 dargestellt, wobei die Zeitachse 241 so skaliert ist, dass die totale Umspulzeit gleich der totalen Kopsherstellungszeit ist. Jeder Balken 243 entspricht einer bestimmten Zeiteinheit, bspw. 40 Sekunden beim Umspulen bzw. 40 Minuten beim Aufwickeln, oder einer bestimmten Garnlänge, bspw. 1000 m. Jeder Balken 243 ist im Ausführungsbeispiel von Figur 2 in drei Bereiche 244-246 aufgeteilt, die verschiedene Arten von Garnfehlern darstellen, z. B. Nissen 244, Dünnstellen 245 und Dickstellen 246. Die Anzahl Balken 243 in diesem dritten Diagramm 240 braucht nicht dieselbe zu sein wie im ersten Diagramm 220. Das am unteren Ende des Kopses 291 befindliche Garn weist mehr Garnfehler auf als das restliche Garn. Dieses dritte Diagramm 240 stellt Garndaten dar, die somit den Spinn Daten des ersten Diagramms 220 und des zweiten Diagramms 230 zugeordnet sind, und zwar derart, dass die sich jeweils auf denselben Garnabschnitt beziehen.

[0053] Die in den drei Diagrammen 220, 230, 240 dargestellten abhängigen Variablen können sich auf einen einzelnen Kops oder auf eine Gruppe von Kopsen beziehen. Im letzteren Fall zeigen die Diagramme 220, 230, 240 jeweils aus einer Mittelwertbildung über die ganze Gruppe erhaltene Mittelwerte der jeweiligen Variablen. Die Darstellung 210 des Kopses 291, die ohnehin nur schematisch ist, repräsentiert dann die Gruppe von Kopsen.

[0054] Die zeitaufgelösten, einander zugeordneten und allenfalls zusammen grafisch dargestellten Spinn Daten und Garndaten erlauben es, den Ringspinnprozess zu optimieren. Aufgrund der einander zugeordneten Spinn Daten und Garndaten kann beurteilt werden, ob und allenfalls was für ein Eingriff an der Ringspinnmaschine 2 vorzunehmen ist. Ein solcher Eingriff kann bspw. eine Änderung einer Vorgabe für eine Spindeldrehzahl, einen Austausch eines Ringläufers, einen Austausch eines Streckriemchens, einen Austausch eines Druckzylinders, eine Änderung der Lufttemperatur und/oder eine Änderung der Luftfeuchtigkeit beinhalten.

[0055] Zusätzlich zur Ausgabe der grafischen Darstellung 200 gemäss Figur 2 kann eine Empfehlung für den Eingriff an der Ringspinnmaschine 2 automatisch erzeugt und an die Bedienperson ausgegeben werden. Die Ausgabe der Empfehlung kann in visuell erfassbarer Form erfolgen, bspw. als Text in der grafischen Darstellung 200, oder in anderer Form, bspw. akustisch.

[0056] Links des Kopses 291 sind in der grafischen Darstellung 200 von Figur 2 drei Diagramme 250, 260, 270 dargestellt, die jeweils eine Einsatzdauer eines Bauteils der Spinnstelle 21 veranschaulichen. Jedes dieser Diagramme 250, 260, 270 zeigt einen Balken 251, 261, 271. Jeder Balken 251, 261, 271 ist in drei Bereiche unterteilt, die bspw. die Ampelfarben Grün, Gelb bzw. Rot haben können. Ein Pfeil 252, 262, 272 unterhalb des Balkens 251, 261, 271 zeigt die Einsatzdauer des Bauteils an und verschiebt sich mit zunehmender Einsatzdauer entlang einer Zeitachse 280 von links nach rechts. Ist der Pfeil 252, 262, 272 im ersten, grünen Bereich, so ist das Bauteil relativ neu und sollte ordnungsgemäss funktionieren. Ist der Pfeil 252, 262, 272 im zweiten, gelben Bereich, so sollte das Bauteil gelegentlich ersetzt werden. Der Pfeil 252, 262, 272 im dritten, roten Bereich zeigt an, dass die mittlere Lebensdauer des Bauteils überschritten wurde und das Bauteil möglichst bald ersetzt werden muss. Die Bauteile, deren Einsatzdauer angezeigt wird, können z. B. der Ringläufer, der Druckzylinder bzw. das Streckriemchen der Spinnstelle sein. Entsprechend den Diagrammen 220, 230, 240 rechts des Kopses 291 können sich diese Diagramme 250, 260, 270 auf einen einzelnen Kops oder auf eine Gruppe von Kopsen beziehen. Solche Diagramme können die Entscheidung über einen möglichen Eingriff an der Ringspinnmaschine 2 zusätzlich unterstützen.

[0057] Ein alle Elemente der Darstellung 200 umfassender Rahmen 290 deutet die visuelle Erfassbarkeit der grafischen Darstellung 200 an. Insbesondere die Diagramme 220, 230, 240, welche die einander zugeordneten Spinn Daten und Garndaten darstellen, sollten gleichzeitig und nahe beieinander, z. B. auf derselben Bildschirmseite, ausgegeben werden.

[0058] Figur 3 zeigt einen ähnlichen Sachverhalt wie Figur 2, und einander entsprechende Elemente sind mit analogen Bezugszeichen bezeichnet.

[0059] Im Unterschied zur grafischen Darstellung 200 von Figur 2 wurden in der grafischen Darstellung 300 von Figur 3 die beiden Balkendiagramme 220, 240 durch Liniendiagramme 320, 340 ersetzt. Dies soll veranschaulichen, dass die vorliegende Erfindung nicht auf bestimmte Arten von Diagrammen beschränkt ist. Weitere Diagrammtypen für die grafische Darstellung der einander zugeordneten Spinn Daten und Garndaten sind möglich und an sich bekannt. Verschiedene Diagrammtypen können miteinander in einer grafischen Darstellung kombiniert werden.

[0060] Die Diagramme 320, 330, 340 beziehen sich auf zwei Kopsen, die zu verschiedenen Zeiten aufgewickelt wurden. Sie zeigen jeweils eine erste, durchgezogene Linie 323.1, 333.1 bzw. 343.1, die sich auf einen ersten Kops bezieht, und eine zweite, gestrichelte Linie 323.2, 333.2 bzw. 343.2, die sich auf einen zweiten Kops bezieht. Ohne Einschränkung der Allgemeinheit können wir annehmen, der zweite Kops sei nach dem ersten Kops aufgewickelt worden.

[0061] Das erste Diagramm 320 ist durch eine zur Zeitachse 321 parallele Gerade 324 in zwei Bereiche 325, 326 unterteilt, welche die Anforderungen für die Produktivität der Spinnstelle 21 festlegen. In einem ersten Bereich 325 ist die Anzahl Fadenbrüche pro Zeiteinheit 322 zulässig, in einem zweiten Bereich 326 unzulässig. Im Beispiel von Figur 3 sind die ersten beiden Parameterwerte des ersten Kopses (Linie 323.1) und der erste Parameterwert des zweiten Kopses (Linie 323.2) unzulässig.

[0062] Das dritte Diagramm 340 ist durch zwei zur Zeitachse 341 parallele Geraden 344, 345 in drei Bereiche 346-348 unterteilt, welche die Qualitätsanforderungen für das Garn 92 festlegen. In einem ersten Bereich 346 ist die Anzahl Garnfehler pro Zeiteinheit 342 so klein, dass die Qualitätsanforderungen deutlich übertroffen werden, worunter vermutlich die Produktivität leidet. Deshalb ist eine in diesem ersten Bereich 346 liegende Anzahl Garnfehler pro Zeiteinheit 342 unerwünscht. Optimal ist es, wenn die Anzahl Garnfehler pro Zeiteinheit 342 in einem zweiten Bereich 347 liegt. In einem dritten Bereich 348 hingegen ist die Anzahl Garnfehler pro Zeiteinheit 342 zu hoch und deshalb unzulässig. Im Beispiel von Figur 3 ist der erste Parameterwert des ersten Kopses (Linie 343.1) unzulässig.

