

(19)



(11)

**EP 2 017 377 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.01.2009 Patentblatt 2009/04**

(51) Int Cl.:  
**D01H 1/32 (2006.01) D01H 9/14 (2006.01)**  
**D01H 13/32 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08009989.8**

(22) Anmeldetag: **31.05.2008**

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

(72) Erfinder:  
• **Kramer, Christine**  
**8406 Winterthur (CH)**  
• **Dietrich, Daniel**  
**8248 Uhwiesen (CH)**  
• **Brand, Rudolf**  
**8468 Waltalingen (CH)**  
• **Rieche, Andreas**  
**8355 Aadorf (CH)**

(30) Priorität: **16.07.2007 EP 07013881**

(71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK RIETER AG**  
**8406 Winterthur (CH)**

(54) **Verfahren zum Betreiben einer Spinnmaschine**

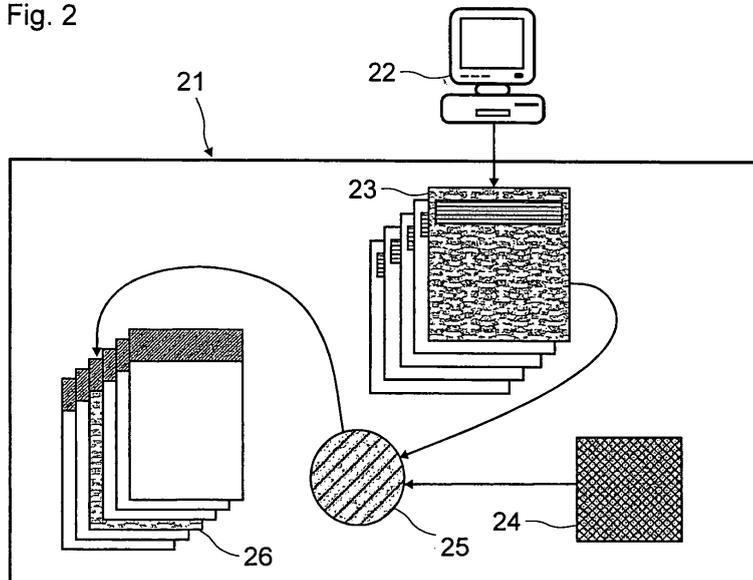
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern einer Ringspinnmaschine mit einem Streckwerk (12), einer Spindel (6) und einem Ringrahmen (20), wobei das Streckwerk (12), die Spindel (6) und der Ringrahmen (20) über dazugehörige Antriebe (12a,22,16) durch eine Maschinensteuerung (24) koordiniert in Betrieb gehalten werden, und mit einer Festhaltevorrichtung (28) für das Garn (10). Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass in der Maschinensteuerung eine Mehrzahl von Kopswechselprozess-Programmen abgelegt sind und von der Maschinensteuerung oder von einem Bediener über ein Eingabegerät aus der Mehrzahl von Kopswech-

selprozess-Programmen in Abhängigkeit von:

- der Rohstoffe und/oder
- des Garntyps bzw. Garnart;
- der Garnfeinheit ( $N_e$ ,  $N_m$ , tex);
- der Garndrehung ( $\alpha$ );
- und der Maschinenkonfiguration

das zutreffende Kopswechselprozess-Programm ausgewählt wird, wobei das Kopswechselprozess-Programm eine gezielte Änderung der Garneigenschaften gegenüber dem gemäss Spinnprogramm erzeugten Garn ausführt, um eine für den späteren Klemm-, Unterwinde- und Garnreissvorgang optimal angepasste Garneigenschaften zu erreichen.

Fig. 2



**EP 2 017 377 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren zum Steuern einer Spinnmaschine, insbesondere Ringspinnmaschine, mit einem Streckwerk, einer Spindel zur Aufnahme einer Garnspule und einem Ringrahmen und/oder einer Spindelbank, wobei das Streckwerk, die Spindel, der Ringrahmen und/oder die Spindelbank über dazugehörige Antriebe durch eine Maschinensteuerung koordiniert in Betrieb gehalten werden, und mit einer Festhaltevorrückung für das Garn.

**[0002]** Eine Spinnmaschine dieser Gattung ist aus der europäischen Patentpublikation EP 0 462 467 A1 bekannt. Die Festhaltevorrückung ist eine unterhalb des Kopses an der Spindel angebrachte Klemmeinrichtung, welche es ermöglicht, mit einer vergleichsweise kurzen Garnlänge für die Unterwindung auszukommen.

