



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 714 081 A1

(51) Int. Cl.: D01H 1/244 (2006.01)
G05B 19/418 (2006.01)
G05B 19/04 (2006.01)
G06F 13/40 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinerischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01055/17

(71) Anmelder:
Maschinenfabrik Rieter AG, Klosterstrasse 20
8406 Winterthur (CH)

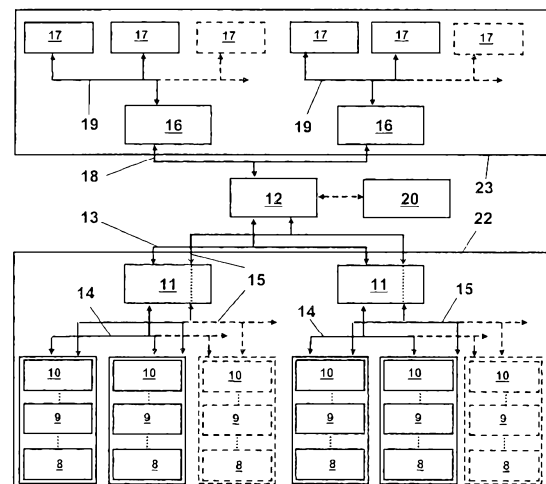
(22) Anmeldedatum: 25.08.2017

(43) Anmeldung veröffentlicht: 28.02.2019

(72) Erfinder:
Benedikt Ingold, 8953 Dietikon (CH)

(54) Verfahren zum Betreiben einer Ringspinnmaschine und Ringspinnmaschine.

(57) Offenbart ist ein Verfahren zum Betreiben einer Ringspinnmaschine mit einer Vielzahl von Spindeln (8), die auf einer Spindelbank (22) angeordnet sind, und jeweils einen elektrischen Antrieb (9) umfassen, wobei jeder elektrische Antrieb (9) ein dezentrales Kontrollmodul (10) aufweist, welches mit dem elektrischen Antrieb (9) zusammenwirkt, welches durch Mittel zur Kommunikation mittels eines Datenbuses (13, 14) mit einer übergeordneten Zentralkontrolleinrichtung (12) kommunizieren kann. Erfindungsgemäss ist ein vom Datenbus (13, 14) unabhängiges, digitales Kommunikationsnetzwerk (15) zwischen der Zentralkontrolleinrichtung (12) und den dezentralen Kontrollmodulen (10) vorhanden, über welchen zeitgleich alle dezentralen Kontrollmodule (10) der elektrischen Antriebe (9) von der Zentralkontrolleinrichtung (12) angesprochen werden. Die Erfindung bezieht sich auch auf eine entsprechende Ringspinnmaschine.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Ringspinnmaschine und eine Ringspinnmaschine gemäss dem Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche.

Stand der Technik

[0002] Ringspinnmaschinen mit Einzelspindeltrieb als Alternative zum Bandtrieb sind schon seit längerer Zeit bekannt, auch wenn sich diese bis heute in der Praxis aus verschiedenen Gründen gegenüber dem herkömmlichen Bandtrieb noch nicht durchsetzen konnten. Dementsprechend existieren zahlreiche Publikationen auf diesem Gebiet, welche sich unter anderem mit dem Antriebskonzept oder mit der Befestigung solcher Spindelaggregate am Maschinengestell, d.h. an der Spindelbank befassen. CH 698 768 A2 offenbart beispielsweise eine solche Spinnmaschine mit einem Einzelspindeltrieb.

[0003] Die Antriebsanordnungen umfassen einen rotatorisch wirksamen elektrischen Antriebsmotor, welcher über einen endseits einer Welle des Antriebsmotors vorgesehenen Manipulator, beispielsweise ausgestattet in Form einer Führungsrolle, auf einen Faden, eine Faser, ein Vlies oder ein Gewirk einwirkt. Weiter sind typischerweise verschiedene externe Sensoren vorgesehen, welche insbesondere zur Erfassung einer Lage des Fadens, der Faser, des Vlieses oder des Gewirks dienen, sowie zusätzliche Aktorikelemente. Die zusätzlichen Aktorikelemente dienen beispielsweise zum Vorspannen oder Positionieren des Fadens, der Faser, des Gewirks beziehungsweise des Vlieses. Der rotatorisch wirksame elektrische Antriebsmotor wird üblicherweise insgesamt elastisch gelagert vorgesehen, um die Antriebsanordnung zum einen vor Resonanzproblemen zu schützen und um zum anderen auch bei hohen Drehzahlen eine ausreichende Laufruhe und Lebensdauer zu gewährleisten.