[0063] Eine andere grafische Darstellung der einander zugeordneten Spinn- und Garndaten zeigt Figur 4. Hier sind die Spinn- und die ihnen zugeordneten Garndaten nicht in mehreren separaten Diagrammen, sondern zusammen in einem einzigen Diagramm 400 dargestellt. Das zweidimensionale Diagramm 400 wird durch den für den Betrieb der Spinnstelle charakteristischen Parameter 411 einerseits und durch den für das Garn charakteristischen Parameter 412 andererseits aufgespannt. Die Werte dieser beiden Parameter bilden Koordinaten von Punkten 421.1, 421.2, die im Diagramm 400 eingezeichnet sind. Falls die Anzahl und/oder die Lage der entsprechenden, in den Figuren 2 und 3 eingezeichneten Parameterwerte nicht übereinstimmt, können die betreffenden Werte durch Interpolation und/oder Extrapolation der vorhandenen Werte ermittelt werden. Das Diagramm 400 von Figur 4 enthält im Gegensatz zu den Diagrammen der Figuren 2 und 3 keine der Zeit entsprechende Achse. Der zeitliche Verlauf kann aber durch Pfeile 422.1, 422.2 zwischen jeweils zwei zeitlich aufeinander folgenden Punkten angedeutet werden.

[0064] Das Diagramm 400 ist durch achsparallele Geraden 413-415 in sechs Bereiche 431-436 unterteilt. Diese Unterteilung entspricht derjenigen von Figur 3, wo das erste Diagramm 320 durch die Gerade 324 und das dritte Diagramm 340 durch die Geraden 344, 345 unterteilt ist. Somit haben z. B. Punkte, die im Bereich 433 liegen, sowohl einen zulässigen für die Spinnstelle charakteristischen Parameter 411 als auch einen zulässigen für das Garn charakteristischen Parameter 412; Punkte im Bereich 434 haben zwar einen zulässigen für das Garn charakteristischen Parameter 412, aber einen unzulässigen für die Spinnstelle charakteristischen Parameter 411; usw.

[0065] Nachfolgend werden Beispiele für einen möglichen Eingriff an der Ringspinnmaschine 2 angegeben, wie sie erfindungsgemäss aufgrund der einander zugeordneten Spinn- und Garndaten vorgenommen werden können. Der Eingriff kann automatisch durch die zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung 6 oder manuell durch eine Bedienperson erfolgen.

[0066] Für einen automatischen Eingriff ist die zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung 6 mit einer Steuereinheit der Ringspinnmaschine 2 verbunden und übermittelt ihr entsprechende Steuersignale. Eine solche Steuereinheit der Ringspinnmaschine 2 ist in Figur 1 nicht separat eingezeichnet. In einer Ausführungsform kann sie mit der Spinnüberwachungssteuereinheit 43 zusammenfallen.

[0067] Für einen manuellen Eingriff können eine oder mehrere Empfehlungen für den Eingriff zumindest automatisch erzeugt und zusätzlich zur grafischen Darstellung an die Bedienperson ausgegeben werden. Eine solche Empfehlung kann mehrere Optionen beinhalten, z. B.: "Ringläuferdrehzahl verringern oder Streckriemchen ersetzen!"

[0068] Betrachten wir zuerst das Beispiel von Figur 3. Im ersten Diagramm 320 liegen die ersten beiden Parameterwerte des ersten Kopses (Linie 323.1) im unzulässigen Bereich 326. Auch der erste Parameterwert desselben Kopses im dritten Diagramm 340 liegt im unzulässigen Bereich 348. Die Ursache für die unzulässigen Parameterwerte liegt möglicherweise in einem zu schnellen Anstieg der Drehzahl des Ringläufers zu Beginn des Aufwickelns. Um die Anzahl Fadenbrüche pro Zeiteinheit 322 und die Anzahl Garnfehler pro Zeiteinheit 342 zu Beginn des Aufwickelns zu reduzieren, wird als Eingriff an der Ringspinnmaschine 2 die Beschleunigung des Ringläufers zu Beginn des Aufwickelns verringert. Als Kompensation für die dadurch verlorene Zeit kann dafür die Enddrehzahl etwas höher gesetzt werden. Das gegenüber dem ursprünglichen Drehzahlprofil 333.1 so geänderte Drehzahlprofil 333.2 ist im zweiten Diagramm 330 von Figur 3 dargestellt.

[0069] Die Auswirkungen dieses Eingriffs werden aufgrund der einander zugeordneten Spinn- und Garndaten überprüft. Dies ist möglich, sobald ein zweiter Kops an derselben Spinnstelle 21 wie der erste Kops mit dem zweiten Drehzahlprofil 333.2 aufgewickelt und an irgendeiner Spulstelle 31 umgespult wurde. Die Spinn- und die Garndaten des zweiten Kopses sind im ersten Diagramm 320 mit der Linie 323.2, die Garndaten im dritten Diagramm 340 mit der Linie 343.2 dargestellt. Die Garndaten liegen nun alle im zulässigen Bereich 347. Dank dem Eingriff wurde also erreicht, dass die Garnqualität auf dem zweiten Kops im Wesentlichen dieselbe ist, während sie auf dem ersten Kops am unteren Ende des Kopses viel schlechter war als am oberen Ende. Kann die gleichbleibende Garnqualität für die später aufgewickelten Kops aufrechterhalten werden, so resultieren auch Garnspulen ohne nennenswerte Qualitätsschwankungen innerhalb der Spule, was ein grosser Vorteil ist. Der erste Parameterwert der Spinn- und die Garndaten liegen für den zweiten Kops immer noch im unzulässigen Bereich 326. Um die Spinn- und die Garndaten weiter zu verbessern, kann ein erneuter Eingriff vorgenommen werden. Dieser kann z. B. in einer weiteren Verringerung der Beschleunigung des Ringläufers zu Beginn des Aufwickelns oder in einem Ersetzen des Ringläufers bestehen. Dabei wird darauf geachtet, dass die Garndaten weiterhin im zulässigen Bereich 347 bleiben.

[0070] Im Diagramm 400 von Figur 4 kann jedem der sechs Bereiche 431-436 ein bestimmter Eingriff an der Ringspinnmaschine 2 zugewiesen werden. Zusätzlich kann der Eingriff davon abhängen, zu welcher Zeit bzw. an welcher

Stelle des Kopses die betreffenden Parameterwerte ermittelt wurden. Falls z. B. Punkte im Bereich 436 liegen, kann als Eingriff vorgesehen sein, zum betreffenden Zeitpunkt während des Aufwickelns die Drehzahl des Ringläufers zu reduzieren. Für Punkte im Bereich 434 kann als Eingriff ein Ersetzen des Ringläufers vorgesehen sein, falls dies fällig ist (Zeiger 352 im Diagramm 350 von Figur 3 im zweiten oder dritten Bereich des Balkens 351), ansonsten eine Reduktion der Drehzahl des Ringläufers zum betreffenden Zeitpunkt. Bei Punkten im Bereich 433 ist kein Eingriff nötig.

