



(11) **EP 3 260 584 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.12.2017 Patentblatt 2017/52

(51) Int Cl.:
D01H 4/44 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17173866.9**

(22) Anmeldetag: **01.06.2017**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Rieter Ingolstadt GmbH**
85055 Ingolstadt (DE)

(72) Erfinder: **STEPHAN, Adalbert**
92339 Beilngries/Paulushofen (DE)

(74) Vertreter: **Bergmeier, Werner**
Canzler & Bergmeier
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Friedrich-Ebert-Straße 84
85055 Ingolstadt (DE)

(30) Priorität: **15.06.2016 DE 102016110974**
07.09.2016 DE 102016116727

(54) **VERFAHREN ZUM OPTIMIEREN DER PRODUKTION EINER ROTORSPINNMASCHINE**

(57) Bei einem Verfahren zum Optimieren der Produktion einer Rotorspinnmaschine (1) werden im Betrieb der Rotorspinnmaschine (1) die Spinnrotoren (3) durch wenigstens einen Rotorantrieb (4) angetrieben. Die Spinnrotoren (3) laufen jeweils mit einer Rotordrehzahl um, wobei die Spinnstellen (2) jeweils ein Garn (15) mit einer Liefergeschwindigkeit bereitstellen. Für die Liefergeschwindigkeit wird ein zulässiger Bereich mit einer Mindestliefergeschwindigkeit und einer Höchstliefergeschwindigkeit festgelegt. Die Spinnstellen (2) werden mit einer innerhalb des zulässigen Bereichs liegenden Startliefergeschwindigkeit in Betrieb gesetzt, eine aktuelle Produktionsleistung der Spinnstellen und/oder der Rotorspinnmaschine (1) wird laufend berechnet und die aktuelle Liefergeschwindigkeit wird in Abhängigkeit von der aktuellen Produktionsleistung derart nachgeführt, dass eine maximale Produktionsleistung erreicht wird. Zusätzlich oder alternativ wird ein aktueller Energieverbrauch laufend berechnet und die aktuelle Liefergeschwindigkeit derart nachgeführt, dass ein minimaler Energieverbrauch erreicht wird. Bei einer entsprechenden Rotorspinnmaschine (1) sind Mittel (21) vorgesehen, mittels welcher eine aktuelle Produktionsleistung und/oder ein aktueller Energieverbrauch laufend berechenbar ist, sowie eine Steuer- und/oder Regelungseinheit (5), mittels welcher die Liefergeschwindigkeit der Spinnstellen (2) derart automatisch regelbar ist, dass eine maximale Produktionsleistung und/oder ein minimaler Energieverbrauch erreicht wird.

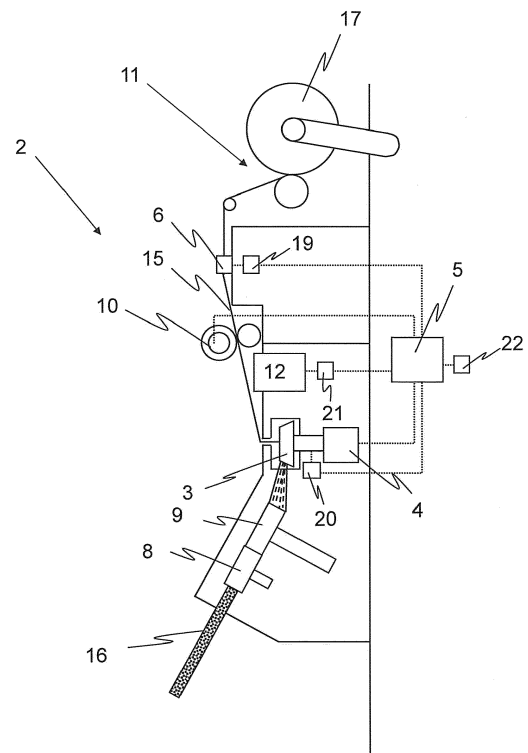


Fig. 2

EP 3 260 584 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Optimieren der Produktion einer Rotorspinnmaschine mit einer Vielzahl von gleichartigen, jeweils einen Spinnrotor aufweisenden Spinnstellen. Im Betrieb der Rotorspinnmaschine werden die Spinnrotoren durch wenigstens einen Rotorantrieb angetrieben und laufen jeweils mit einer Rotordrehzahl um, wobei die Spinnstellen jeweils ein Garn mit einer Liefergeschwindigkeit bereitstellen. Weiterhin betrifft die Erfindung eine entsprechende Rotorspinnmaschine.

[0002] In modernen Rotorspinnmaschinen besteht stets die Anforderung nach einer möglichst hohen Produktionsleistung, um die Spinnmaschine optimal ausnutzen und wirtschaftlich betreiben zu können. Es wurden daher im Stand der Technik Bemühungen unternommen, um die Rotordrehzahl und damit die Liefergeschwindigkeit steigern zu können und somit eine höhere Produktion zu erreichen. Einer solchen Produktionssteigerung durch Erhöhung der Liefergeschwindigkeit sind jedoch Grenzen gesetzt, da mit einer Erhöhung der Liefergeschwindigkeit stets auch eine Verringerung des Maschinennutzeffekts einhergeht, was die Produktionsleistung dann wiederum verringert. Beispielsweise kommt es bei einer höheren Liefergeschwindigkeit auch zu einem Ansteigen der Fadenbruchhäufigkeit und somit einem vorübergehenden Ausfall der Spinnstelle. Bei bekannten Spinnmaschinen wurde daher die Liefergeschwindigkeit aufgrund bisheriger Erfahrungen manuell derart eingestellt, dass sich ein vernünftiger Maschinennutzeffekt ergab. Ob durch die manuelle Auswahl der Liefergeschwindigkeit tatsächlich eine gute Produktion erreicht werden kann, hängt dabei sowohl von der Erfahrung des Bedieners als auch von einer Vielzahl weiterer, zum Teil nicht immer vorhersehbarer Einflüsse ab.

[0003] Um die Produktionsleistung einer Offenendrotorspinnmaschine zu erhöhen, schlägt die DE 10 2011 112 364 A1 daher vor, die Anzahl von Fadenbrüchen an der Rotorspinnmaschine zu erfassen und die Drehzahl der Spinnrotoren automatisch in Abhängigkeit von der jeweils ermittelten Fadenbruchrate einzustellen. Die Fadenbruchrate soll dabei stets innerhalb eines vorgegebenen Sollbereiches und unterhalb einer maximalen Fadenbruchrate liegen. Die maximal akzeptable Fadenbruchrate ergibt sich dabei aus den Qualitätsanforderungen des jeweils produzierten Garns sowie aus der Kapazität der Rotorspinnmaschine, Fadenbrüche zu beheben. Hierdurch kann ein qualitativ hochwertiges Garn mit einer guten Produktivität der Rotorspinnmaschine erzeugt werden. Da bei Überschreiten der maximal zulässigen Fadenbruchrate stets die Drehzahl der Spinnrotoren reduziert und somit die Produktion limitiert wird, kann jedoch die Garnproduktionskapazität der Rotorspinnmaschine nicht in optimaler Weise ausgenutzt wird.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zum Betreiben einer Rotorspinnmaschine vorzuschlagen, mit welchem die Produktion der

Rotorspinnmaschine weiter verbessert werden kann. Weiterhin soll eine entsprechende Rotorspinnmaschine vorgeschlagen werden.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche.

[0006] Bei einem Verfahren zum Optimieren der Produktion einer Rotorspinnmaschine mit einer Vielzahl von gleichartigen, jeweils einen Spinnrotor aufweisenden Spinnstellen werden im Betrieb der Rotorspinnmaschine die Spinnrotoren durch wenigstens einen Rotorantrieb angetrieben und laufen jeweils mit einer Rotordrehzahl um. Dabei stellen die Spinnstellen jeweils ein Garn mit einer Liefergeschwindigkeit bereit. Eine entsprechende Rotorspinnmaschine weist eine Vielzahl von gleichartigen, jeweils einen Spinnrotor aufweisenden Spinnstellen auf sowie wenigstens einen Rotorantrieb, mittels welchem die Spinnrotoren im Betrieb der Rotorspinnmaschine mit einer variablen Rotordrehzahl antreibbar sind. Weiterhin weist die Rotorspinnmaschine eine Abzugsvorrichtung auf, mittels welcher ein produziertes Garn mit einer Liefergeschwindigkeit aus den Spinnstellen abziehbar ist.