[0004] Für die Steuerung beziehungsweise Regelung des elektrischen Antriebsmotors ist ein dezentrales Kontrollmodul vorgesehen. Das dezentrale Kontrollmodul, welches funktional und üblicherweise auch räumlich als Teil der Antriebsanordnung vorgesehen ist, wirkt überdies mit den externen Sensoren und den zusätzlichen Aktorikelementen zusammen. Das dezentrale Kontrollmodul ist über geeignete Kommunikationsmittel mit einer übergeordneten Zentralkontrolleinrichtung verbunden. Die Zentralkontrolleinrichtung koordiniert insbesondere eine Mehrzahl von Antriebsanordnungen der Textilmaschine. Grundsätzlich hat sich die Verwendung derartiger Antriebsanordnungen in Textilmaschinen über viele Jahre bewährt. Gleichwohl sind die verteilt ausgeführten Systeme vergleichsweise gross, teuer und hinsichtlich Montage und Wartung aufwendig.

[0005] Das Dokument EP 2 999 096 A2 betrifft eine Textilmaschine mit wenigstens einer Antriebsanordnung umfassend einen rotatorisch wirksamen elektrischen Antriebsmotor mit einem jedenfalls abschnittsweise von einem Gehäuse des Antriebsmotors umfassten Stator, welcher wenigstens eine Wicklung aufweist, mit einem an einer Welle des Antriebsmotors drehbar in Bezug zum Stator gehaltenen Rotor und mit mindestens einem Lager für die Welle, umfassend elastische Mittel zum Stützen von wenigstens einzelnen Funktionskomponenten des Antriebsmotors und umfassend ein dem Antriebsmotor zugeordnetes dezentrales Kontrollmodul, welches mit dem Antriebsmotor einerseits und mit mindestens einem Sensor der Antriebsanordnung andererseits zusammenwirkt und welches Mittel zur Kommunikation mit einer übergeordneten Zentralkontrolleinrichtung aufweist, wobei mindestens ein zum Stützen der Welle vorgesehenes Lager über die elastischen Mittel nachgiebig in Bezug zu dem Stator an dem Gehäuse abgestützt ist derart, dass die Welle mit den Rotor relativ zu dem Stator beweglich gehalten ist, dass als Antriebsmotor ein elektrischer Synchronmotor vorgesehen ist und dass über einen ersten Sensor eine Position der Welle relativ zu dem Gehäuse und/oder über einen zweiten Sensor ein Drehwinkel der Welle erfassbar sind.

[0006] Nachteilig ist an dieser Ausführungsform aber, dass insbesondere an Einzelspindeltrieben die Kommunikation von der Zentralkontrolleinrichtung sichergestellt werden muss, was über die bestehenden Kommunikationsmittel nicht möglich ist. Zudem ist es bei Einzelspindeltrieben bisher nicht in der Masse möglich, in der Zentralkontrolleinrichtung Informationen über die Spindeln zu erhalten. Gleichzeitig ist ein Zusammenspiel mit einem Wartungswagen nicht vorgesehen.

Darstellung der Erfindung

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es insofern, eine Textilmaschine, die insbesondere Ringspinnmaschine ist, mit Einzelspindeltrieben zu schaffen, die von einer Zentralkontrolleinrichtung zeitgleich angesprochen werden können.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es weiter, eine Textilmaschine, die insbesondere Ringspinnmaschine ist, mit Einzelspindeltrieben zu schaffen, in der die Kommunikation zwischen Bedienelementen der einzelnen Spindeln und den Einzelspindeltrieben vereinfacht ist.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es weiter, eine Textilmaschine, die insbesondere Ringspinnmaschine ist, mit Einzelspindeltrieben zu schaffen, in der Informationen über den Zustand der Spindeln zur Verfügung gestellt werden.

[0010] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Verfahrenspatentanspruchs 1 gelöst, welches dadurch gekennzeichnet, dass ein vom Datenbus unabhängiges, digitales Kommunikationsnetzwerk

zwischen der Zentralkontrolleinrichtung und den dezentralen Kontrollmodulen vorhanden ist, über welchen zeitgleich alle dezentralen Kontrollmodule der elektrischen Antriebe von der Zentralkontrolleinrichtung angesprochen werden.

[0011] Die Aufgabe wird auch durch eine Ringspinnmaschine gemäss dem Oberbegriff des entsprechenden Patentanspruchs gelöst, welches dadurch gekennzeichnet, dass ein vom Datenbus unabhängiges, digitales Kommunikationsnetzwerk zwischen der Zentralkontrolleinrichtung und den dezentralen Kontrollmodulen vorhanden ist, über welche zeitgleich alle dezentralen Kontrollmodule der elektrischen Antriebe von der Zentralkontrolleinrichtung ansprechbar sind.

[0012] Gemäss der Erfindung ist ein zusätzliches digitales Kommunikationsnetz vorhanden, mit dem Zentralkontrollmodul und die dezentralen Kontrollmodulen miteinander kommunizieren. Vorteilhaft können über das Kommunikationsnetz werden zeitkritische und sicherheitsrelevante Informationen von der Zentralkontrolleinrichtung direkt an die Kontrollmodule weitergeleitet werden. Über das Kommunikationsnetz können so zeitgleich alle dezentralen Kontrollmodule der elektrischen Antriebe von der Zentralkontrolleinrichtung angesprochen werden, so kann beispielsweise über das digitale Kommunikationsnetzwerk von der Zentralkontrolleinrichtung ein Start-/Stopp-Signal oder ein Befehl zum Steuern der Beschleunigungs- oder Bremsrampe an die dezentralen Kontrollmodule gesendet werden.