[0071] Wird das erfindungsgemässe Verfahren mehrmals nacheinander ausgeführt, so liegt ein geschlossener Regelkreis für den Betrieb der Ringspinnanlage 1 vor. Die Regelgrössen sind der für den Betrieb der Spinnstelle 21 charakteristische Parameter und/oder der für das Garn charakteristische Parameter. Als Sollzustand wird angestrebt, dass die Parameterwerte in den zulässigen Bereichen 325, 347 (Figur 3) bzw. 433 (Figur 4) liegen. Ist dies nicht der Fall, so wird als Regeleingriff ein bestimmter Eingriff an der Ringspinnmaschine 2 vorgenommen. Die Regelung erfolgt relativ langsam, weil es mindestens eine für das Aufwickeln eines Kopses benötigte Zeit ("Doff-Zeit") dauert, bis die Auswirkung des Regeleingriffs überprüft und bei Bedarf ein erneuter Regeleingriff vorgenommen werden kann. Dennoch löst die erfindungsgemässe Regelung die eingangs gestellte Aufgabe.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0072]

1 Ringspinnanlage

2 Ringspinnmaschine

21 Spinnstelle

22 Transport eines Kopses von der Ringspinnmaschine zur Spulmaschine

3 Spülmaschine

31 Spulstelle

32 Zuführung leerer Kopshülsen von der Spulmaschine zur Ringspinnmaschine

4 Spinnüberwachungssystem

41 Spinnsensor

42 erste Datenleitung

43 Spinnüberwachungssteuereinheit

44 dritte Datenleitung

45 Spinnexpertensystem

5 Garnüberwachungssystem

51 Garnsensor

52 zweite Datenleitung

53 Garnüberwachungssteuereinheit

54 vierte Datenleitung

55 Gamexpertensystem

6 zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung

61 mobiles Gerät

91 Kops

92 Garn

93 Garnspule

200, 300

grafische Darstellung

210, 310

Darstellung eines Kopses

211, 311

Kopsachse

220, 320

erstes Diagramm

221,321

Zeitachse

222, 322

Achse der Anzahl Fadenbrüche pro Zeiteinheit

223

Balken für Anzahl Fadenbrüche pro Zeiteinheit

230, 330

zweites Diagramm

231,331

Zeitachse

EP 3 802 927 B1

	232, 332	Achse der Ringläuferdrehzahl
	233; 333.1, 333.2	zeitlicher Verlauf der Ringläuferdrehzahl
	240, 340	drittes Diagramm
	241,341	Zeitachse
5	242, 342	Achse der Anzahl Garnfehler pro Zeiteinheit
	243	Balken für Garnfehler pro Zeiteinheit
	244	Balken für Nissen
	245	Balken für Dünnstellen
	246	Balken für Dickstellen
10	250, 260, 270; 350, 360, 370	Diagramme für Einsatzdauer von Bauteilen von Spinnstellen
	251, 261, 271; 351, 361, 371	Balken zur Darstellung der Einsatzdauer von Bauteilen von Spinnstellen
	252, 262, 272; 352, 362, 372	Pfeile zur Anzeige der Einsatzdauer von Bauteilen von Spinnstellen
	280, 380	Zeitachse
	290,390	Diagrammrahmen
15	291, 391	dargestellter Kops
	323.1, 323.2	Verlauf der Anzahl Fadenbrüche pro Zeiteinheit
	324	zur Zeitachse parallele Gerade
	325	zulässiger Bereich für Anzahl Fadenbrüche pro Zeiteinheit
20	326	unzulässiger Bereich für Anzahl Fadenbrüche pro Zeiteinheit
	343.1, 343.2	Verlauf der Anzahl Garnfehler pro Zeiteinheit
	344, 345	zur Zeitachse parallele Linien
	346	unerwünschter Bereich für Anzahl Garnfehler pro Zeiteinheit
	347	erwünschter Bereich für Anzahl Garnfehler pro Zeiteinheit
25	348	unzulässiger Bereich für Anzahl Garnfehler pro Zeiteinheit
	400	Diagramm
	411	Achse für Spinnparameter
	412	Achse für Garnparameter
30	413-415	achsparallele Geraden
	421.1,421.2	Punkte
	422.1, 422.2	Pfeile
	431-436	Bereiche mit unterschiedlichen Erwünschtheits- und Zulässigkeitsgraden

35

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Ringspinnanlage (1), welche eine Ringspinnmaschine (2) mit einer Vielzahl von Spinnstellen (21) und eine Spulmaschine (3) mit einer Vielzahl von Spulstellen (31) beinhaltet, wobei

40

an einer der Spinnstellen (21) Garn (92) gesponnen und zu einem Kops (91) aufgewickelt wird, der Kops (91) automatisch von der Spinnstelle (21) zu einer der Spulstellen (31) transportiert wird, an der Spulstelle (31) das Garn (92) von dem Kops (91) auf eine Garnspule (93) umgespult wird und Werte eines für den Betrieb der Spinnstelle (21) charakteristischen Parameters zu mindestens zwei verschiedenen Zeiten während des Aufwickelns des Kopses (91) automatisch ermittelt und zusammen mit zugehörigen ersten Abschnittsinformationen, welche die zu den mindestens zwei verschiedenen Zeiten aufgewickelten Garnabschnitte identifizieren, als Spindaten gespeichert werden,

45

dadurch gekennzeichnet, dass

Werte eines für das Garn (92) charakteristischen Parameters zu mindestens zwei verschiedenen Zeiten während des Umspulens des Kopses (91) automatisch ermittelt und zusammen mit zugehörigen zweiten Abschnittsinformationen, welche die zu den mindestens zwei verschiedenen Zeiten umgespulten Garnabschnitte identifizieren, als Garndaten gespeichert werden,

50

die Spindaten und die Garndaten aufgrund der jeweiligen ersten und zweiten Abschnittsinformationen einander derart automatisch zugeordnet werden, dass sie sich auf denselben Garnabschnitt beziehen, und aufgrund der einander zugeordneten Spindaten und Garndaten ein Eingriff an der Ringspinnmaschine (2) vorgenommen wird.

55

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei

an einer Mehrzahl von Spinnstellen (21) gleichzeitig Garn (92) gesponnen und zu Kopsen (91) aufgewickelt wird, welche Kopsen (91) eine Gruppe von Kopsen (91) bilden, die Werte des für den Betrieb der Spinnstelle (21) charakteristischen Parameters für die ganze Gruppe von Kopsen (91) jeweils gleichzeitig automatisch ermittelt werden, ein Mittelwert der Werte des für den Betrieb der Spinnstelle (21) charakteristischen Parameters für die Gruppe von Kopsen (91) für jede der verschiedenen Zeiten automatisch berechnet wird und diese Mittelwerte zusammen mit zugehörigen ersten Abschnittsinformationen als Spinn­daten gespeichert werden, und ein Mittelwert der Werte des für das Garn (92) charakteristischen Parameters für dieselbe Gruppe von Kopsen (91) für jede der verschiedenen Zeiten automatisch berechnet wird und diese Mittelwerte zusammen mit zugehörigen zweiten Abschnittsinformationen als Garndaten gespeichert werden.