[0007] Es ist nun vorgesehen, dass für die Liefergeschwindigkeit der Spinnstellen ein zulässiger Bereich mit einer Mindestliefergeschwindigkeit und einer Höchstliefergeschwindigkeit festgelegt wird und dass die Spinnstellen mit einer innerhalb des zulässigen Bereichs liegenden Startliefergeschwindigkeit im Betrieb gesetzt werden. Weiterhin wird eine aktuelle Produktionsleistung der Spinnstellen und/oder der Spinnmaschine laufend berechnet und die aktuelle Liefergeschwindigkeit in Abhängigkeit von der aktuellen Produktionsleistung derart nachgeführt, dass stets eine maximale Produktionsleistung erreicht wird. An der Rotorspinnmaschine sind hierzu Mittel vorgesehen, mittels welcher die aktuelle Produktionsleistung der Spinnstellen und/oder der Spinnmaschine laufend berechenbar ist. Weiterhin ist eine Steuer- und/oder Regelungseinheit vorgesehen, mittels welcher die Liefergeschwindigkeit der Spinnstellen innerhalb eines zulässigen Bereichs mit einer Mindestliefergeschwindigkeit und einer Höchstliefergeschwindigkeit derart automatisch regelbar ist, dass stets eine maximale Produktionsleistung erreicht wird. Die Produktionsleistung kann dabei für jede Spinnstelle einzeln, für Gruppen von Spinnstellen oder auch für die gesamte Spinnmaschine erfasst werden. Ebenso kann, unter anderem auch abhängig von der Bauart der Spinnmaschine, die Regelung der Liefergeschwindigkeit für jede Spinnstelle einzeln, für Gruppen von Spinnstellen oder auch für die gesamte Spinnmaschine gemeinsam erfolgen.

[0008] Unter der Produktionsleistung einer Spinnstelle oder einer Rotorspinnmaschine wird dabei die Gesamtproduktion an Garn in Kilogramm pro Stunde bzw. in Längen- oder Masseneinheit je Zeiteinheit verstanden. Unter der Liefergeschwindigkeit einer Spinnstelle wird die Geschwindigkeit in Meter pro Minute verstanden, mittels welcher das Garn aus der Spinnstelle abgezogen wird.

[0009] Dadurch, dass gemäß der vorliegenden Erfin-

dung die Garnproduktion in Kilogramm pro Stunde bzw. Zeiteinheit laufend berechnet wird, ist es möglich, die Liefergeschwindigkeit im laufenden Betrieb nachzuführen und dabei stets so einzustellen, dass eine maximale Produktionsleistung erreicht wird. Es ist daher nicht wie im Stand der Technik erforderlich, eine maximal zulässige Fadenbruchrate festzulegen, sondern die Liefergeschwindigkeit kann trotz einer hohen Fadenbruchrate noch weiter erhöht werden. Erst wenn bei steigender Liefergeschwindigkeit ein Absinken der Produktionsleistung festgestellt wird, wird die Liefergeschwindigkeit geringfügig reduziert, so dass die Maschine dann mit diesem Wert betrieben werden kann, bis ein Absinken der Produktionsleistung ein erneute Anpassung der Liefergeschwindigkeit erfordert.

[0010] Da durch die laufende Berechnung der Produktionsleistung nicht nur die Fadenbruchrate, sondern eine Vielzahl weiterer Faktoren, welche den Maschinennutzeffekt beeinflussen, wie beispielsweise Wartungshäufigkeit u. ä. bei der Einstellung einer optimalen Liefergeschwindigkeit berücksichtigt werden können, ist es somit möglich, die einzelne Spinnstelle bzw. die Rotorspinnmaschine stets nahe an ihrem theoretisch möglichen, optimalen Wirkungsgrad zu betreiben. Besonders vorteilhaft ist es dabei, dass nicht nur Faktoren der Spinnmaschine selbst, sondern auch Einflüsse wie die klimatische Umgebung bzw. die Spinnbedingungen sowie Einflüsse des zu verspinnenden Fasermaterials berücksichtigt werden können. Probleme, die sonst mit einer Erhöhung der Liefergeschwindigkeit einhergehen wie eine erhöhte Wartungsbedürftigkeit, erhöhte Fadenbruchraten und dgl. können dabei dennoch vermieden werden.

[0011] Nach einer alternativen Ausführung der Erfindung wird hingegen nicht die aktuelle Produktionsleistung, sondern ein aktueller Energieverbrauch der Spinnstellen und/oder der Rotorspinnmaschine laufend berechnet. Dabei wird wiederum für die Liefergeschwindigkeit der Spinnstellen ein zulässiger Bereich mit einer Mindestliefergeschwindigkeit und einer Höchstliefergeschwindigkeit festgelegt und die Spinnstellen werden mit einer innerhalb des zulässigen Bereichs liegenden Startliefergeschwindigkeit in Betrieb gesetzt. Die aktuelle Liefergeschwindigkeit wird dabei in Abhängigkeit von dem aktuellen Energieverbrauch derart nachgeführt, dass stets ein minimaler Energieverbrauch erreicht wird. An der Spinnstelle oder an der Rotorspinnmaschine sind hierzu Mittel vorgesehen, mittels welcher der aktuelle Energieverbrauch der Spinnmaschine laufend berechenbar ist. Weiterhin ist wieder eine Steuer und/oder Regelungseinheit vorgesehen, mittels welcher die Liefergeschwindigkeit der Spinnstellen innerhalb des zulässigen Bereichs mit einer Mindestliefergeschwindigkeit und einer Höchstliefergeschwindigkeit derart automatisch regelbar ist, dass stets ein minimaler Energieverbrauch erreicht wird. Auch hier kann der Energieverbrauch für jede Spinnstelle einzeln, für Gruppen von Spinnstellen oder auch für die gesamte Spinnmaschine erfasst werden und die Liefergeschwindigkeit für jede Spinnstelle einzeln, für

Gruppen von Spinnstellen oder auch für die gesamte Spinnmaschine gemeinsam geregelt werden.

[0012] Unter dem Energieverbrauch einer Rotorspinnmaschine wird dabei der Energieverbrauch in kWh je produziertem Kilogramm Garn oder auch je produzierten Meter Garn verstanden. Es ist somit erforderlich, neben der eigentlichen, aktuellen Leistungsaufnahme auch die zugehörige, aktuelle Masse in kg oder Menge in m an produziertem Garn zu ermitteln.

[0013] Dadurch, dass gemäß der vorliegenden Erfindung der Energieverbrauch in Kilowattstunden pro Kilogramm Garn laufend berechnet wird, ist es möglich, eine bestimmte Garnmenge mit einem minimalen Energieaufwand, aber dennoch guter Qualität zu produzieren. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn aufgrund örtlicher Gegebenheiten nur eine begrenzte Energiemenge zu Verfügung steht oder der Energieverbrauch aus Kostengründen reduziert werden muss. Die Liefergeschwindigkeit wird dabei wiederum ausgehend von einer Startliefergeschwindigkeit solange abgesenkt, bis ein minimaler Energiebedarf erreicht wird und erst bei Erreichen der Mindestliefergeschwindigkeit oder bei einer Erhöhung des Energieverbrauchs bspw. durch vermehrte Störungen bei niedriger Liefergeschwindigkeit wieder erhöht.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Spinnstellen und/oder die Rotorspinnmaschine wahlweise entweder mit der maximalen Produktionsleistung oder mit dem minimalen Energieverbrauch betrieben wird/werden. Hierzu werden die aktuelle Produktionsleistung und/oder der aktuelle Energieverbrauch laufend berechnet. An den Spinnstellen und/oder an der Rotorspinnmaschine sind dazu Mittel vorgesehen, mittels welcher die aktuelle Produktionsleistung und/oder der aktuelle Energieverbrauch laufend berechenbar sind und die Spinnstelle und/oder die Rotorspinnmaschine ist mittels der Steuer- und/oder Regelungseinheit frei wählbar mit der maximalen Produktionsleistung oder mit dem minimalen Energieverbrauch betreibbar. Hierdurch kann die Maschine flexibel je nach örtlichen oder temporären Gegebenheiten und Einschränkungen eingesetzt werden. So kann die Maschine mit der maximalen Produktionsleistung betrieben werden, wenn Energie in ausreichendem Maß und zu günstigen Preisen verfügbar ist. Ebenso kann die Maschine jedoch auch mit dem minimalen Energiebedarf betrieben werden, wenn bspw. zu bestimmten Zeiten erhöhte Strompreise bezahlt werden müssen. Vorzugsweise werden dabei die aktuelle Produktionsleistung und der aktuelle Energieverbrauch angezeigt. Ein Bediener kann hierdurch einfach entscheiden, nach welcher der beiden Größen, Produktionsleistung oder Energieverbrauch, die Rotorspinnmaschine betrieben werden soll.