[0013] Vorteilhaft ist zwischen dem Zentralkontrollmodul und den dezentralen Kontrollmodulen ein Sektionskontrollmodul vorhanden, wobei als Datenbus zwischen dem Zentralkontrollmodul und dem Sektionskontrollmodul ein Maschinendatenbus und zwischen dem Sektionskontrollmodul und den dezentralen Kontrollmodulen ein Sektionsdatenbus vorhanden ist, über die kommuniziert wird. Der Sektionsdatenbus ist für die Kommunikation zwischen Kontrollmodulen und dem Sektionskontrollmodulen verantwortlich; über ihn werden Befehle von dem Sektionsmodul an die Kontrollmodule übermittelt und die Betriebszustände oder Messdaten der elektrischen Antriebe der Spindeln von Kontrollmodulen an die Sektionskontrollmodule geleitet. Das Zentralkontrollmodul ist die zentrale Maschinensteuerung, die über alle Maschinendaten verfügt, diese statistisch aufbereitet und visualisiert.

[0014] Auf einer Ringbank der Ringspinnmaschine ist eine Bedieneinheit angeordnet, die direkt mit dem elektrischen Antrieb der zugeordneten Spindel über den Datenbus kommuniziert. Der Bediener hat damit vorteilhaft die Möglichkeit, einen Befehl (z.B. Start oder Stopp) an der Ringbank am Befehlselement einzugeben, welcher dann zurück über das Bussystem an das Kontrollmodul gesendet wird.

[0015] Als elektrische Antriebe der Spindeln können elektrische Synchron- oder Asynchronmotoren oder bürstenlose Gleichstrommotoren vorhanden sein.

[0016] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Computerprogrammprodukt, welches dadurch gekennzeichnet, dass es direkt in einen internen Speicher einer Ringspinnmaschine geladen werden kann und Softwarecodeabschnitte umfasst, mit denen die Verfahrensschritte gemäss einem der vorangegangenen, erfindungsgemässen Verfahrensansprüche ausgeführt werden, wenn das Computerprogrammprodukt auf der Ringspinnmaschine ausgeführt wird.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0017] Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben, wobei

Fig. 1 schematisch eine Ringspinnmaschine mit Einzelspindeltrieb; und

Fig. 2 schematisch das Kommunikationssystem der Ringspinnmaschine;

zeigen. Es werden nur die für die Erfindung wichtigen Merkmale gezeigt. Gleiche Merkmale werden in unterschiedlichen Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0018] Fig. 1 zeigt schematisch eine erfindungsgemässe Ringspinnmaschine 1, die über eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Spinnstellen 2 verfügt. Die Spinnstellen 2 befinden sich in einer Längsrichtung X der Ringspinnmaschine 1 angeordnet zwischen einem Kopf 3₁ und einem Fuss 3₂. Kopf 3₁ und Fuss 3₂ der Ringspinnmaschine 1 können Lager, Antriebe, Steuerung, etc. enthalten, die für den Betrieb der Maschine notwendig sind. Wie man weiter beispielsweise an zwei in der Fig. 1 schematisch dargestellten Spinnstellen 2 sieht, besteht jede Spinnstelle 2 aus einer Vorgarnspule 4, die oberhalb eines Streckwerks 5 angeordnet ist, und auf der ein Vorgarn 6 aufgewickelt ist. Das Vorgarn 6 läuft von der Vorgarnspule 4 über das Streckwerk 5, wo es verstreckt wird, um dann zu einem Garnbildungselement geführt zu werden. Ein umlaufender Läufer bzw. Ringläufer wickelt das fertige Garn auf einen Kops 7 auf. Der Kops 7 ist auf einer Spindel 8 aufgesetzt.

[0019] Fig. 2 zeigt schematisch das Kommunikationssystem der Ringspinnmaschine 1. Die Ringspinnmaschine 1 weist zum Antrieb der Spindeln 8 Einzelspindeltriebe 9 auf, welche die Spindeln 8 antreiben. Als Einzelspindeltrieb 9 werden elektrische Antriebe, so beispielsweise elektrische Synchronmotoren, Asynchronmotoren, bürstenlose Gleichstrommotoren, etc. oder gleichwertige Motoren verwendet. Jedem Einzelspindeltrieb 9 ist ein dezentrales Kontrollmodul 10 zugeordnet.

[0020] Die Spindeln 8, die Einzelspindelantriebe 9 und die Kontrollmodule 10 sind auf der Spindelbank 22 der Ringspinnmaschine 1 angeordnet. Die Spindelbank 22 ist nur schematisch dargestellt und die Bauteile, die sich auf der Spindelbank 22 befinden, sind entsprechend in der Fig. 2 innerhalb des Elements. Die Spindelbank 22 ist vorteilhaft beweglich gelagert. Die Anschlüsse der elektrischen Antriebe 9 weisen Anschlusskabel auf, welche auf der Spindelbank 22 zusammengefasst und an einem Ende der Spindelbank an einer Stromversorgung angeschlossen sind. Vorteilhaft sind die Anschlüsse an den elektrischen Antrieben 9 durch Steckverbindungen realisiert.