3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die ersten und/oder zweiten Abschnittsinformationen

Informationen über einen Zeitpunkt, zu dem der betreffende Garnabschnitt aufgewickelt bzw. umgespult wird, und/oder Informationen über einen Ort auf dem Kops (91), auf dem der betreffende Garnabschnitt liegt, beinhalten.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zur gegenseitigen automatischen Zuordnung der Spinn­daten und der Garndaten eine Identifikation eines Zeitpunktes des Aufwickelns des Kopses (91) bzw. der Gruppe von Kopsen (91) dem Kops (91) bzw. der Gruppe von Kopsen (91) zugeordnet und als Schlüssel sowohl mit den Spinn­daten als auch mit den Garndaten gespeichert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei zur gegenseitigen automatischen Zuordnung der Spinn­daten und der Garndaten zusätzlich eine Identifikation der Spinn­stelle dem Kops (91) zugeordnet und als Schlüssel sowohl mit den Spinn­daten als auch mit den Garndaten gespeichert wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Eingriff an der Ringspinnmaschine (2) eine Handlung aus der folgenden Menge umfasst: Änderung einer Vorgabe für eine Spindeldrehzahl, Austausch eines Ringläufers, Austausch eines Streckriemchens, Austausch eines Druckzylinders, Änderung der Lufttemperatur, Änderung der Luftfeuchtigkeit.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der von den Spinn­daten umfasste für den Betrieb der Spinn­stelle (21) charakteristische Parameter aus der folgenden Menge ausgewählt wird: Anzahl Fadenbrüche pro Zeiteinheit, Ringläuferdrehzahl, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der von den Garndaten umfasste für das Garn (92) charakteristische Parameter aus der folgenden Menge ausgewählt wird: Variationskoeffizient der Garnmasse, Variationskoeffizient des Garndurchmessers, Haarigkeit, Anzahl Dickstellen pro Längeneinheit, Anzahl Dünnstellen pro Längeneinheit, Anzahl periodische Garnfehler pro Längeneinheit, Anzahl Garnnummernschwankungen pro Längeneinheit, Anzahl Fremdstoffe pro Längeneinheit.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Eingriff an der Ringspinnmaschine (2) automatisch vorgenommen wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-8, wobei die einander zugeordneten Spinn­daten und Garndaten zusammen in einer grafischen Darstellung (200, 300, 400) grafisch dargestellt werden und die grafische Darstellung (200, 300, 400) in visuell erfassbarer Form als Grundlage für den vorzunehmenden Eingriff an der Ringspinnmaschine (2) an eine Bedienperson ausgegeben wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei eine Empfehlung für den Eingriff an der Ringspinnmaschine (2) automatisch erzeugt und zusätzlich zur grafischen Darstellung (200, 300, 400) an die Bedienperson ausgegeben wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei der Eingriff an der Ringspinnmaschine (2) von der Bedienperson aufgrund der ausgegebenen grafischen Darstellung (200, 300, 400) bzw. aufgrund der Empfehlung vorgenommen wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-12, wobei

die grafische Darstellung der Spinn­daten ein Diagramm (220, 320) der mindestens zwei Werte des für den Betrieb der Spinn­stelle (21) charakteristischen Parameters (222, 322) in Abhängigkeit von der Lage entlang einer Längsachse (211, 311) eines Kopses (291, 391) oder in Abhängigkeit von der Zeit (221, 321) während des Aufwickelns ein und desselben Kopses und

die grafische Darstellung der Garndaten ein Diagramm (240, 340) der mindestens zwei Werte des für das Garn charakteristischen Parameters (242, 342) in Abhängigkeit von derselben unabhängigen Variablen wie die Spinn­daten beinhalten.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-13, wobei die grafische Darstellung (200, 300) zusätzlich ein Diagramm (250, 260, 270; 350, 360, 370) beinhaltet, das eine Grösse aus der folgenden Menge darstellt: Einsatzdauer eines Ringläufers, Einsatzdauer eines Druckzylinders, Einsatzdauer eines Streckriemchens.

15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Betrieb der Ringspinnanlage (1) in einem geschlossenen Regelkreis geregelt wird, in welchem Regelkreis der für den Betrieb der Spinn­stelle (21) charakteristische Parameter und/oder der für das Garn charakteristische Parameter eine Regelgrösse ist und als Sollzustand angestrebt wird, dass die Werte des Parameters bzw. der Parameter in einem vorgegebenen Sollbereich (325, 347; 433) liegen.

16. Ringspinnanlage (1), beinhaltend

eine Ringspinnmaschine (2) mit einer Vielzahl von Spinn­stellen (21) zum Spinnen von Garn (92) und zum Aufwickeln des Garns (92) auf jeweils einen Kops (91), ein Spinnüberwachungssystem (4) zur Überwachung des Betriebs der Spinn­stellen (21), mit einem Spinn­sensor (41) an jeder der Spinn­stellen (21) zum Messen einer Spinn­messgrösse,

eine Spulmaschine (3) mit einer Vielzahl von Spul­stellen (31) zum Umspulen des Garns (92) von einem jeweiligen Kops (91) auf eine Garnspule (93),

ein Garnüberwachungssystem (5) zur Überwachung von Eigenschaften des Garns (92), mit einem Garn­sensor (51) an jeder der Spul­stellen (31) zum Messen einer Garn­messgrösse,

ein Transportsystem zum Transportieren (22) des Kopses (91) von der Spinn­stelle (21) zu einer der Spul­stellen (31) und

eine mit dem Spinn­sensor (41) verbundene Spinnüberwachungs­steuereinheit (43), die dazu eingerichtet ist, Werte der Spinn­messgrösse vom Spinn­sensor (41) einer Spinn­stelle (21) zu empfangen, daraus zu mindestens zwei verschiedenen Zeiten während des Aufwickelns des Kopses (91) Werte eines für den Betrieb der Spinn­stelle (21) charakteristischen Parameters zu ermitteln und die ermittelten Werte zusammen mit zugehörigen ersten Abschnittsinformationen, welche die zu den mindestens zwei verschiedenen Zeiten aufgewickelten Garnabschnitte identifizieren, als Spinn­daten zu speichern,

gekennzeichnet durch

eine mit dem Garn­sensor (51) verbundene Garnüberwachungs­steuereinheit (53), die dazu eingerichtet ist, Werte der Garn­messgrösse vom Garn­sensor (51) einer Spul­stelle (31) zu empfangen, daraus zu mindestens zwei verschiedenen Zeiten während des Umspulens jeweils eines Kopses (91) Werte eines für das Garn (92) charakteristischen Parameters zu ermitteln und die ermittelten Werte zusammen mit zugehörigen zweiten Abschnittsinformationen, welche die zu den mindestens zwei verschiedenen Zeiten umgespulten Garnabschnitte identifizieren, als Garndaten zu speichern, und

eine mit der Spinnüberwachungs­steuereinheit (43) und mit der Garnüberwachungs­steuereinheit (53) verbundene zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung (6), die dazu eingerichtet ist,

die Spinn­daten von der Spinnüberwachungs­steuereinheit (43) und die Garndaten von der Garnüberwachungs­steuereinheit (53) zu empfangen sowie die empfangenen Spinn­daten und Garndaten aufgrund der jeweiligen ersten und zweiten Abschnittsinformationen einander derart zuzuordnen, dass sie sich auf denselben Garnabschnitt beziehen, um dadurch eine Grundlage für einen Eingriff an der Ringspinnmaschine (2) zur Verfügung zu stellen.

17. Ringspinnanlage (1) nach Anspruch 16, wobei die zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung (6) mit einer Steuereinheit der Ringspinnmaschine (2) verbunden und dazu eingerichtet ist, den Eingriff an der Ringspinnmaschine (2) automatisch vorzunehmen.

18. Ringspinnanlage (1) nach Anspruch 16, wobei die zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung (6) mit einer Ausgabeinheit (61) verbunden und dazu eingerichtet ist, die einander zugeordneten Spinn­daten und Garndaten zusammen in einer grafischen Darstellung (200, 300, 400) grafisch darzustellen und auf der Ausgabeinheit (61) die

grafische Darstellung (200, 300, 400) in visuell erfassbarer Form auf der Ausgabeeinheit (61) als Grundlage für den vorzunehmenden Eingriff an der Ringspinnmaschine (2) an eine Bedienperson auszugeben.