**[0003]** Bei einer Ringspinnmaschine mit einer Festhalteeinrichtung für das Garn, sei es nun eine Unterwinde- oder Klemmeinrichtung müssen die einzelnen Betriebsparameter der Spinnmaschine genau aufeinander abgestimmt werden. Es kann erforderlich sein, die Garneigenschaften beim Abspinnen, im Zusammenhang eines Kopswechselprozesses und/oder beim Anspinnen gezielt zu beeinflussen, um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten. Einerseits sollen Fadenbrüche während des Abspinnens, des Kopswechselvorganges und während des Anspinnens vermieden werden. Andererseits soll das Garn für den Kopswechselvorgang reiss- bzw. schneidfähig sein, gegebenenfalls unter Einsatz entsprechender Hilfsmittel wie Schneideinrichtungen, Abreiskanten an der Festhalteeinrichtung etc.. Dies trifft insbesondere für Garne mit hoher Festigkeit oder Dehnung zu. Hier muss z. B. die Reissfestigkeit oder Dehnung durch Veränderung in der Garndrehung und Garnfeinheit gezielt geändert werden.

**[0004]** Aus der deutschen Publikationsschrift DE 100 37 513 A1 ist bekannt, die Drehzahlen der Spindeln bzw. des Streckwerks beim Abspinnvorgang individuell zu steuern, so dass die Feinheit des Garns und die Garndrehung verändert wird und den Erfordernissen an die Unterwindung bzw. Klemmung angepasst sind.

**[0005]** In der deutschen Publikationsschrift DE 10 2006 003941 A1 wird die Beeinflussung des Spinnprogramms beschrieben, wobei das Spinnprogramm derart verändert wird, dass unter Berücksichtigung der augenblicklichen Produktionsbedingungen vorübergehend die Drehung und/oder der Verzug des Faserverbands oder Fadens in Abweichung von der Vorgabe durch das normale Spinnprogramm zur Erreichung hoher Betriebssicherheit, insbesondere ununterbrochener Produktion, verändert eingestellt ist.

**[0006]** Der an sich sehr wichtige Abspinnprozess wird heute jedoch nach wie vor dem Spinnereipersonal überlassen, welches die entsprechenden Einstellungen für einen optimalen Abspinnvorgang selbst vornehmen muss. Dazu benötigt der Bediener ein umfangreiches Wissen sowie viel Erfahrung, sind doch für verschiedene

Spinnprogramme unterschiedliche Einstellungen für den Abspinnprozess vorzunehmen. So macht es z. B. einen grossen Unterschied, ob reine Baumwolle oder eine Mischung aus Baumwolle und Chemiefasern verarbeitet wird. Im weiteren spielt es auch eine Rolle, ob das Spinnprogramm ein Feingarn, ein Grobgarn, ein normales Garn oder gar ein Effektgarn vorsieht. Ferner muss der Bediener auch Kenntnisse über die aktuellen Maschineneinstellungen haben, insbesondere wenn er mit einem Spinnprogramm fährt, welches im Grenzbereich dessen liegt, wofür die Spinnmaschine konfiguriert ist. Dies, um zu verhindern, dass die Spinnparameter für den Abspinnprozess derart verändert werden, dass diese in einem nicht mehr zulässigen Bereich liegen, für welchen die Maschine ursprünglich nicht konfiguriert wurde.

**[0007]** Die Aufgabe vorliegender Erfindung ist es daher, ein Verfahren mit einem hohen Grad an Automation vorzuschlagen, welches die oben aufgeführten Mängel behebt und sich durch eine hohe Betriebssicherheit und Produktivität, d.h. möglichst wenig Fadenbrüche, auch während des Abspinnvorganges, auszeichnet.

**[0008]** Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass in der Maschinensteuerung eine Mehrzahl von Kopswechselprozess-Programmen abgelegt sind und von der Maschinensteuerung oder von einem Bediener über eine Eingabeeinheit aus der Mehrzahl von Kopswechselprozess-Programmen in Abhängigkeit von:

- der versponnenen Rohstoffe und/oder
- des gesponnenen Garntyps bzw. Garnart und/oder
- der gesponnenen Garnfeinheit ( $N_e$ ,  $N_m$ ,  $tex$ ) und/oder
- der Garndrehung ( $\alpha$ ) und/oder
- der Maschinenkonfiguration

ein zutreffendes Kopswechselprozess-Programmen ausgewählt wird, wobei das Kopswechselprozess-Programm eine gezielte Änderung der Garneigenschaften während des Kopswechselprozesses gegenüber dem gemäss Spinnprogramm erzeugten Garn ausführt, um eine für den Abspinnprozess, den Spulenwechselvorgang und/oder den nachfolgenden Anspinnprozess optimal angepasste Garneigenschaften, insbesondere Garnfestigkeiten, zu erreichen.