[0015] Ebenso kann die Maschine nach einem gemischten Optimierungsziel bzw. mit einem gewichteten Teilloptimum aus der maximalen Produktionsleistung und dem minimalen Energieverbrauch betrieben werden. Dabei ist vorzugsweise die jeweilige Gewichtung wählbar. Mittels eines solchen Betriebs mit einem gewichteten

Teiloptimum kann für jede Situation der jeweils beste Kompromiss aus hoher Produktionsleistung und niedrigem Energieverbrauch erreicht werden.

[0016] So kann beispielsweise die Maschine zwar grundsätzlich mit einem minimalen Energieverbrauch betrieben werden, jedoch zugleich eine minimale Produktionsleistung vorgegeben werden, die nicht unterschritten werden soll, da andernfalls die Produktion insgesamt zu unwirtschaftlich würde. Ebenso kann es sinnvoll sein, die Maschine generell mit einer maximalen Produktionsleistung zu betreiben, dabei jedoch einen maximalen Energieverbrauch vorzugeben, ab welchem keine weitere Steigerung der Liefergeschwindigkeit und damit der Produktionsleistung mehr erfolgen soll.

[0017] Vorteilhaft ist es dabei, wenn bei der Nachführung der aktuellen Liefergeschwindigkeit der Spinnstellen die aktuelle Liefergeschwindigkeit und die aktuelle Rotordrehzahl der Spinnrotoren derart eingestellt werden, dass Garneigenschaften, insbesondere eine Garnrehnung, des bereitgestellten Garns weitgehend gleich bleiben. Unter weitgehend gleich wird dabei verstanden, dass die Garneigenschaften bei der Nachführung der Liefergeschwindigkeit stets innerhalb vorgegebener, zulässiger Grenzen bleiben. Es kann somit ein Garn mit einer besonders hohen, gleichmäßigen Qualität an allen Spinnstellen der Rotorspinnmaschine erzeugt werden.

[0018] Zur Berechnung der aktuellen Produktionsleistung ist es vorteilhaft, wenn neben der aktuellen Liefergeschwindigkeit zumindest eine aktuelle Fadenbruchrate, eine aktuelle Reinigerschnittrate sowie eine aktuelle Wartungseingriffsrate und/oder eine aktuelle Wartungskapazität herangezogen werden. Unter Wartungseingriffen werden im Rahmen der vorliegenden Anmeldung sämtliche Eingriffe an den Spinnstellen verstanden, welche bei stehender Spinnstelle durchgeführt werden, wie beispielsweise Rotorreinigung, Spulenwechsel und dgl. So kann beispielsweise bei Applikationen, bei welchen ein häufiger Spulenwechsel erforderlich ist, die Produktionsleistung durch häufige Spulenwechsel herabgesetzt werden, so dass eine etwas geringere Liefergeschwindigkeit eingestellt wird und umgekehrt. Unter der Wartungskapazität wird hingegen die Fähigkeit verstanden, eine bestimmte Anzahl von Wartungsanforderungen gleichzeitig abzuarbeiten. Die Wartungskapazität ist abhängig von der Anzahl der Bediener und/oder der Anzahl der Wartungseinrichtungen, der Versorgung mit Unterdruck und weiteren Einflussgrößen. Ist eine hohe Wartungskapazität vorhanden, so kann auch bei einer vergleichsweise hohen Liefergeschwindigkeit und einer entsprechend hohen Wartungseingriffsrate noch eine gute Produktionsleistung erzielt werden. Umgekehrt sinkt die Produktionsleistung, wenn viele Wartungseingriffe bei niedriger Wartungskapazität erforderlich sind, so dass dann durch eine Reduzierung der Liefergeschwindigkeit die Produktionsleistung wieder verbessert werden kann.

[0019] An der Rotorspinnmaschine sind hierzu vorzugsweise Mittel vorgesehen, mittels welcher eine Fadenbruch- und/oder eine Reinigerschnittrate ermittelbar

ist.

[0020] Ebenso ist es vorteilhaft, wenn Mittel vorgesehen sind, mittels welcher eine Wartungseingriffsrate ermittelbar ist. Diese kann innerhalb einer Steuer- und/oder Regelungseinheit einer verfahrbaren Wartungseinrichtung oder innerhalb einer spinnstelleneigenen Steuer- und/oder Regelungseinheit vorgesehen sein.

[0021] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn zur Berechnung der aktuellen Produktionsleistung weiterhin ein Verschleißzustand der Spinnrotoren und/oder Stillstandszeiten der Spinnstellen herangezogen werden. So ist es beispielsweise möglich, bei wenig verschlissenen Spinnrotoren die Liefergeschwindigkeit zu erhöhen, um die Produktionsleistung weiterhin zu optimieren, ohne dabei jedoch eine erhöhte Wartungsanfälligkeit der Spinnstellen hervorzurufen. An der Rotorspinnmaschine sind hierzu vorzugsweise Mittel vorgesehen, mittels welcher ein Verschleißzustand der Spinnrotoren ermittelbar ist. Beispielsweise können die Mittel eine Einrichtung zum Erfassen der Betriebsdauer des jeweiligen Spinnrotors beinhalten, aus welcher auf den Verschleißzustand des Spinnrotors geschlossen werden kann. In derselben Weise können an der Rotorspinnmaschine Mittel zur Erfassung von Stillstandszeiten der einzelnen Spinnstellen vorhanden sein, welche dann ebenfalls zur Berechnung der aktuellen Produktionsleistung mit herangezogen werden. Derartige Stillstandszeiten können beispielsweise durch überlange Wartezeiten auf Wartungsvorgängen entstehen oder aber bei defekten Spinnstellen auftreten.

[0022] Nach einer besonders vorteilhaften Ausführung der Erfindung werden die aktuelle Liefergeschwindigkeit und die aktuelle Rotordrehzahl automatisch durch die Rotorspinnmaschine festgelegt und eingestellt. Das Erreichen des Produktionsleistungsoptimums ist hierdurch stets sichergestellt. Es ist jedoch ebenso denkbar, dass die Rotorspinnmaschine auf Basis der aktuellen Produktionsleistung, welche nach den beschriebenen Kriterien laufend berechnet wird, Werte für die Liefergeschwindigkeit und die Rotordrehzahl vorschlägt, welche dann vom Bediener noch bestätigt werden müssen. Es ist hierdurch möglich, noch weitere Faktoren zu berücksichtigen, welche die Produktionsleistung beeinflussen, aber durch die Rotorspinnmaschine nicht automatisch erfasst werden können, wie beispielsweise klimatische Bedingungen der Spinnumgebung oder Eigenschaften des Fasermaterials.

[0023] Es ist daher auch vorteilhaft, wenn der zulässige Bereich der Liefergeschwindigkeit in Abhängigkeit von der maximal zulässigen Rotordrehzahl und/oder der jeweiligen Applikation und/oder der jeweils gewünschten Qualitätsanforderungen und/oder der klimatischen Bedingungen der Spinnumgebung festgelegt wird. Diese können beispielsweise zu Spinnbeginn von einem Bediener an der Rotorspinnmaschine hinterlegt werden. Da der zulässige Bereich der Liefergeschwindigkeit auf diese Weise von vornherein auf einen günstigen Bereich festgelegt wird, muss die Liefergeschwindigkeit unter

Umständen nur um einen geringen Betrag nachgeführt werden und es kann von Anfang an möglichst nahe an der maximal möglichen Produktionskapazität der Rotorspinnmaschine produziert werden.