- 5 19. Ringspinnanlage (1) nach Anspruch 18, wobei die zentrale Steuer- und Auswerteeinrichtung (6) dazu eingerichtet ist, eine Empfehlung für den Eingriff an der Ringspinnmaschine automatisch zu erzeugen und zusätzlich zur grafischen Darstellung an die Bedienperson auszugeben.

10 **Claims**

1. Method for operating a ring spinning system (1), comprising a ring spinning machine (2) having a plurality of spinning positions (21) and a winding machine (3) having a plurality of winding positions (31), wherein

15 yarn (92) is spun at one of the spinning positions (21) and wound into a cop (91), the cop (91) is automatically transported from the spinning position (21) to one of the winding positions (31), the yarn (92) is rewound from the cop (91) onto a yarn bobbin (93) at the winding position (31), and values of a parameter characteristic for the operation of the spinning position (21) at at least two different times during the winding of the cop (91) are automatically determined and stored as spinning data together with associated first section information identifying the yarn sections wound at the at least two different times,

20 **characterized in that**

values of a parameter characteristic for the yarn (92) are automatically determined at at least two different times during the rewinding of the cop (91) and stored as yarn data together with associated second section information identifying the yarn sections rewound at the at least two different times,

25 the spinning data and the yarn data are automatically assigned to each other based on the respective first and second section information in such a way that they relate to the same yarn section, and an intervention is made on the ring spinning machine (2) based on the spinning data and yarn data assigned to each other.

- 30 2. The method according to claim 1, wherein

yarn (92) is simultaneously spun and wound into cops (91) at a plurality of spinning positions (21), which cops (91) form a group of cops (91),

the values of the parameter characteristic for the operation of the spinning position (21) are automatically determined for the whole group of cops (91) simultaneously in each case,

35 a mean value of the values of the parameter characteristic for the operation of the spinning position (21) is automatically calculated for the group of cops (91) for each of the different times and these mean values are stored together with associated first section information as spinning data, and

40 a mean value of the values of the parameter characteristic for the yarn (92) is automatically calculated for the same group of cops (91) for each of the different times and these mean values are stored as yarn data together with associated second section information.

3. The method according to one of the preceding claims, wherein the first and/or second section information contain

45 information on a point in time when the respective yarn section is wound or rewound, and/or information about a location on the cop (91) where the respective yarn section is located.

4. The method according to one of the preceding claims, wherein for the mutual automatic assignment of the spinning data and the yarn data, an identification of a point in time of winding of the cop (91) or the group of cops (91) is assigned to the cop (91) or the group of cops (91) and stored as a key with both the spinning data and the yarn data.

- 50 5. The method according to claim 4, wherein for the mutual automatic assignment of the spinning data and the yarn data, an identification of the spinning position is additionally assigned to the cop (91) and stored as a key with both the spinning data and the yarn data.

- 55 6. The method according to one of the preceding claims, wherein the intervention on the ring spinning machine (2) comprises an action from the following set: changing a spindle speed preset, changing a ring traveler, changing a drafting belt, changing a pressure cylinder, changing the air temperature, changing the air humidity.

7. The method according to one of the preceding claims, wherein the parameter characteristic for the operation of the spinning position (21) comprised by the spinning data is selected from the following set: number of yarn breaks per time unit, ring traveler speed, air temperature, air humidity.
- 5 8. The method according to one of the preceding claims, wherein the parameter characteristic for the yarn (92) comprised in the yarn data is selected from the following set: coefficient of variation of the yarn mass, coefficient of variation of the yarn diameter, hairiness, number of thick places per unit length, number of thin places per unit length, number of periodic yarn defects per unit length, number of yarn number variations per unit length, number of impurities per unit length.
- 10 9. The method according to one of the preceding claims, wherein the intervention is carried out automatically on the ring spinning machine (2).
- 15 10. The method according to one of the claims 1-8, wherein the spinning data and yarn data assigned to one another are graphically represented together in a graphical representation (200, 300, 400) and the graphical representation (200, 300, 400) is output to an operator in visually detectable form as the basis for the intervention to be carried out on the ring spinning machine (2).
- 20 11. The method according to claim 10, wherein a recommendation for the intervention on the ring spinning machine (2) is automatically generated and, in addition to the graphical representation (200, 300, 400), is output to the operator.
- 25 12. The method according to claim 10 or 11, wherein the intervention on the ring spinning machine (2) is carried out by the operator on the basis of the output graphical representation (200, 300, 400) or on the basis of the recommendation.
- 30 13. The method according to one of claims 10, wherein
the graphical representation of the spinning data contains a diagram (220, 320) of at least two values of the parameter (222, 322) characteristic for the operation of the spinning position (21) as a function of the position along a longitudinal axis (211, 311) of a cop (291, 391) or as a function of the time (221, 321) during the winding of one and the same cop, and
the graphical representation of the yarn data contains a diagram (240, 340) of the at least two values of the parameter (242, 342) characteristic of the yarn as a function of the same independent variable as the spinning data.
- 35 14. The method according to one of claims 10, wherein the graphical representation (200, 300) additionally contains a diagram (250, 260, 270; 350, 360, 370) representing a quantity from the following set: operating time of a ring traveler, operating time of a pressure cylinder, operating time of a drafting belt.
- 40 15. The method according to one of the preceding claims, wherein the operation of the ring spinning system (1) is controlled in a closed control loop, in which control loop the parameter characteristic for the operation of the spinning position (21) and/or the parameter characteristic for the yarn is a controlled variable and it is aimed as target state that the values of the parameter or the parameters lie in a predetermined target range (325, 347; 433).
- 45 16. Ring spinning system (1), comprising
a ring spinning machine (2) having a plurality of spinning positions (21) for spinning yarn (92) and for winding the yarn (92) onto a cop (91) each,
a spinning monitoring system (4) for monitoring the operation of the spinning positions (21), comprising a spinning sensor (41) at each of the spinning positions (21) for measuring a spinning measured quantity,
50 a winding machine (3) having a plurality of winding positions (31) for rewinding the yarn (92) from a respective cop (91) onto a yarn bobbin (93),
a yarn monitoring system (5) for monitoring properties of the yarn (92), comprising a yarn sensor (51) at each of the winding positions (31) for measuring a yarn measured quantity,
a transport system for transporting (22) the cop (91) from the spinning position (21) to one of the winding positions (31), and
55 a spinning monitoring control unit (43) connected to the spinning sensor (41), which is adapted to receive values of the spinning measured quantity from the spinning sensor (41) of a spinning position (21), to determine therefrom, at at least two different times during the winding of the cop (91), values of a parameter characteristic

for the operation of the spinning position (21), and to store the determined values together with associated first section information identifying the yarn sections wound at the at least two different times as spinning data, **characterized by**

a yarn monitoring control unit (53) connected to the yarn sensor (51), which is adapted to receive values of the yarn measured quantity from the yarn sensor (51) of a winding position (31), to determine therefrom, at at least two different times during the rewinding of a cop (91) in each case, values of a parameter characteristic for the yarn (92) and to store the determined values together with associated second section information, which identifies the yarn sections rewound at the at least two different times, as yarn data, and a central control and evaluation device (6) connected to the spinning monitoring control unit (43) and to the yarn monitoring control unit (53), which is adapted for the purpose

of receiving the spinning data from the spinning control unit (43) and the yarn data from the yarn monitoring control unit (53), and

of assigning the received spinning data and yarn data to each other on the basis of the respective first and second section information in such a way that they relate to the same yarn section, thereby providing a basis for intervention on the ring spinning machine (2).