[0021] Die Kontrollmodule 10 haben die Aufgabe, die Einzelspindelantriebe 9 zu überwachen und Befehle aus der übergeordneten Steuerung umzusetzen. Es ist im Rahmen der Erfindung denkbar, dass mehrere dezentrale Kontrollmodule 10 der Einzelspindelantriebe 9 zusammengefasst sind. Eine Vielzahl von dezentralen Kontrollmodulen 10, beispielsweise 64 Kontrollmodule 10, kommunizieren mit einem übergeordneten Sektionskontrollmodul 11, von denen zwei in der Fig. 2 beispielhaft gezeigt sind. Die Anzahl der Sektionskontrollmodule 11 wird aber von der Anzahl der Spindeln 8 abhängen, wie dies mit dem gestrichelten Kontrollmodul 10 angedeutet ist. Die Sektionsmodule 11 verarbeiten die Informationen aus den Kontrollmodulen 10 und leiten die Informationen weiter. Mehrere dezentrale Sektionskontrollmodule 11 kommunizieren mit einem übergeordneten Zentralkontrollmodul 12 der Ringspinnmaschine 1. Das Zentralkontrollmodul 12 ist die zentrale Maschinensteuerung, die über alle Maschinendaten verfügt, diese statistisch aufbereitet und visualisiert. An das Zentralkontrollmodul 12 ist zu diesem Zweck ein Display 20 angeschlossen. Die Maschinendaten können an dieser Stelle vom Benutzer über das Display 20 abgefragt werden. Es ist auch möglich, diese Daten auf eine mobile Anwendung weiterzuleiten.

[0022] Zwischen dem Zentralkontrollmodul 12 und den Sektionskontrollmodulen 11 ist ein Maschinendatenbus 13 vorhanden und zwischen den Sektionskontrollmodulen 11 und den dezentralen Kontrollmodulen 10 ist ein Sektionsdatenbus 14 vorhanden. Der Sektionsdatenbus 14 ist für die Kommunikation zwischen Kontrollmodulen 10 und dem Sektionskontrollmodulen 11 verantwortlich; über ihn werden Befehle von dem Sektionsmodul 11 an die Kontrollmodule 10 übermittelt und die Betriebszustände oder Messdaten der elektrischen Antriebe 9 der Spindeln 8 von Kontrollmodulen 10 an die Sektionskontrollmodule 11 geleitet.

[0023] Zusätzlich und unabhängig von dem Datenbussen 13, 14 ist ein digitales Kommunikationsnetz 15 vorhanden, mit dem Zentralkontrollmodul 12 und die dezentralen Kontrollmodulen 10 miteinander kommunizieren. Über das Kommunikationsnetz 15 werden zeitkritische und sicherheitsrelevante Informationen von der Zentralkontrolleinrichtung 12 durch die Sektionskontrollmodule 11 (gestrichelte Linie) direkt an die Kontrollmodule 10 weitergeleitet. Über das Kommunikationsnetz 15 können zeitgleich alle dezentralen Kontrollmodule 10 der elektrischen Antriebe 9 von der Zentralkontrolleinrichtung 12 angesprochen werden, so kann zum Beispiel über das digitale Kommunikationsnetzwerk 15 von der Zentralkontrolleinrichtung 12 beispielsweise ein Start-/Stopp-Signal oder ein Befehl zum Steuern der Beschleunigungs- oder Bremsrampe an die dezentralen Kontrollmodule 10 gesendet werden.

[0024] Fig. 2 zeigt weiter Befehls- und Meldeelemente 17, wobei jedem Einzelspindelantrieb 9 genau ein Befehls- und Meldeelement 17 zugeordnet ist. Diese Befehls- und Meldeelemente sind in der Form von Bedienelementen 17 auf der Ringbank 23 der Ringspinnmaschine angeordnet. Mehrere Kontrollmodule 16 sind über einen Sektionsbefehlsbus 19 mit den Befehls- und Meldeelementen 17 verbunden und diesen übergeordnet. Ein Maschinenbefehlsbus 18 sorgt für die Kommunikation zwischen den Kontrollmodulen 16 und dem Zentralmodul 12. Sofern ein Kontrollmodul 10 einen Fehler feststellt, wird diese Information über das Bussystem 14, 13, 18, 19 an das zugeordnete Meldeelement 17 gesendet und dort dargestellt. Der Bediener hat dann die Möglichkeit, einen Befehl (z.B. Start oder Stopp) an der Ringbank 23 am Befehlselement 17 einzugeben, welcher dann zurück über das Bussystem 14, 13, 18, 19 an das Kontrollmodul 10 gesendet wird.