[0024] Besonders vorteilhaft ist es weiterhin, wenn die Liefergeschwindigkeit und die Rotordrehzahl für jeden Rotorantrieb der Rotorspinnmaschine separat festgelegt und eingestellt werden. Beispielsweise kann je Maschinenseite ein Rotorantrieb sowie ein Antrieb für die Abzugsvorrichtungen vorgesehen sein, so dass die Einstellung der Liefergeschwindigkeit und der Rotordrehzahl für jeweils eine Maschinenseite erfolgt. Es ist hierdurch möglich, auch bei einer Mehrpartienbelegung stets für jede Partie einzeln ein Maximum an Gamproduktion zu erreichen.

[0025] Ebenso ist es vorteilhaft, wenn die Liefergeschwindigkeit und die Rotordrehzahl für jede Spinnstelle separat eingestellt werden. An den einzelnen Spinnstellen ist hierzu jeweils ein als Einzelantrieb ausgeführter Rotorantrieb sowie ein als Einzelantrieb ausgeführter Antrieb für die Abzugsvorrichtungen vorhanden. Somit können auch individuelle Gegebenheiten jeder einzelnen Spinnstelle wie thermische Bedingungen, Verschmutzungsneigung, Verschleißzustand des Spinnrotors und dergleichen berücksichtigt werden, so dass jede Spinnstelle mit einer optimierten Liefergeschwindigkeit und einer optimierten Rotordrehzahl betrieben wird. Hierdurch wird wiederum die Produktionsleistung der gesamten Rotorspinnmaschine optimiert.

[0026] Die Rotorspinnmaschine umfasst vorteilhafterweise Anzeigemittel, mittels welcher die Produktionsleistung und/oder den Energieverbrauch betreffende Einstelloptionen anzeigbar sind. Weiterhin umfasst die Rotorspinnmaschine Eingabemittel, mittels welcher eine oder mehrere der angezeigten Einstelloptionen auswählbar sind und/oder mittels welcher Einstellgrößen der Einstelloptionen eingestellt werden können. Diese Einstelloptionen können im einfachsten Fall die Auswahl zwischen den Optimierungskriterien "maximale Produktionsleistung" und "minimaler Energieverbrauch" umfassen. Weiterhin können die Einstelloptionen das Optimierungskriterium "gewichtetes Teiloptimum" umfassen, wobei vorzugsweise die Gewichtung der beiden vorgenannten Optimierungskriterien als Einstellgröße über die Eingabemittel einstellbar ist.

[0027] Denkbar ist es weiterhin, verschiedene Kriterien zur Berechnung der aktuellen Produktionsleistung, beispielsweise Fadenbruchrate, Reinigerschnittrate, Wartungseingriffsrate, Wartungskapazität, Verschleißzustand der Spinnrotoren oder Stillstandszeiten, als wählbare Einstelloptionen anzuzeigen. Weiterhin können die Einstelloptionen die Auswahl der nachzuführenden Größe (Liefergeschwindigkeit und/oder Rotordrehzahl) beinhalten. Aus den angezeigten Einstelloptionen kann der Bediener wiederum über die Eingabevorrichtung die jeweils gewünschte Option auswählen.

[0028] Als weitere Einstellgrößen können nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung die gewünschte

obere und untere Energieverbrauchsgrenze und/oder die gewünschte obere und untere Produktionsleistungsgrenze eingestellt werden, innerhalb derer jeweils eine Optimierung stattfinden soll.

[0029] Weitere Vorteile werden anhand der nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispiele beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Rotorspinnmaschine nach einer ersten Ausführung in einer schematischen Übersichtsdarstellung, sowie

Figur 2 eine schematische Schnittdarstellung einer Spinnstelle einer Rotorspinnmaschine gemäß einer zweiten Ausführung.

[0030] Figur 1 zeigt eine Rotorspinnmaschine 1 mit einer Vielzahl nebeneinander angeordneter Spinnstellen 2, welche jeweils einen Spinnrotor 3 als Spinnenelement aufweisen. Den Spinnstellen 2 wird dabei in üblicher Weise mittels einer Speisevorrichtung 8 ein Fasermaterial 16 (siehe Figur 2) zugeführt, welches in einer Auflösevorrichtung 9 in Einzelfasern aufgelöst wird und dem Spinnrotor 3 zugeführt wird. Das im Spinnrotor 3 hergestellte Garn 15 wird anschließend über eine Abzugsvorrichtung 10 mit einer Liefergeschwindigkeit abgezogen und über eine Garnüberwachungseinrichtung 6 einer Spulvorrichtung 11 zugeführt, wo es auf eine Spule 17 aufgewickelt wird.

[0031] Zum Antrieb der Spinnrotoren 3 ist gemäß der Ausführung der Figur 1 ein zentraler Rotorantrieb 4 vorgesehen, welcher mittels eines Tangentialriemens 18 die Spinnrotoren 3 mehrerer Spinnstellen 2 gruppenweise antreibt. Es kann dabei ein einziger Rotorantrieb 4 für alle Spinnstellen 2 der Spinnmaschine 1 vorgesehen sein, ein eigener Rotorantrieb 4 für jede Seite der Rotorspinnmaschine 1 oder es können die Spinnstellen 2 der Rotorspinnmaschine 1 auch in Gruppen unterteilt sein, welchen dann wiederum jeweils ein eigener Rotorantrieb 4 zugeordnet ist. Weiterhin weist die Rotorspinnmaschine 1 einen Antrieb 14 für die Abzugsvorrichtungen 10 auf, welcher ebenso wie der Rotorantrieb 4 als Zentralantrieb für alle Spinnstellen 2 der Rotorspinnmaschine 1 vorgesehen sein kann. Weiterhin sind an der Rotorspinnmaschine 1 eine oder mehrere auf einer Schiene 13 verfahrbare Wartungseinrichtungen 12 vorgesehen, welche an den Spinnstellen 2 Wartungsvorgänge wie die Behebung von Fadenbrüchen, das Fadenansetzen nach Reinigerschnitten, den Spulenwechsel, die Rotorreinigung und dgl. vornehmen.

[0032] Die Rotorspinnmaschine 1 verfügt über eine Steuer- und/oder Regelungseinheit 5, welche den oder die Rotorantriebe 4 sowie den oder die Antriebe 14 der Abzugsvorrichtungen 10 sowie weitere Antriebe, welche hier nicht benannt sind, ansteuert. Die Steuer- und/oder Regelungseinheit 5 ist mit der Wartungseinrichtung 12 zur Steuerung bzw. Regelung von Organen der War-

tungseinrichtung 12 verbunden, wie durch die strichpunktierte Linie angedeutet. Die Steuer- und/oder Regelungseinheit 5 ist vorliegend als zentrale Steuer- und/oder Regelungseinheit 5 der Rotorspinnmaschine 1 vorgesehen und steht mit einer weiteren Steuer- und/oder Regelungseinheit 5 der Wartungseinrichtung 12 in Verbindung. Ebenso könnte jedoch auch die Wartungseinrichtung 12 durch die zentrale Steuer- und/oder Regelungseinheit 5 der Rotorspinnmaschine 1 angesteuert werden. Weiterhin können auch die einzelnen Spinnstellen 2 jeweils eine entsprechende Steuer- und/oder Regelungseinheit 5 aufweisen, welche mit der Steuer- und/oder Regelungseinheit 5 der Rotorspinnmaschine 1 und/oder der Wartungseinrichtungen 12 zusammenwirkt.