17. The ring spinning system (1) according to claim 16, wherein the central control and evaluation device (6) is connected to a control unit of the ring spinning machine (2) and is adapted to automatically perform the intervention at the ring spinning machine (2).

18. The ring spinning machine (1) according to claim 16, wherein the central control and evaluation device (6) is connected to an output unit (61) and is adapted to graphically represent the spinning data and yarn data assigned to each other together in a graphical representation (200, 300, 400) and to output the graphical representation (200, 300, 400) to an operator on the output unit (61) in visually detectable form on the output unit (61) as the basis for the intervention to be performed on the ring spinning machine (2).

19. The ring spinning system (1) according to claim 18, wherein the central control and evaluation device (6) is adapted to automatically generate a recommendation for the intervention at the ring spinning machine and to output it to the operator in addition to the graphical representation.

Revendications

1. Procédé pour la conduite d'une installation de filature continue à anneaux (1), comprenant un métier à filer continu (2) avec une pluralité de filières (21) et une bobineuse (3) avec une pluralité de têtes de bobinage (31), dans lequel un fil (92) est filé sur l'une des filières (21) et enroulé en canette (91),

la canette (91) est transportée automatiquement de la filière (21) à l'une des têtes de bobinage (31), le fil (92) est rebobiné à partir de la canette (91) vers une bobine de fil (93) sur la tête de bobinage (31) et des valeurs d'un paramètre caractéristique du fonctionnement de la filière (21) sont déterminées automatiquement à au moins deux instants différents pendant le bobinage de la canette (91) et enregistrées, avec des premières informations de section correspondantes qui identifient les sections de fil enroulées aux au moins deux instants différents, sous la forme de données de filature,

caractérisé en ce que

des valeurs d'un paramètre caractéristique du fil (92) sont déterminées automatiquement à au moins deux instants différents pendant le rebobinage du fil de la canette (91) et enregistrées, avec des deuxièmes informations de section correspondantes qui identifient les sections de fil rebobinées de la canette aux au moins deux instants différents, sous la forme de données de fil,

les données de filature et les données de fil sont associées automatiquement les unes aux autres sur la base des premières et deuxièmes informations de section de telle façon qu'elles se rapportent à la même section de fil, et

une intervention sur le métier à filer continu (2) est effectuée sur la base des données de filature et des données de fil associées les unes aux autres.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel

du fil (92) est filé simultanément sur une multitude de filières (21) et enroulé sur des canettes (91), lesquelles

canettes (91) forment un groupe de canettes (91),
les valeurs du paramètre caractéristique du fonctionnement de la filière (21) sont déterminées automatiquement
et simultanément pour tout le groupe de canettes (91) à la fois,
une moyenne des valeurs du paramètre caractéristique du fonctionnement de la filière (21) est calculée auto-
matiquement pour le groupe de canettes (91) pour chacun des instants différents et ces moyennes sont enre-
gistrées avec les premières informations de section correspondantes sous la forme de données de filature, et
une moyenne des valeurs du paramètre caractéristique du fil (92) est calculée automatiquement pour le même
groupe de canettes (91) pour chacun des différents instants et ces moyennes sont enregistrées avec des
deuxièmes informations de section correspondantes sous la forme de données de fil.

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les premières et/ou les deuxièmes informations de section contiennent

des informations sur l'instant où la section de fil en question est enroulée ou rebobinée, et/ou
des informations sur un emplacement sur la canette (91) où se trouve la section de fil en question.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel, en vue de l'affectation mutuelle automatique des données de filature et des données de fil, un instant de bobinage de la canette (91) ou du groupe de canettes (91) est associé à la canette (91) ou au groupe de canettes (91) et enregistré sous forme de clef aussi bien avec les données de filature qu'avec les données de fil.

5. Procédé selon la revendication 4 dans lequel, en vue de l'affectation mutuelle automatique des données de filature et des données de fil, une identification de la filière est en outre associée à la canette (91) et enregistrée sous forme de clef aussi bien avec les données de filature qu'avec les données de fil.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'intervention sur le métier à filer continu (2) est une action de l'ensemble suivant : changement de valeur de consigne pour la vitesse de rotation des fuseaux, remplacement d'un curseur, remplacement d'un manchon, remplacement d'un cylindre presseur, changement de la température de l'air, changement de l'humidité de l'air.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le paramètre caractéristique du fonctionnement de la filière (21) inclus dans les données de filature est choisi parmi l'ensemble suivant : nombre de fils cassés par unité de temps, vitesse de rotation du curseur, température de l'air, l'humidité de l'air.

8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le paramètre caractéristique du fil (92) inclus dans les données de fil est choisi parmi l'ensemble suivant : coefficient de variation de la masse du fil, coefficient de variation du diamètre du fil, ébouriffage, nombre d'épaississements par unité de longueur, nombre d'amincissements par unité de longueur, nombre de défauts périodiques du fil par unité de longueur, nombre de fluctuations du titre de fil par unité de longueur, nombre de corps étrangers par unité de longueur.

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'intervention sur le métier à filer continu (2) est automatique.

10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel les données de filature et les données de fil associées les unes aux autres sont visualisées ensemble dans une représentation graphique (200, 300, 400) et la représentation graphique (200, 300, 400) est présentée sous une forme visualisable à un opérateur pour servir de base à l'intervention qui doit être menée sur le métier à filer continu (2).

11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel une recommandation pour l'intervention sur le métier à filer continu (2) est générée automatiquement et émise en sortie pour la représentation graphique (200, 300, 400) à l'opérateur.

12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, dans lequel l'intervention sur le métier à filer continu (2) est menée par l'opérateur sur la base de la représentation graphique (200, 300, 400) émise en sortie ou sur la base de la recommandation.

13. Procédé selon l'une des revendications 10 à 12, dans lequel

la représentation graphique des données de filature inclut un diagramme (220, 320) des au moins deux valeurs

EP 3 802 927 B1

du paramètre (222, 322) caractéristique du fonctionnement de la filière (21) en fonction de la position le long de l'axe longitudinal (211, 311) d'une canette (291, 391) ou en fonction du temps (221, 321) écoulé pendant le bobinage d'une seule et même canette et

la représentation graphique des données de fil inclut un diagramme (240, 340) des au moins deux valeurs du paramètre (242, 342) caractéristique du fil en fonction des mêmes variables indépendantes que celle des données de filature.

14. Procédé selon l'une des revendications 10 à 13, dans lequel la représentation graphique (200, 300) inclut en outre un diagramme (250, 260, 270 ; 350, 360, 370) qui représente une grandeur choisie parmi l'ensemble suivant : durée d'utilisation d'un curseur, durée d'utilisation d'un cylindre presseur, durée d'utilisation d'un manchon.

15. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le fonctionnement de l'installation de filature continue à anneaux (1) est régulé en circuit fermé, le circuit de régulation incluant comme grandeurs de régulation le paramètre caractéristique du fonctionnement de la filière (21) et/ou le paramètre caractéristique du fil et ayant comme consigne que les valeurs ou des paramètres se situent dans une plage de consigne (325, 347 ; 433) prédéterminée.