**[0009]** Das Kopswechselprozess-Programm umfasst bevorzugt ein im Zusammenhang mit dem Kopswechsel ausgeführtes Abspinnprogramm und/oder ein Anspinnprogramm. Das Kopswechselprozess-Programm kann nur eines der beiden genannten Programme oder beide Programme zusammen beinhalten bzw. daraus bestehen. Der Kopswechselprozess umfasst den Abspinnprozess, den Spulenwechselvorgang und/oder den nachfolgenden Anspinnprozess.

**[0010]** Das Kopswechselprozess-Programm kann auch ein so genanntes Vorlauf-Programm beinhalten, wie es in der DE-B-195 16 091 beschrieben ist. Ein solches Vorlauf-Programm steuert eine Ringspinnmaschine im Zeitraum nach Fertigstellung des Kopses bis zum

Anspinnen. Mittels dieses Vorlauf-Programms wird das Garn in einer Unterwindung um die Spindel gelegt oder geklemmt und mittels einer Fadenführungseinrichtung am Umfang der Spindel mittels eines Läufers auf einem Spinnring gehalten. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass vor dem raschen Anlaufen der Spindel zur Herstellung einer neuen Wicklung auf einer neu aufgesteckten Hülse die Spindel im Langsamlauf in normaler Drehrichtung der Spindel gedreht wird, wobei die Geschwindigkeit der Drehbewegung der Spindel und die Dauer dieses Vorganges so gewählt werden, dass der Läufer auf dem Spinnring in Drehrichtung der Spindel hinter dem Auflaufpunkt des Garns auf dem Umfang der Spindel positioniert wird, wobei der Läufer spätestens mit Beendigung des Langsamlaufs in die für den nachfolgenden Anlauf zum Bewickeln einer neuen Hülse erforderliche Schrägstellung gebracht wird. Für weitere technische Ausführungen zu diesem Verfahren wird auf die oben genannte Patentschrift verwiesen.

**[0011]** In das Vorlauf-Programm können ebenfalls Garnparameter, wie Garnfeinheit, Ausgangsrohstoff der Fasern oder die Garnart einfließen. Das Vorlaufprogramm kann mit einem Ab- und/oder Anspinnprogramm kombiniert oder als separates Programm ausgeführt sein.

**[0012]** Auswählen eines Kopswechselprozess-Programmes kann auch heissen, dass sich die Maschinensteuerung aus abgespeicherten Programmmodulen ein Kopswechselprozess-Programm selbst zusammensetzt. Dies kann z. B. durch das Selektionsmodul erfolgen.

**[0013]** Der Abspinnprozess wird eingeleitet entweder durch die Erstellung der Ober-und/oder der Hinterwindung am Ende der Bewicklung einer Garnspule, insbesondere eines Kopses, insbesondere zum Zeitpunkt, wenn die Ringbank von ihrer obersten Bewicklungsstelle an der Garnspule in die Unterwindstellung unterhalb der Garnspule heruntergefahren wird.

**[0014]** Eine optimale Garnfestigkeit ist insbesondere wichtig für den Hinterwinde- und Unterwindevorgang beim Abspinnprozess, sowie für den Garnreiss- oder Garnschneidevorgang und für das Doffen beim Spulenwechsel, sowie auch für den nachfolgenden Anspinnprozess.

**[0015]** Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform wählt die Maschinensteuerung aus einer Mehrzahl von in der Maschinensteuerung hinterlegten Kopswechselprozess-Programme in Abhängigkeit von:

- der versponnenen Rohstoffe und/oder
- des gesponnenen Garntyps bzw. Garnart und/oder
- der gesponnenen Garnfeinheit ( $N_e$ ,  $N_m$ ,  $tex$ ) und/oder
- der Garndrehung ( $\alpha$ ) und/oder
- der Maschinenkonfiguration

über eine Selektionsroutine das zutreffende Kopswechselprozess-Programm automatisch aus und leitet zum

gegebenen Zeitpunkt das besagte Kopswechselprozess-Programm automatisch ein.