[0033] Kommt es im Betrieb der Rotorspinnmaschine 1 zu einem Fadenbruch, so wird dies durch die Garnüberwachungseinrichtung 6 registriert, die weitere Zuführung des Fasermaterials 16 an die betreffende Spinnstelle 2 gestoppt und die Behebung des Fadenbruchs durch die Wartungseinrichtung 12 veranlasst. Da die betreffende Spinnstelle 2 bis zur Behebung des Fadenbruchs kein weiteres Garn 15 produziert, verringert sich hierdurch die Produktionsleistung der Spinnmaschine 1. Dasselbe Problem tritt auf, wenn durch die Garnüberwachungseinrichtung 6 Qualitätsprobleme des produzierten Garns 15 festgestellt werden und daraufhin ein Reinigerschnitt veranlasst wird. Ebenso kommt es durch weitere Wartungstätigkeiten der Wartungseinrichtung 12 wie Spulenwechsel, Rotorreinigung und dgl. zu Stillstandszeiten von Spinnstellen 2, welche sich negativ auf die Produktionsleistung auswirken. Das Problem der verringerten Produktionsleistung verschärft sich noch, wenn nur wenige Wartungseinrichtungen 12 vorhanden sind, oder wenn viele Wartungsanforderungen gleichzeitig bestehen und dadurch hohe Wartezeiten an den einzelnen Spinnstellen 2 entstehen. Zudem können nicht alle Wartungsanforderungen durch die Wartungseinrichtungen 12 behoben werden, sondern es ist oftmals auch ein Eingreifen eines Bedieners erforderlich.

[0034] Bei der vorliegenden Rotorspinnmaschine 1 ist daher vorgesehen, die Spinnstellen 2 nicht mit einer vorgegebenen, konstanten Liefergeschwindigkeit zu betreiben, sondern die aktuelle Liefergeschwindigkeit in Abhängigkeit von der aktuellen Produktionsleistung stets derart einzustellen, dass eine maximale Produktionsleistung erreicht wird. Es sind hierzu Mittel 22 vorgesehen, mittels welcher die aktuelle Produktionsleistung im Betrieb laufend berechnet werden kann. Hierzu ist in der Rotorspinnmaschine 1 eine entsprechende Formel hinterlegt, welche die aktuelle Garnproduktion ständig auf Basis der jeweils aktuellen Liefergeschwindigkeit, der aktuellen Fadenbruchrate, einer aktuellen Reinigerschnittrate sowie einer aktuellen Wartungskapazität bzw. einer aktuellen Wartungseingriffsrate berechnet. Die Liefergeschwindigkeit wird dann innerhalb eines zuvor definierten, zulässigen Bereichs ausgehend von einer Startliefergeschwindigkeit stets derart nachgeführt, dass eine

maximale Produktionsleistung erreicht wird.

[0035] Um die aktuelle Produktionsleistung anhand der angegebenen Faktoren berechnen zu können, sind an der Rotorspinnmaschine 1 im Bereich der Garnüberwachungseinrichtung 6 Mittel 19 vorgesehen, mit welcher die Fadenbruchrate der betreffenden Spinnstelle 2 ermittelt werden kann. Ist die Garnüberwachungseinrichtung 6 zusätzlich mit einer Garnreinigungseinrichtung ausgestattet, so sind die Mittel 19 weiterhin dazu ausgebildet, eine Reinigerschnittrate zu erfassen. Ebenso sind in der Wartungseinrichtung 12 Mittel 21 vorgesehen, mittels welcher eine Wartungseingriffsrate an der Rotorspinnmaschine 1 ermittelt werden kann. Die Wartungseingriffsrate kann dabei als Gesamtwartungseingriffsrate für die gesamte Rotorspinnmaschine 1 oder auch separat für jede einzelne Spinnstelle 2 ermittelt werden. Weiterhin kann in der Steuer- und/oder Regelungseinheit 5 der Rotorspinnmaschine 1 die Wartungskapazität hinterlegt und ggf. auch bei Änderungen wie beispielsweise bei Herausnahme einer Wartungseinrichtung 12 oder Pausen des Personals aktuell erfasst werden. Die Steuer- und/oder Regelungseinheit 5 der Rotorspinnmaschine 1 verfügt weiterhin über Mittel 21, welche anhand der vorbenannten Daten sowie der Werte der Mittel 18 zur Ermittlung der Fadenbruchrate und/oder der Reinigerschnittrate sowie der Mittel 20 zur Ermittlung der Wartungseingriffsrate die aktuelle Produktionsleistung der Rotorspinnmaschine 1 anhand der hinterlegten Formel laufend errechnet.

[0036] Die Steuer- und/oder Regelungseinheit 5 regelt daraufhin die aktuelle Liefergeschwindigkeit über den Antrieb 14 derart nach, dass ein Maximum an Produktionsleistung erreicht wird. Dies kann bedeuten, dass die Liefergeschwindigkeit erhöht wird, wenn die aktuelle Produktionsleistung gegenüber einer bereits ermittelten Produktionsleistung abgesunken ist. Ebenso kann dies jedoch auch bedeuten, dass die aktuelle Liefergeschwindigkeit verringert wird, wenn es nach einer Erhöhung der Liefergeschwindigkeit dennoch zu einem Absinken der Produktionsleistung gekommen ist.

[0037] Nach vorliegendem Beispiel wurden zur Berechnung der aktuellen Produktionsleistung die aktuelle Fadenbruchrate, die aktuelle Reinigerschnittrate, die aktuelle Wartungseingriffsrate sowie die Wartungskapazität herangezogen. Es ist aber natürlich auch möglich, noch weitere Faktoren zur Berechnung der aktuellen Produktionsleistung, wie beispielsweise einen Verschleißzustand der Spinnrotoren sowie Stillstandszeiten heranzuziehen, wofür dann entsprechende Mittel zur Erfassung des Verschleißzustands 19 (siehe Figur 2) sowie Mittel zur Erfassung von Stillstandszeiten vorgesehen sind. Vorzugsweise wird dabei nicht nur die aktuelle Liefergeschwindigkeit nachgeführt, sondern es wird zugleich auch die Drehzahl der Spinnrotoren 3 angepasst, so dass so die Garndrehung des produzierten Garns 15 konstant bleibt. Die Steuer- und/oder Regelungseinheit 5 ist hierzu in der Lage, den Antrieb 14 der Abzugsvorrichtungen 10 sowie den Rotorantrieb 4 mit

einer variablen Drehzahl anzutreiben.

[0038] Figur 2 zeigt eine Spinnstelle 2 einer anderen Ausführung einer Rotorspinnmaschine 1, bei welcher die Spinnrotoren 3 ebenso wie die Abzugsvorrichtungen 10 nicht mittels zentraler Antriebe, sondern mittels Einzelantrieben angetrieben sind. Gleiche Bauteile der Spinnstelle 2 der Figur 2 sind dabei mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie bei der Figur 1, so dass im Folgenden nur noch auf die Unterschiede zur Ausführung der Figur 1 eingegangen wird. Wie bereits dargelegt, sind die Spinnrotoren 3 der Figur 2 jeweils mittels eines an der Spinnstelle 2 angeordneten, als Einzelantrieb ausgeführten Rotorantriebs 4 angetrieben. Ebenso sind die Abzugsvorrichtungen 10 mittels eines als Einzelantrieb ausgeführten Antriebs 14 angetrieben. Weiterhin sind in der vorliegenden, geschnittenen Darstellung der Spinnstellen 2 die Mittel 19 zur Ermittlung einer Fadenbruchrate und/oder einer Reinigerschnittrate dargestellt.

[0039] Im Unterschied zu der Rotorspinnmaschine 1 der Figur 1 sind bei der vorliegenden Rotorspinnmaschine 1 die einzelnen Spinnstellen 2 jeweils mit einer spinnstelleneigenen Wartungseinrichtung 12 versehen, welche zumindest in der Lage ist, Fadenbrüche zu beheben bzw. nach Reinigerschnitten neu anzuspinnen. Vorzugsweise beinhaltet die spinnenstelleneigene Wartungseinrichtung 12 auch eine eigene Vorrichtung zur Rotorreinigung und gegebenenfalls auch eine eigene Vorrichtung zum Spulenwechsel. Die Wartungseinrichtung 12 beinhaltet weiterhin Mittel 21 zur Ermittlung der Wartungseingriffsrate in der jeweiligen Spinnstelle 2. Zusätzlich sind an der gezeigten Spinnstelle 2 Mittel 20 zur Ermittlung eines Verschleißzustands des Spinnrotors 3 angeordnet.