16. Installation de filature continue à anneaux (1), comprenant

un métier à filer continu (2) avec une pluralité de filières (21) destinées à filer du fil (92) et à enrôler le fil (92) sur une canette (91) pour chacune,

un système de surveillance de la filature (4) destiné à surveiller le fonctionnement des filières (21), avec un capteur de filature (41) sur chacune des filières (21) pour mesurer la grandeur de mesure de la filature,

une bobineuse (3) avec une pluralité de têtes de bobinage (31) pour rebobiner le fil (92) de sa canette (91) vers une bobine de fil (93),

un système de surveillance du fil (5) destiné à surveiller les propriétés du fil (92), avec un capteur de fil (51) sur chacune des têtes de bobinage (31) pour mesurer une grandeur de mesure du fil,

un système de transport destiné au transport (22) de la canette (91) de la filière (21) à une des têtes de bobinage (31) et

une unité de commande de la surveillance de la filature (43) reliée au capteur de filature (41), qui est configurée pour recevoir des valeurs de la grandeur de mesure de la filature du capteur de filature (41) d'une filière (21), déterminer à partir de celles-ci, à au moins deux instants différents pendant le bobinage de la canette (91), des valeurs d'un paramètre caractéristique du fonctionnement de la filière (21) et enregistrer les valeurs déterminées avec des premières informations de section correspondantes, qui identifient les sections de fil enrôlées aux au moins deux instants différents, sous la forme de données de filature,

caractérisée en ce qu'elle comprend

une unité de commande de la surveillance du fil (53) reliée au capteur de fil (51), qui est configurée pour recevoir des valeurs de la grandeur de mesure du fil du capteur de fil (51) d'une tête de bobinage (31), déterminer à partir de celles-ci, à au moins deux instants différents pendant le rebobinage du fil d'une canette (91), des valeurs d'un paramètre caractéristique du fil (92) et enregistrer les valeurs déterminées avec des deuxièmes informations de section correspondantes, qui identifient les sections de fil rebobinées aux au moins deux instants différents, sous la forme de données de fil, et une unité centrale de commande et d'analyse (6) reliée à l'unité de commande de la surveillance de la filature (43) et à l'unité de commande de la surveillance du fil (53), qui est configurée pour

recevoir les données de filature de l'unité de commande de la surveillance de la filature (43) et les données de fil de l'unité de commande de la surveillance du fil (53) et

associer les données de filature et les données de fil reçues les unes aux autres sur la base des premières et deuxièmes informations de section correspondantes, de telle façon qu'elles se rapportent à la même section de fil, afin de fournir ainsi une base pour l'intervention sur le métier à filer continu (2).

17. Installation de filature continue à anneaux (1) selon la revendication 16, dans laquelle l'unité centrale de commande et d'analyse (6) est reliée à une unité de commande du métier à filer continu (2) et configurée pour exécuter automatiquement l'intervention sur le métier à filer continu (2).

18. Installation de filature continue à anneaux (1) selon la revendication 16, dans laquelle l'unité centrale de commande et d'analyse (6) est reliée à une unité de sortie (61) et configurée pour présenter ensemble les données de filature et les données de fil associées les unes aux autres sous forme graphique dans une représentation graphique (200,

EP 3 802 927 B1

300, 400) et transmettre la représentation graphique (200, 300, 400) sur l'unité de sortie (61) sous une forme visualisable sur l'unité de sortie (61) pour servir de base à l'intervention qui doit être menée sur le métier à filer continu (2).

- 5 **19.** Installation de filature continue à anneaux (1) selon la revendication 18, dans laquelle l'unité centrale de commande et d'analyse (6) est configurée pour générer automatiquement une recommandation pour l'intervention sur le métier à filer continu et la transmettre en sortie en vue de la présentation graphique à l'opérateur.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