[0025] Aus den dezentralen Kontrollmodulen 10 der Einzelspindelantriebe 9 kann aufgrund der Stromaufnahme (Lastabwurf) ein Fadenbruch oder eine Schleichspindel ermittelt werden. Aufgrund der Stromform kann bei mechanischen Lagern die Drehzahl, die Läuferdrehzahl, den Zustand der Läufer, der Betriebszustand der Spindel, der Lagerzustand bzw. Lagerschaden, der Ölstand, etc. bestimmt werden. Sofern die Spindel 8 mit einem Magnetlager ausgestattet ist, kann zusätzlich über die Stromaufnahme des aktiven Magnetlagers das Gewicht eines Kopses 7 bestimmt werden. Im Falle eines Lastabwurfs und einem damit verbundenen Fadenbruch kann ein bestimmtes dezentrales Kontrollmodul 10 dieses dem Sektionskontrollmodul 11 melden. Das Sektionsmodul 11 kann aber auch alle zugeordneten dezentralen Kontrollmodule 10 nacheinander abfragen. Die so erhaltenen Informationen werden dann nacheinander ausgewertet und die Betriebszustände ermittelt.

[0026] Das Sektionsmodul 11 weist zur Ermittlung der genannten Betriebszustände (Rechen)mittel zur Auswertung der erhaltenen Informationen auf. Die Rechenmittel umfassen Mittel zur Bildung eines quadratischen Mittelwerts der Stromaufnahme und zur Transformation der Stromform. Zur Transformation des Signals aus dem Zeitbereich in den Frequenzbereich werden insbesondere die Fourier-Transformation, die Wavelet-Transformation beziehungsweise die Hilbert-Huang-Transformation mit der Empirical Mode Decomposition als Hauptbestandteil verwendet. Im Rahmen der Fourier-Transformation kann insbesondere die Kurzzeit-Fourier-Transformation, die Gabor-Transformation, die schnelle Fourier-Transformation beziehungsweise die diskrete Fourier-Transformation in der Ausbildung als diskrete Kosinus-Transformation oder als diskrete Sinus-Transformation zur Anwendung kommen. Bei der Wavelet-Transformation werden insbesondere die diskrete Wavelet-Transformation, die schnelle Wavelet-Transformation, die Wavelet-Paket-Transformation

beziehungsweise die stationäre Wavelet-Transformation verwendet. Ebenso können diskrete, statische Kenngrößen der Signale verwendet und auf eine Transformation der Signale in dem Frequenzbereich verzichtet werden. Als Kenngrößen kommen insbesondere Zufallsvariable wie der Erwartungswert, die absolute Abweichung, die Varianz, die Schiefe, der Exzess beziehungsweise die Kovarianz zur Anwendung. Ebenso können die Signale korreliert, insbesondere kreuzkorreliert beziehungsweise autokorreliert werden. Schliesslich ist eine Kombination der transformierten Signale und der statischen Kenngrößen darstellbar. Die gemeinsame Intention ist insbesondere, im Rahmen der Mustererkennung das tatsächliche Messsignal mit dem Referenzsignalzustand zu vergleichen, wobei das Referenzsignal aus Informationen einer oder mehrere Nachbarspindeln generiert oder aus einem Speicher ausgelesen werden kann. Dies erfolgt insbesondere anhand spezifischer Merkmale, welche aus dem Signal erzeugt und in einem Merkmalswerkzeug zusammengefasst werden, auf Basis einer Aussage über die Ähnlichkeit der in Rede stehenden Signale.

[0027] In einer alternativen Ausführungsform weisen die Kontrollmodule 10 die oben genannten (Rechen)mittel auf, um die Betriebszustände auszuwerten. Diese senden das Ergebnis dann an das zugeordnete Sektionsmodul 11 zur weiteren Verarbeitung. Weiter können die Kontrollmodule 10 die Informationen aus dem Stromsignal der elektrischen Antriebe 9 zur Drehzahlregelung der Spindel 8, des Läufers und der Regelung der Fadenspannung verwenden.

[0028] Ein Wartungswagen 21, der in der Fig. 1 dargestellt ist, bewegt sich entlang der Längsrichtung x der Spinnstellen der Ringspinnmaschine 1, um beispielsweise Fadenbrüche oder andere Fehler zu beheben. Sofern ein Kontrollmodule 10 oder ein Sektionsmodul 11 einen Fadenbruch, eine Schleichspindel oder eine andere Fehlfunktion auf die oben genannte Weise (Stromaufnahme, Lastabwurf, etc.) feststellt, kann der Wartungswagen über die Spinnstelle 8 informiert werden. Der Wartungswagen fährt dann zu dieser Spinnstelle 8 und setzt beispielsweise den Faden neu an oder behebt den Fehler auf andere Weise. Die Kommunikation wird beispielsweise über den Bus 13, 14 an das Zentralkontrollmodul 12 gesendet, der den Wartungswagen informiert.

[0029] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Computerprogrammprodukt, welches dadurch gekennzeichnet, dass es direkt in einen internen Speicher einer Ringspinnmaschine 1 geladen werden kann und Softwarecodeabschnitte umfasst, mit denen die Verfahrensschritte gemäss einem der vorangegangenen, erfindungsgemässen Verfahrensansprüche ausgeführt werden, wenn das Computerprogrammprodukt auf der Ringspinnmaschine 1 ausgeführt wird.