[0040] Bei einer derartigen Rotorspinnmaschine 1 ist es möglich, die aktuelle Produktionsleistung für jede Spinnstelle 2 einzeln zu erfassen und an jeder Spinnstelle 2 einzeln durch eine entsprechende Nachführung der Liefergeschwindigkeit zu optimieren. Die genannten Mittel 19, 20, 21 sind hierzu wiederum mit einer Steuer- und/oder Regelungseinheit 5 verbunden, welche vorteilhafterweise an jeder einzelnen Spinnstelle vorgesehen ist. Die Steuerungs- und/oder Regelungseinheit 5 verfügt wiederum über Mittel 21 zur Berechnung der Produktionsleistung und ist in der Lage, den Rotorantrieb 4 sowie den Antrieb 14 der Abzugsvorrichtung 10 derart anzusteuern, dass stets eine maximale Produktionsleistung erreicht wird. Anstelle der hier gezeigten, spinnstelleneigenen Steuer- und/oder Regelungseinheit 5 kann die Steuerung der Antriebe 4, 14 sowie die Berechnung der Produktionsleistung aber natürlich auch in einer zentralen Steuer- und/oder Regelungseinheit 5 der Rotorspinnmaschine 1 erfolgen. Weiterhin kann auch hier in einer zentralen Steuer- und/oder Regelungseinheit 5 die Wartungskapazität der Spinnmaschine 1 hinterlegt sein und ggf. aktuell erfasst werden. Natürlich wäre es dabei auch denkbar, die aktuelle Produktionsleistung bzw. den aktuellen Energieverbrauch jeweils gruppenweise für mehrere Spinnstellen 2 zu erfassen und die Antriebe der

Spinnmaschine 1 dabei vorzugsweise auch gruppenweise anzusteuern bzw. Gruppenantriebe vorzusehen.

[0041] Bei jeder der beschriebenen Ausführungen ist es vorteilhaft, wenn die Spinnmaschine 1 Anzeigemittel und Eingabemittel umfasst, so dass die verschiedenen zur Verfügung stehenden Einstelloptionen dem Bediener angezeigt werden können und er diese auswählen kann. Die Anzeigemittel und Eingabemittel können beispielsweise innerhalb der Steuereinheit 5 vorgesehen sein.

[0042] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere sind beispielsweise auch Mischformen der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Rotorspinnmaschinen 1 möglich. Beispielsweise können zwar Rotorantriebe 4 als Einzelantriebe vorgesehen sein, wie in Fig. 2 gezeigt, die Wartung jedoch wie in Fig. 1 durch verfahrbare Wartungseinrichtungen 12 vorgenommen werden. Weitere Abwandlungen und Kombinationen im Rahmen der Patentansprüche fallen ebenfalls unter die Erfindung.

Bezugszeichenliste

[0043]

1	Rotorspinnmaschine
2	Spinnstellen
3	Spinnrotor
4	Rotorantrieb
5	Steuer- und/oder Regelungseinheit
6	Garnüberwachungseinrichtung
7	Gestell
8	Speisevorrichtung
9	Auflösevorrichtung
10	Abzugsvorrichtung
11	Spulvorrichtung
12	Wartungseinrichtung
13	Schiene
14	Antrieb der Abzugsvorrichtungen
15	Garn
16	Fasermaterial
17	Spule
18	Tangentialriemen
19	Mittel zur Ermittlung der Fadenbruch- und/oder Reinigerschnittrate
20	Mittel zur Ermittlung des Verschleißzustands des Spinnrotors
21	Mittel zur Ermittlung der Wartungseingriffsrate
22	Mittel zur Berechnung der aktuellen Produktionsleistung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Optimieren der Produktion einer Rotorspinnmaschine (1) mit einer Vielzahl von gleichartigen, jeweils einen Spinnrotor (3) aufweisenden Spinnstellen (2), wobei im Betrieb der Rotorspinnmaschine (1) die Spinnrotoren (3) durch wenigstens

- einen Rotorantrieb (4) angetrieben werden und jeweils mit einer Rotordrehzahl umlaufen und wobei die Spinnstellen (2) jeweils ein Garn (15) mit einer Liefergeschwindigkeit bereitstellen, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Liefergeschwindigkeit der Spinnstellen (2) ein zulässiger Bereich mit einer Mindestliefergeschwindigkeit und einer Höchstliefergeschwindigkeit festgelegt wird, dass die Spinnstellen (2) mit einer innerhalb des zulässigen Bereichs liegenden Startliefergeschwindigkeit in Betrieb gesetzt werden, dass eine aktuelle Produktionsleistung der Spinnstellen (2) und/oder der Rotorspinnmaschine (1) laufend berechnet wird und dass die aktuelle Liefergeschwindigkeit in Abhängigkeit von der aktuellen Produktionsleistung derart nachgeführt wird, dass eine maximale Produktionsleistung erreicht wird.
2. Verfahren zum Optimieren der Produktion einer Rotorspinnmaschine (1) mit einer Vielzahl von gleichartigen, jeweils einen Spinnrotor (3) aufweisenden Spinnstellen (2), wobei im Betrieb der Rotorspinnmaschine (1) die Spinnrotoren (3) durch wenigstens einen Rotorantrieb (4) angetrieben werden und jeweils mit einer Rotordrehzahl umlaufen und wobei die Spinnstellen (2) jeweils ein Garn (15) mit einer Liefergeschwindigkeit bereitstellen, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Liefergeschwindigkeit der Spinnstellen (2) ein zulässiger Bereich mit einer Mindestliefergeschwindigkeit und einer Höchstliefergeschwindigkeit festgelegt wird, dass die Spinnstellen (2) mit einer innerhalb des zulässigen Bereichs liegenden Startliefergeschwindigkeit in Betrieb gesetzt werden, dass ein aktueller Energieverbrauch der Spinnstellen (2) und/oder der Rotorspinnmaschine (1) laufend berechnet wird und dass die aktuelle Liefergeschwindigkeit in Abhängigkeit von dem aktuellen Energieverbrauch derart nachgeführt wird, dass ein minimaler Energieverbrauch erreicht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wahlweise die aktuelle Produktionsleistung der Spinnstellen (2) und/oder der Rotorspinnmaschine (1) und/oder der aktuelle Energieverbrauch der Spinnstellen (2) und/oder der Rotorspinnmaschine (1) laufend berechnet und vorzugsweise angezeigt werden und dass die Spinnstellen (2) und/oder die Rotorspinnmaschine (1) wahlweise mit der maximalen Produktionsleistung oder mit dem minimalen Energieverbrauch oder mit einem gewichteten Teiloptimum aus der maximalen Produktionsleistung und dem minimalen Energieverbrauch betrieben wird/werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein gewünschter Produktionsleistungsbereich mit einer oberen und einer unteren Produktionsleistungsgrenze festgelegt wird und dass innerhalb des gewünschten Produktionsleistungsbereichs die aktuelle Liefergeschwindigkeit derart nachgeführt wird, dass ein minimaler Energieverbrauch erreicht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein gewünschter Energieverbrauchsbereich mit einer oberen und einer unteren Energieverbrauchsgrenze festgelegt wird und dass innerhalb des gewünschten Energieverbrauchsbereichs die aktuelle Liefergeschwindigkeit derart nachgeführt wird, dass eine maximale Produktion erreicht wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Nachführung der aktuellen Liefergeschwindigkeit der Spinnstellen (2) die aktuelle Liefergeschwindigkeit und die aktuelle Rotordrehzahl der Spinnrotoren (3) derart eingestellt werden, dass Garneigenschaften, insbesondere eine Garndrehung, des bereitgestellten Garns (15) weitgehend gleich bleiben.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Berechnung der aktuellen Produktionsleistung neben der aktuellen Liefergeschwindigkeit zumindest eine aktuelle Fadenbruchrate, eine aktuelle Reinigerschnittrate sowie eine aktuelle Wartungseingriffsrate und/oder eine Wartungskapazität herangezogen werden.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zulässige Bereich der Liefergeschwindigkeit in Abhängigkeit von der maximal zulässigen Rotordrehzahl und/oder der jeweiligen Applikation und/oder der jeweils gewünschten Qualitätsanforderungen und/oder der klimatischen Bedingungen der Spinnumgebung festgelegt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Liefergeschwindigkeit und die Rotordrehzahl für jeden Rotorantrieb (4) der Rotorspinnmaschine (1) separat festgelegt und eingestellt werden.
10. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Spinnstelle (2) einen als Einzelantrieb ausgeführten Rotorantrieb (4) und einen als Einzelantrieb ausgeführten Antrieb (14) für die Abzugsvorrichtung (10) aufweist und dass die Liefergeschwindigkeit und die Rotordrehzahl für jede Spinnstelle (2) separat eingestellt werden.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche

- che, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Produktionsleistung und/oder den Energieverbrauch betreffende Einstelloptionen angezeigt werden und nach Auswahl einer der angezeigten Einstelloptionen und/oder nach Eingabe von Einstellgrößen der Einstelloptionen die Rotorspinnmaschine (1) entsprechend der gewählten Einstelloption(-en) und/oder mit den eingestellten Einstellgrößen betrieben wird.
12. Rotorspinnmaschine (1) mit einer Vielzahl von gleichartigen, jeweils einen Spinnrotor (3) aufweisenden Spinnstellen (2), mit wenigstens einem Rotorantrieb (4), mittels welchem die Spinnrotoren (3) im Betrieb der Rotorspinnmaschine (1) mit einer variablen Rotordrehzahl antreibbar sind und mit Abzugsvorrichtungen (10), mittels welcher ein produziertes Garn (15) mit einer Liefergeschwindigkeit aus den Spinnstellen (2) abziehbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel (22) vorgesehen sind, mittels welcher eine aktuelle Produktionsleistung der Spinnstellen (2) und/oder der Rotorspinnmaschine (1) laufend berechenbar ist, und dass eine Steuer- und/oder Regelungseinheit (5) vorgesehen ist, mittels welcher die Liefergeschwindigkeit der Spinnstellen (2) innerhalb eines zulässigen Bereichs mit einer Mindestliefergeschwindigkeit und einer Höchstliefergeschwindigkeit derart automatisch regelbar ist, dass stets eine maximale Produktionsleistung erreicht wird.
13. Rotorspinnmaschine (1) mit einer Vielzahl von gleichartigen, jeweils einen Spinnrotor (3) aufweisenden Spinnstellen (2), mit wenigstens einem Rotorantrieb (4), mittels welchem die Spinnrotoren (3) im Betrieb der Rotorspinnmaschine (1) mit einer variablen Rotordrehzahl antreibbar sind und mit Abzugsvorrichtungen (10), mittels welcher ein produziertes Garn (15) mit einer Liefergeschwindigkeit aus den Spinnstellen (2) abziehbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel (22) vorgesehen sind, mittels welcher der aktuelle Energieverbrauch der Spinnstellen (2) und/oder der Rotorspinnmaschine (1) laufend berechenbar ist, und dass eine Steuer- und/oder Regelungseinheit (5) vorgesehen ist, mittels welcher die Liefergeschwindigkeit der Spinnstellen (2) innerhalb eines zulässigen Bereichs mit einer Mindestliefergeschwindigkeit und einer Höchstliefergeschwindigkeit derart automatisch regelbar ist, dass stets ein minimaler Energieverbrauch erreicht wird.
14. Rotorspinnmaschine (1) nach den Ansprüchen 12 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel (19) vorgesehen sind, mittels welcher die aktuelle Produktionsleistung und/oder der aktuelle Energieverbrauch der Spinnstellen (2) und/oder der Rotorspinnmaschine (1) laufend berechenbar sind und dass mittels der Steuer- und/oder Regelungseinheit (5) die Spinnstellen (2) und/oder die Rotorspinnmaschine (1) frei wählbar mit der maximalen Produktionsleistung oder mit dem minimaler Energieverbrauch oder mit einem gewichteten Teilloptimum aus der maximalen Produktionsleistung und dem minimalen Energieverbrauch betreibbar ist.
15. Rotorspinnmaschine (1) nach einem der Ansprüche 12-14, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuer- und/oder Regelungseinheit (5) ein gewünschter Produktionsleistungsbereich oder ein gewünschter Energieverbrauchsbereich hinterlegbar ist und mittels der Steuer- und/oder Regelungseinheit (5) die Spinnstellen (2) und/oder die Rotorspinnmaschine (1) innerhalb des hinterlegten Produktionsleistungsbereichs mit dem minimalen Energieverbrauch oder innerhalb des hinterlegten Energieverbrauchsbereichs mit der maximalen Produktionsleistung betreibbar ist.
16. Rotorspinnmaschine (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel (19) vorgesehen sind, mittels welcher eine Fadenbruchrate und/oder eine Reinigerschnittrate ermittelbar ist und/oder dass Mittel (21) vorgesehen sind, mittels welcher eine Wartungseingriffsrate ermittelbar ist und/oder dass Mittel (20) vorgesehen sind, mittels welcher ein Verschleiß der Spinnrotoren (3) ermittelbar ist.
17. Rotorspinnmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 - 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spinnrotoren (3) jeweils mittels eines als Einzelantrieb ausgeführten Rotorantriebs (4) antreibbar sind und/oder dass die Abzugsvorrichtungen (10) jeweils mittels eines als Einzelantrieb ausgeführten Antriebs (14) antreibbar sind.
18. Rotorspinnmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 - 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotorspinnmaschine (1) weiterhin Anzeigemittel umfasst, mittels welcher die Produktionsleistung und/oder den Energieverbrauch betreffende Einstelloptionen anzeigbar sind und Eingabemittel, mittels welcher eine oder mehrere der angezeigten Einstelloptionen auswählbar sind und/oder mittels welcher Einstellgrößen der Einstelloptionen eingestellt werden können.