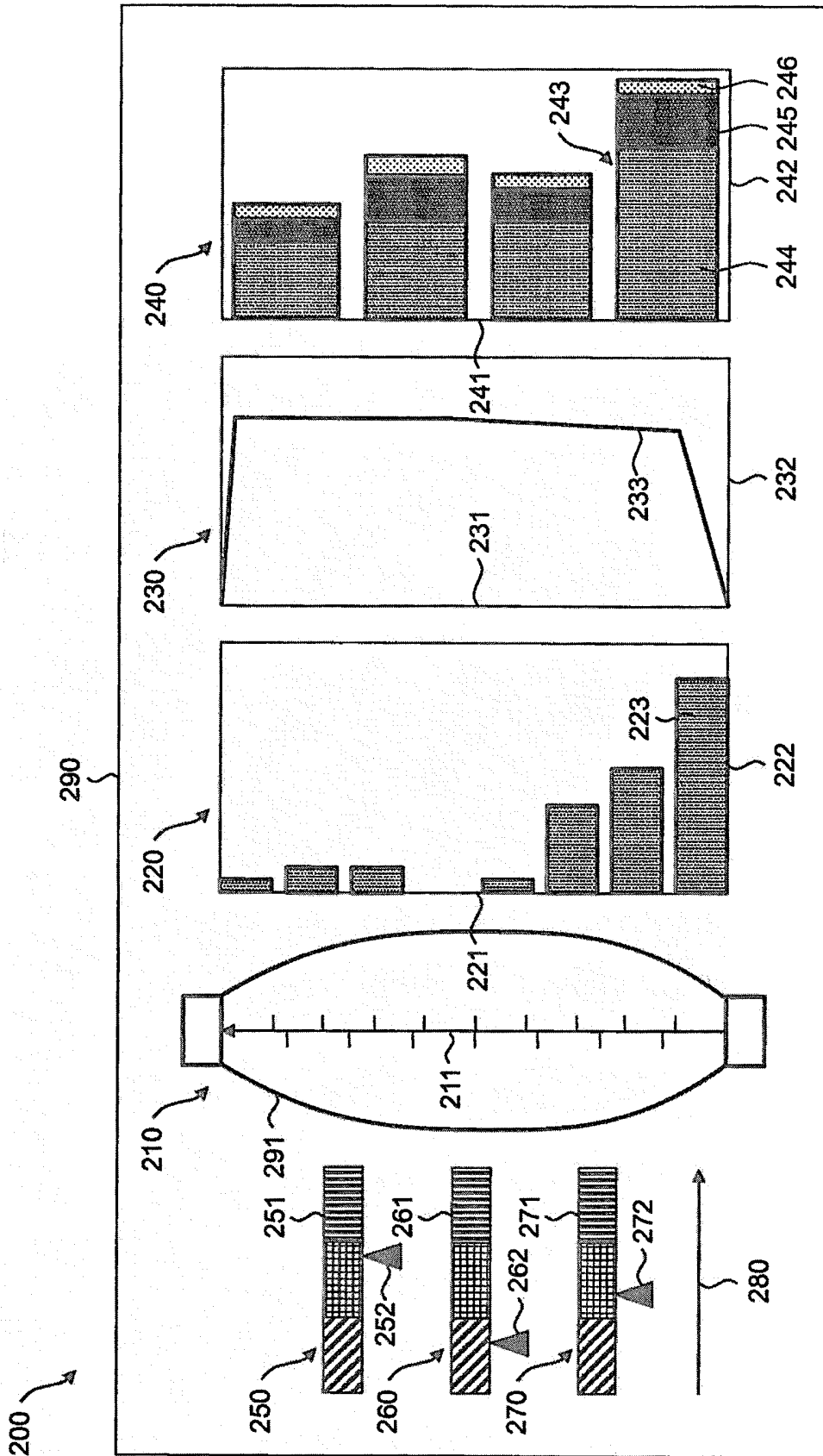


Fig. 2

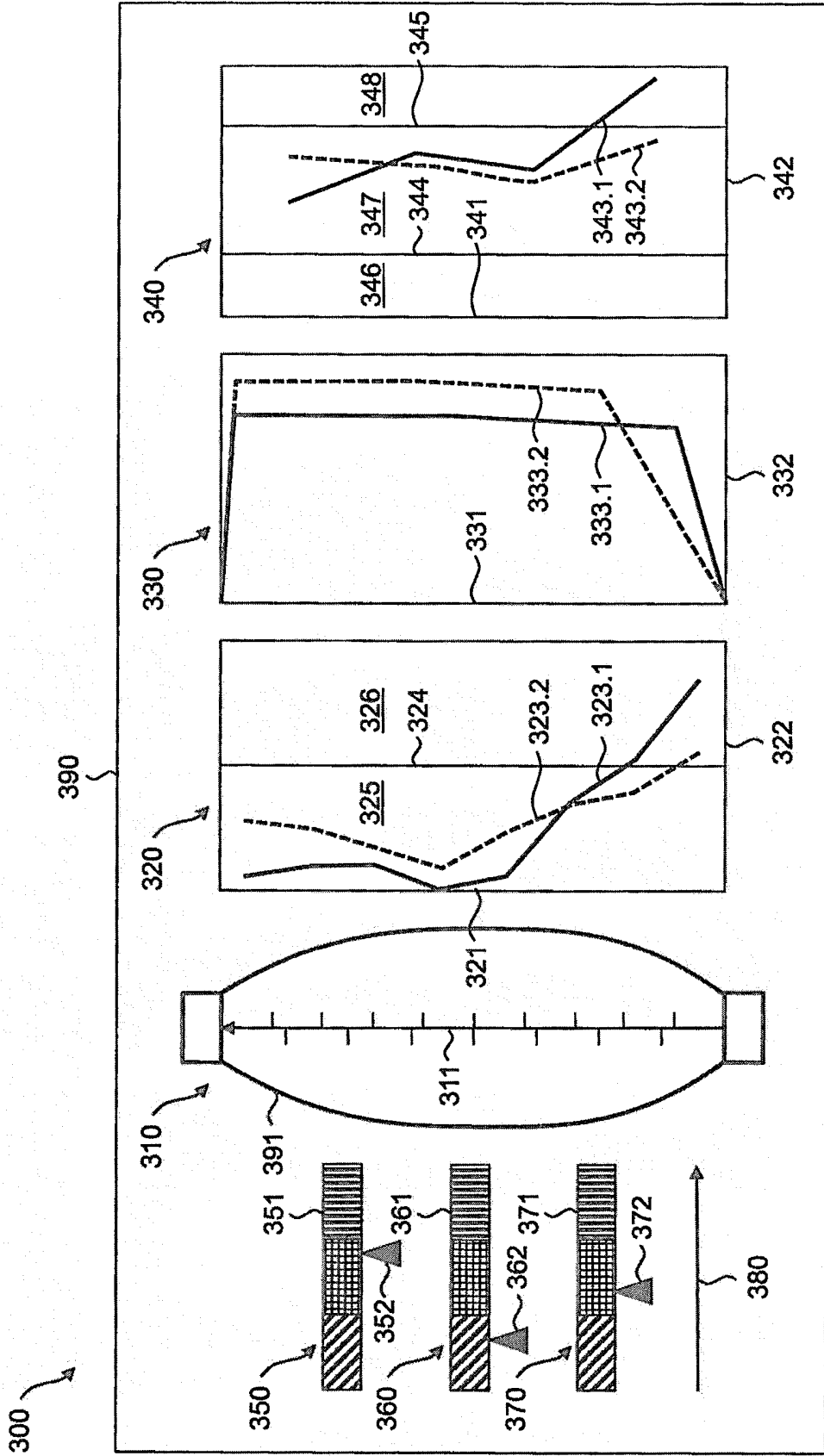


Fig. 3

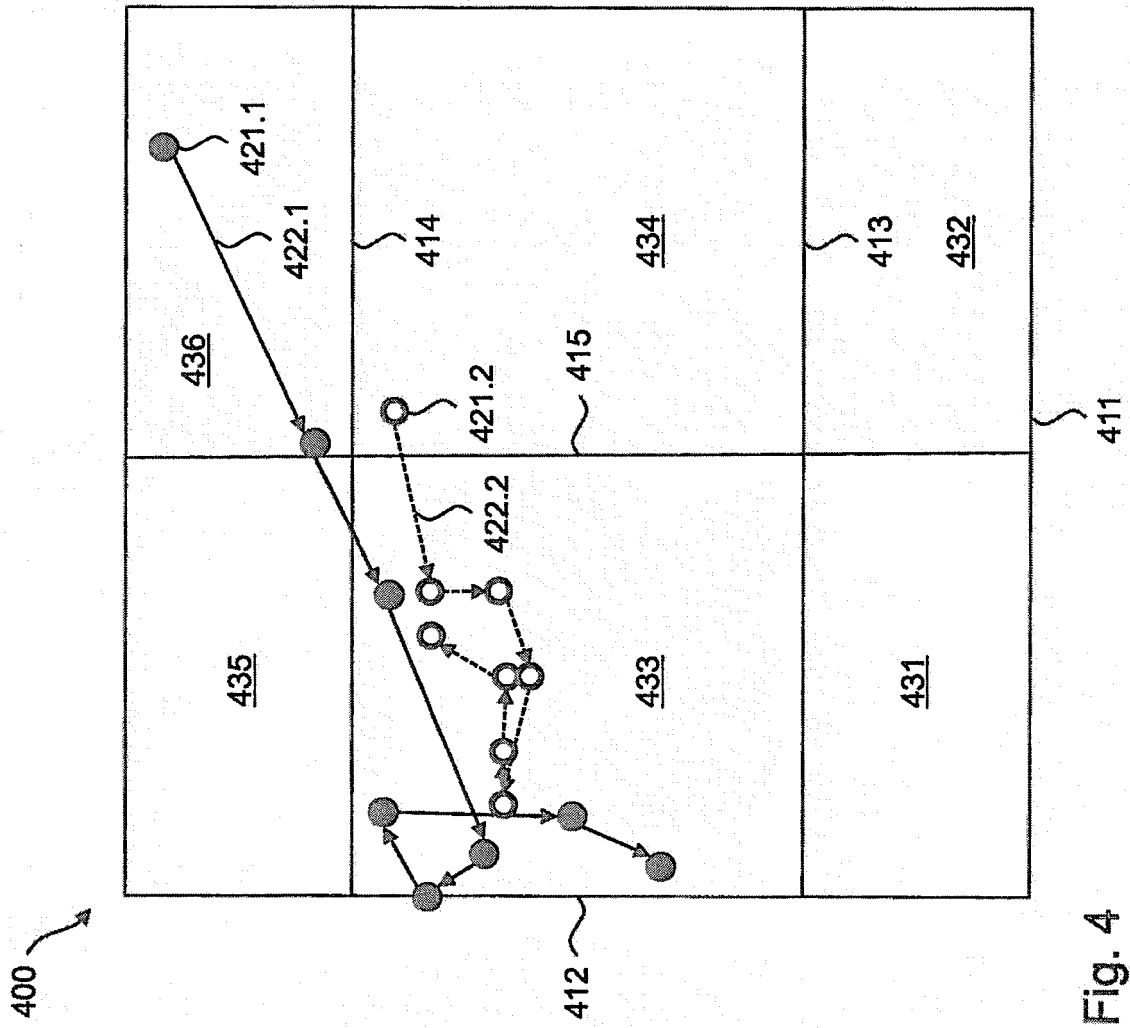


Fig. 4

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

- US 4222657 A [0003]
- WO 2014022189 A1 [0003]
- US 4660370 A [0005]
- DE 4209203 A1 [0005]
- WO 2012051730 A1 [0006]
- WO 9215737 A1 [0007]
- DE 3712654 A1 [0009]
- US 5107667 A [0010]
- DE 4306095 A1 [0011]
- WO 2009073993 A1 [0012]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- USTER® SENTINEL - The ring spinning optimization system. Uster Technologies AG, 2016 [0003]