Bezugszeichenliste

[0030]

- 1 Ringspinnmaschine
- 2 Spinnstellen
- 3₁ Kopf der Ringspinnmaschine 1
- 3₂ Fuss der Ringspinnmaschine 1
- 4 Vorgarnspule
- 5 Streckwerk
- 6 Vorgarn
- 7 Kops
- 8 Spindel
- 9 Einzelspindeltrieb einer Spindel 8
- 10 dezentrales Kontrollmodul eines Einzelspindeltriebs 9
- 11 Sektionskontrollmodul
- 12 Zentralkontrollmodul
- 13 Maschinendatenbus
- 14 Sektionsdatenbus
- 15 digitales Kommunikationsnetz
- 16 Kontrollmodul für Befehls- und Meldeelement 17
- 17 Befehls- und Meldeelement, Bedieneinheit
- 18 Maschinenbefehlsbus

- 19 Sektionsbefehlsbus
- 20 Display
- 21 Wartungswagen
- 22 Spindelbank
- 23 Ringbank

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Ringspinnmaschine (1) mit einer Vielzahl von Spindeln (8), die auf einer Spindelbank (22) angeordnet sind, und jeweils einen elektrischen Antrieb (9) umfassen, wobei jeder elektrischen Antrieb (9) ein dezentrales Kontrollmodul (10) aufweist, welches mit dem elektrischen Antrieb (9) zusammenwirkt, welches durch Mittel zur Kommunikation (10) mittels eines Datenbuses (13, 14) mit einer übergeordneten Zentralkontrolleinrichtung (12) kommunizieren kann, dadurch gekennzeichnet, dass ein vom Datenbus (13, 14) unabhängiges, digitales Kommunikationsnetzwerk (15) zwischen der Zentralkontrolleinrichtung (12) und den dezentralen Kontrollmodulen (10) vorhanden ist, über welchen zeitgleich alle dezentralen Kontrollmodule (10) der elektrischen Antriebe (9) von der Zentralkontrolleinrichtung (12) angesprochen werden.
2. Verfahren zum Betreiben einer Ringspinnmaschine (1) gemäss dem vorgehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass von der Zentralkontrolleinrichtung (12) über das digitale Kommunikationsnetzwerk (15) ein Start-/Stopp-Signal oder ein Befehl zum Steuern der Beschleunigungs- oder Bremsrampe an die dezentralen Kontrollmodule (10) gesendet wird.
3. Verfahren zum Betreiben einer Ringspinnmaschine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sektionskontrollmodul (11) zwischen dem Zentralkontrollmodul (12) und den dezentralen Kontrollmodulen (10) vorhanden ist und als Datenbus (13, 14) zwischen dem Zentralkontrollmodul (12) und dem Sektionskontrollmodul (11) ein Maschinendatenbus (13) und zwischen dem Sektionskontrollmodul (11) und den dezentralen Kontrollmodulen (10) ein Sektionsdatenbus (14) vorhanden ist, über die kommuniziert wird.
4. Verfahren zum Betreiben einer Ringspinnmaschine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bedieneinheit (17), die auf einer Ringbank der Ringspinnmaschine (1) angeordnet ist, direkt mit dem elektrischen Antrieb (9) der zugeordneten Spindel (8) über den Datenbus (13, 14, 18, 19) kommuniziert.
5. Verfahren zum Betreiben einer Ringspinnmaschine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindelbank (22) während des Betriebs angetrieben wird.
6. Ringspinnmaschine (1) mit einer Vielzahl von Spindeln (8), die auf einer Spindelbank (22) angeordnet sind, und jeweils einen elektrischen Antrieb (9) umfassen, wobei jeder elektrischen Antrieb (9) ein dezentrales Kontrollmodul (10) aufweist, welches mit dem elektrischen Antrieb (9) zusammenwirkt und welches Mittel zur Kommunikation mittels eines Datenbusses (13, 14) mit einer übergeordneten Zentralkontrolleinrichtung (12) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass ein vom Datenbus (13, 14) unabhängiges, digitales Kommunikationsnetzwerk (15) zwischen der Zentralkontrolleinrichtung (12) und den dezentralen Kontrollmodulen (10) vorhanden ist, über welche zeitgleich alle dezentralen Kontrollmodule (10) der elektrischen Antriebe (9) von der Zentralkontrolleinrichtung (12) ansprechbar sind.
7. Ringspinnmaschine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass von der Zentralkontrolleinrichtung (12) über das digitale Kommunikationsnetzwerk (15) ein Start-/Stopp-Signal oder ein Befehl zum Steuern der Beschleunigungs- oder Bremsrampe an die dezentralen Kontrollmodule (10) sendbar ist.
8. Ringspinnmaschine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den dezentralen Kontrollmodulen (10) oder Gruppen von dezentralen Kontrollmodulen (10) und dem Zentralkontrollmodul (12) ein Sektionskontrollmodul (11) vorhanden ist.
9. Ringspinnmaschine (1) nach dem vorangegangenen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass als Datenbus zwischen dem Zentralkontrollmodul (12) und dem Sektionskontrollmodul (11) ein Maschinendatenbus (13) und zwischen dem Sektionskontrollmodul (11) und den dezentralen Kontrollmodulen (10) ein Sektionsdatenbus (14) vorhanden ist.
10. Ringspinnmaschine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bedieneinheit (17), die auf einer Ringbank (23) der Ringspinnmaschine (1) angeordnet ist, direkt mit dem elektrischen Antrieb (9) der zugeordneten Spindel (8) über den Datenbus (13, 14, 18, 19) kommunizieren kann.
11. Ringspinnmaschine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindelbank (22) während des Betriebs der Ringspinnmaschine antreibbar ist.