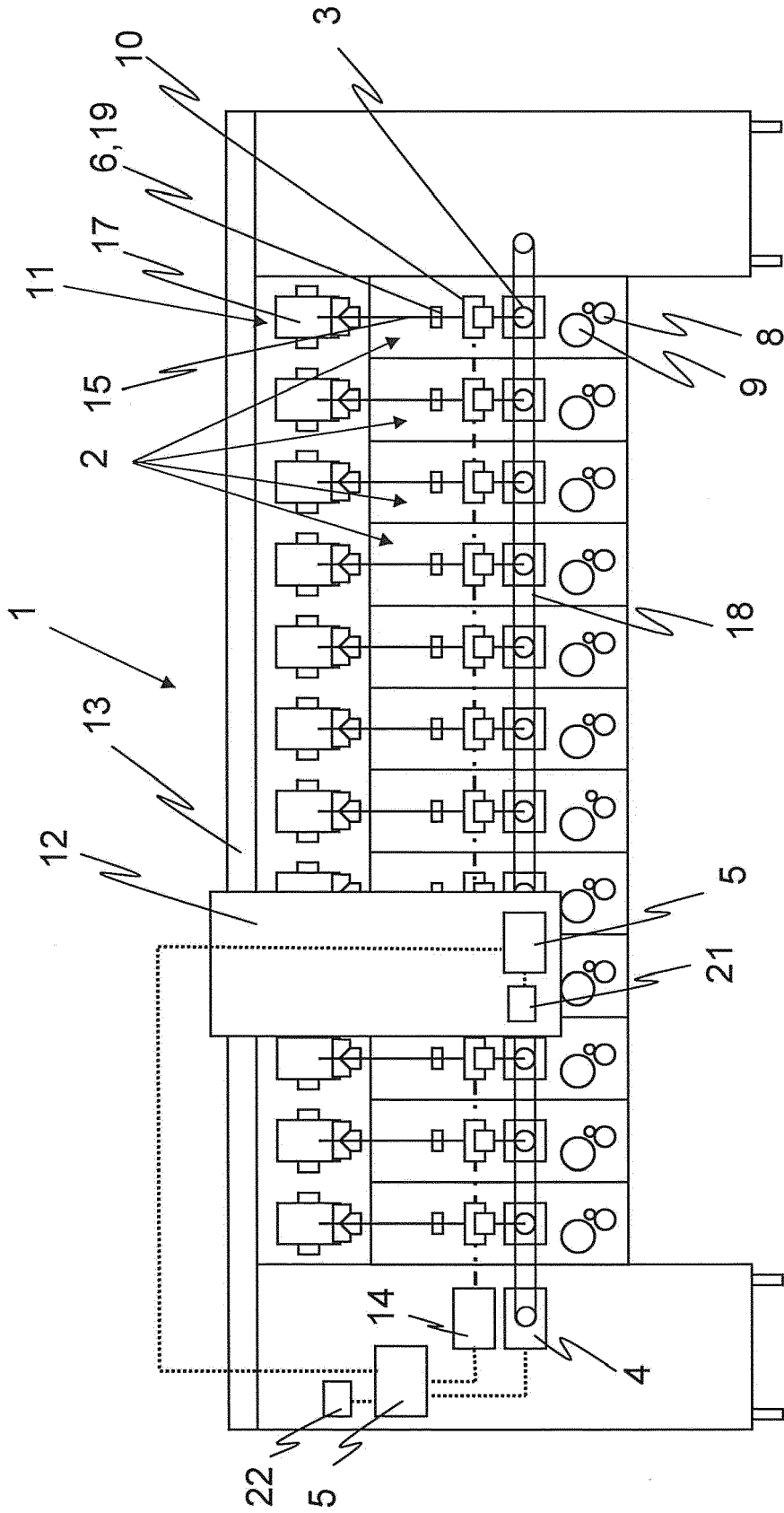


Fig. 1

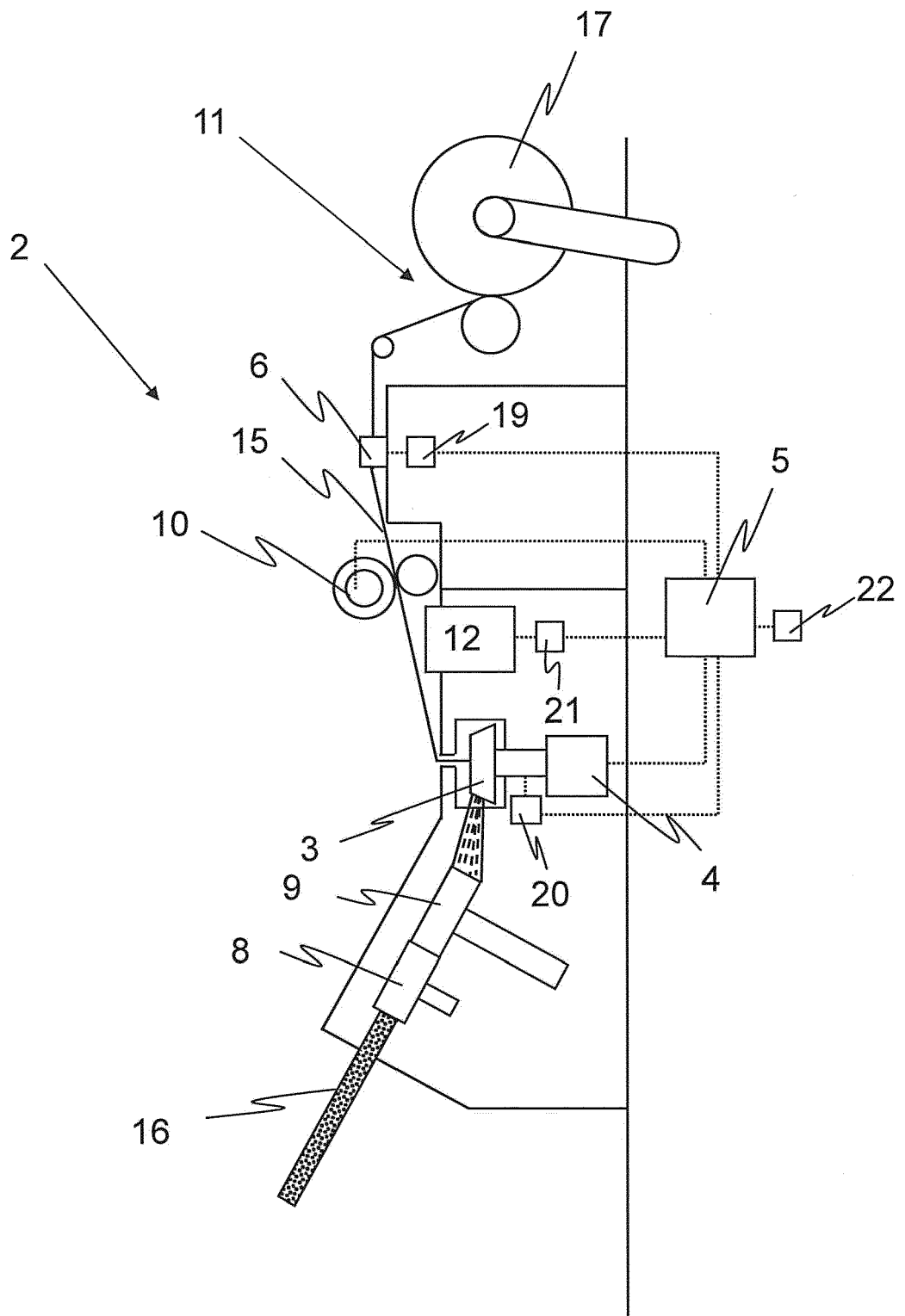


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 17 3866

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)	
X,D	DE 10 2011 112364 A1 (OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]) 7. März 2013 (2013-03-07)	1,2,12,13	INV. D01H4/44	
Y	* Absatz [0008] - Absatz [0010] * * Absatz [0013] - Absatz [0014] * * Absatz [0016] - Absatz [0017] *	1,2,12,13		
Y	EP 2 982 632 A1 (SAURER GERMANY GMBH & CO KG [DE]) 10. Februar 2016 (2016-02-10) * Absatz [0004] * * Absatz [0008] - Absatz [0009] * * Absatz [0015] *	1,2,12,13		
Y	EP 2 671 983 A2 (MURATA MACHINERY LTD [JP]) 11. Dezember 2013 (2013-12-11) * Absatz [0006] * * Absatz [0018] * * Absatz [0054] *	1,2,12,13		
Y	DE 10 2004 053505 A1 (STAHLCKER GMBH WILHELM [DE]) 4. Mai 2006 (2006-05-04) * Anspruch 1 *	1,2,12,13		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	WO 2016/074767 A1 (SAURER GERMANY GMBH & CO KG [DE]) 19. Mai 2016 (2016-05-19) * Seite 1, Absatz 8 - Seite 2, Absatz 1 * * Seite 3, Absatz 4 - Absatz 5 * * Seite 6, Absatz 4 - Seite 7, Absatz 1 *	1,2,12,13		D01H
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. November 2017	Prüfer Humbert, Thomas	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 17 3866

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-11-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011112364 A1	07-03-2013	CN 102978754 A	20-03-2013
		DE 102011112364 A1	07-03-2013
		EP 2565306 A2	06-03-2013

EP 2982632 A1	10-02-2016	CN 105366431 A	02-03-2016
		DE 102014011817 A1	11-02-2016
		EP 2982632 A1	10-02-2016
		JP 2016037397 A	22-03-2016

EP 2671983 A2	11-12-2013	CN 103449257 A	18-12-2013
		CN 106927307 A	07-07-2017
		EP 2671983 A2	11-12-2013
		EP 2957664 A1	23-12-2015
		JP 2013249189 A	12-12-2013

DE 102004053505 A1	04-05-2006	CN 101052758 A	10-10-2007
		DE 102004053505 A1	04-05-2006
		EP 1817448 A2	15-08-2007
		JP 2008519168 A	05-06-2008
		US 2008041029 A1	21-02-2008
		WO 2006048186 A2	11-05-2006

WO 2016074767 A1	19-05-2016	DE 102014016785 A1	19-05-2016
		WO 2016074767 A1	19-05-2016

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 10201112364 A1 [0003]