12. Ringspinnmaschine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als elektrischer Antrieb (9) ein elektrischer Synchronmotor oder Asynchronmotor oder ein bürstenloser Gleichstrommotor vorhanden ist.
13. Computerprogrammprodukt, dadurch gekennzeichnet, dass es direkt in einen internen Speicher einer Ringspinnmaschine (1) geladen werden kann und Softwarecodeabschnitte umfasst, mit denen die Verfahrensschritte gemäss einem der vorangegangenen Verfahrensansprüche ausgeführt werden, wenn das Computerprogrammprodukt auf der Ringspinnmaschine (1) läuft.

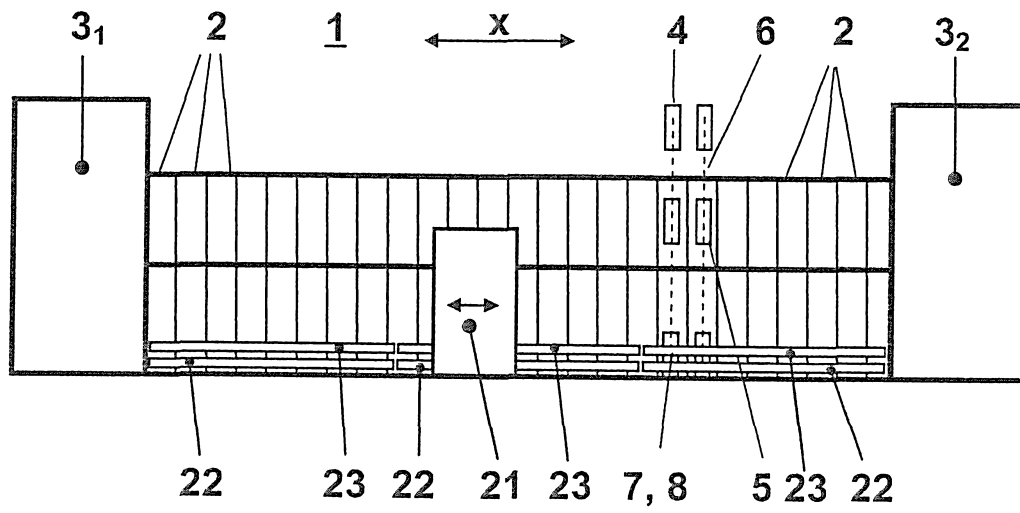


Fig. 1

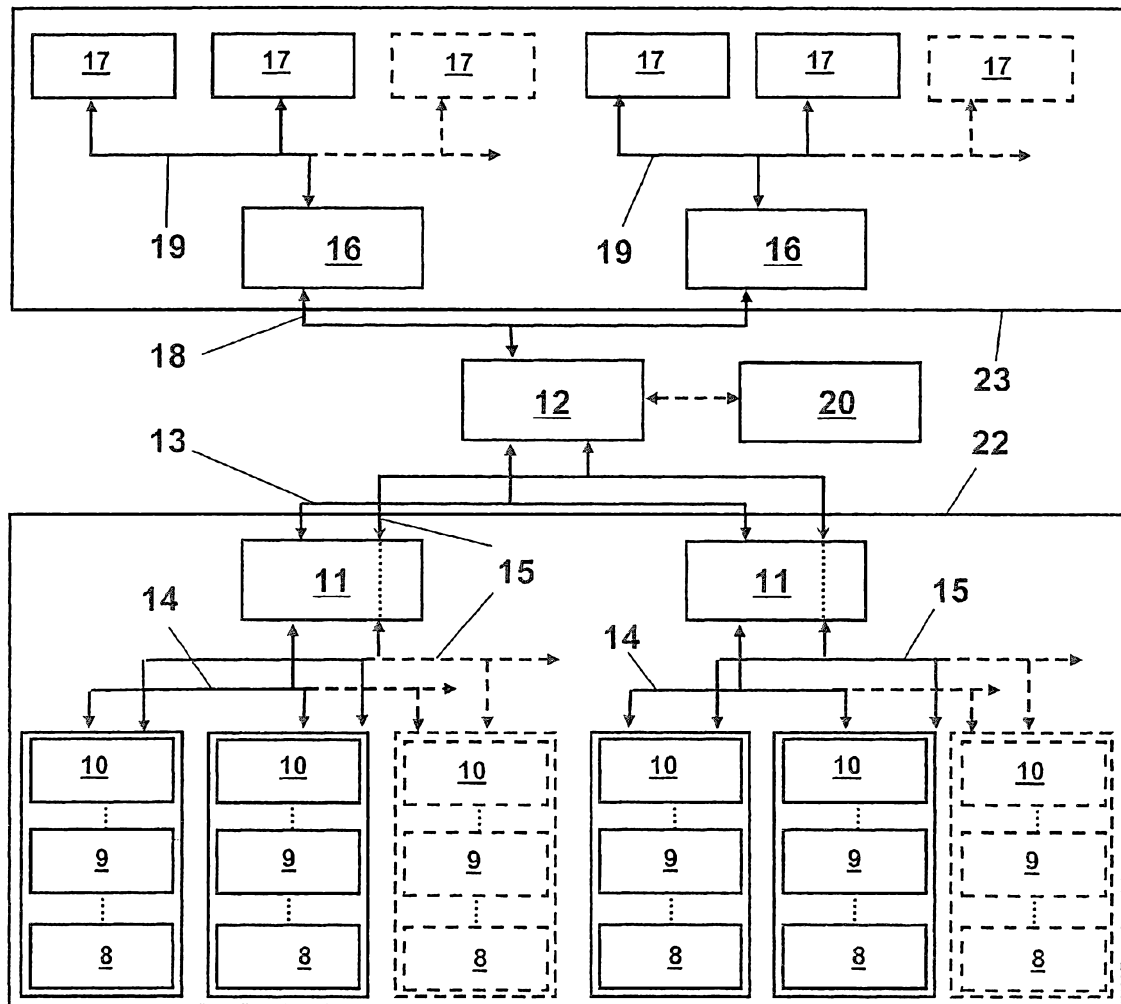


Fig. 2

**RECHERCHENBERICHT ZUR
SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: CH01055/17

Klassifikation der Anmeldung (IPC):
D01H1/244, G05B19/418, G05B19/04, G06F13/40**Recherchierte Sachgebiete (IPC):**
D01H, G05B, G06F, H04L**EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:**

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(*))

- 1 **DE102007032237 A1** (RIETER INGOLSTADT GMBH [DE]) 15.01.2009
 Kategorie: **A** Ansprüche: **1-3, 6-9, 12, 13**
 * [0011]; [0029] - [0030]; [0041]; [0078]; [0080]; [0086]; [0090] - [0091]; [0094] - [0096];
 Abbildung 4 *
- 2 **EP2110470 A2** (RIETER AG MASCHF [CH]) 21.10.2009
 Kategorie: **A** Ansprüche: **1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11**
 * [0014] - [0015]; [0017]; [0020] - [0022]; [0026]; [0028]; Abbildung 1 *
- 3 **EP0989498 A2** (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS [JP]) 29.03.2000
 Kategorie: **A** Ansprüche: **1, 3, 6, 8, 12, 13**
 * [0020] - [0026]; [0062], Abbildung 1 *
- 4 **WO9711848 A1** (SIEMENS AG [DE]; BOHRER WOLFGANG [DE]; MOELLER NEHRING
 WALTER [DE]; ZIMMERMANN HORST [DE]; SCHROEDER HEIKO [DE]) 03.04.1997
 Kategorie: **A** Ansprüche: **1**
 * Seite 6, Zeilen 10 - 28; Seite 11, Zeilen 14 - 33; Abbildung 3 *

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:

X:	stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage	D:	wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt
Y:	stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage	T:	der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
A:	definieren den allgemeinen Stand der Technik ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit	E:	Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden
O:	nichtschriftliche Offenbarung	L:	aus anderen Gründen angeführte Dokumente
P:	wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht	&:	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt, für die die erforderlichen Gebühren bezahlt wurden.

Rechercheur:	Linda Hofer
Recherchebehörde, Ort:	Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum, Bern
Abschlussdatum der Recherche:	21.12.2017

FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

CH 714 081 A1

DE102007032237 A1	15.01.2009	EP2028298 A2	25.02.2009
		EP2028298 A3	18.05.2011
		EP2028298 B1	12.09.2012
		DE102007032237 A1	15.01.2009
EP2110470 A2	21.10.2009	CN101344768 A	14.01.2009
		EP2110470 A2	21.10.2009
		EP2110470 A3	25.01.2012
		EP2110470 B1	13.03.2013
		CN101560709 A	21.10.2009
		CN101560709 B	25.07.2012
EP0989498 A2	29.03.2000	JP2009256869 A	05.11.2009
		JP2000073238 A	07.03.2000
WO9711848 A1	03.04.1997	EP0989498 A2	29.03.2000
		EP0852538 A1	15.07.1998
		EP0852538 B1	19.05.1999
		US5947023 A	07.09.1999
		WO9711848 A1	03.04.1997
		JPH11511407 A	05.10.1999
		JP4059921 B2	12.03.2008