**[0016]** Die Spinnprogramme sind zweckmässig in der Maschinensteuerung bereits hinterlegt. Das oder die Spinnprogramme können jedoch auch unmittelbar vor dem Spinnprozesse in die Maschinensteuerung eingelesen werden. Der Benutzer bestimmt über eine Eingabeeinheit das gewünschte Spinnprogramm. Die Maschinensteuerung wählt daraufhin aus einer Mehrzahl von in der Maschinensteuerung gespeicherten Kopswechselprozess-Programmen in Abhängigkeit vom ausgewählten Spinnprogramm und der Maschinenkonfiguration sowie gegebenenfalls weiteren Kriterien über eine Auswahl- bzw. Selektionsroutine, welche ebenfalls vorzugsweise in der Maschinensteuerung abgelegt ist, das zutreffende Kopswechselprozess-Programm aus und führt dieses zum gegebenen Zeitpunkt automatisch aus.

**[0017]** Im übrigen kann ein Bediener diese Auswahl auch manuell treffen. Die Maschinensteuerung kann dem Bediener überdies ein oder eine Auswahl von optimalen Kopswechselprozess-Programmen auch vorschlagen. Dieser kann den Vorschlag bestätigen bzw. eine Auswahl treffen oder verwerfen.

**[0018]** Der Bediener kann z. B. auch ein anderes Kopswechselprozess-Programm wählen oder er kann gewisse, dem vorgeschlagenen Programm zugrunde liegende Parameter, wie Garnfeinheit oder Garndrehung einzeln ändern. So kann der Bediener z. B. die beim Abspinnen gewünschte Garnfeinheit und/oder Garndrehung selber eingeben, wenn aus bestimmten Gründen eine Abweichung von der Vorgabe gewünscht ist.

**[0019]** Die Maschinensteuerung leitet dann zum gegebenen Zeitpunkt das ausgewählte Kopswechselprozess-Programm automatisch ein. Ferner kann die Maschinensteuerung auch so konfiguriert sein, dass ein Bediener den Kopswechselprozess manuell einleiten bzw. das Kopswechselprozess-Programm manuell aufrufen muss, z.B. durch Quittierung einer Aufforderung durch die Spinnmaschine.

**[0020]** Es ist auch möglich, dass ein Bediener die Parameter des Spinnprogrammes über eine Eingabeeinheit vorab manuell eingibt und in der Maschinensteuerung hinterlegt. Das Spinnprogramm kann auch über ein Eingabegerät vorab elektronisch von einem (mobilen) Datenträger eingelesen und in der Maschinensteuerung abgelegt werden.

**[0021]** Das Spinnprogramm kann eine Vielzahl von Parameter umfassen. So z. B. die Garnfeinheit ( $N_e$ ,  $N_m$ ,  $Tex$ ), den Garntyp, z. B. glattes Garn, Effektgarn, wie Flammgarn, Noppengarn, Kreppgarn etc., die Garndrehung ( $\alpha$ ). Weitere Parameter können durch die verwendeten Rohstoffe definiert sein, z. B. natürliche Fasern, wie Baumwolle, chemische Fasern, anorganische Fasern, Mischfasern etc.. Ferner können auch die verwendeten Hülsenlängen und -durchmesser, die gewünschte Kopsgrösse bzw. sein Durchmesser, der Ringtyp und/oder der Ringdurchmesser als Spinnparameter definiert sein.

**[0022]** Die Maschinenkonfiguration beinhaltet z. B. Ringdurchmesser, Läufergewicht, Streckwerksgeometrie oder die Streckwerksübersetzung, welche die oberen und unteren Grenzwerte der Walzendrehzahlen festlegt. Durch die Berücksichtigung der Maschinenkonfiguration bei der Auswahl des Kopswechselprozess-Programmes wird z. B. sichergestellt, dass die Streckwerkswalzen ausschliesslich in dem durch die eingesetzte Streckwerksübersetzung vorgegebenen Drehzahlbereichen betrieben werden, und die Drehzahlen der Streckwerkswalzen durch die Veränderung der Lieferung oder des Gesamtverzuges beim Kopswechselprozess, insbesondere beim Abspinnen, nicht in einen unzulässigen Drehzahlbereich verschoben werden.

**[0023]** Die Maschinenkonfiguration kann ferner auch die Art der Einrichtung zur Übergabe der vollen Kopse beinhalten. So kann es z. B. bei Erstellen der Hinterwindung eine Rolle spielen, ob die von der Spindeln abgezogenen vollen Kopse über eine Kopssammeleinrichtung einem Sammelbehälter übergeben werden, oder ob die Kopse über ein Link-Einrichtung auf so genannten Pegtrays direkt einer Spulmaschine zugeführt werden. Enthält die Spinnmaschine eine Kopssammeleinrichtung, so empfiehlt es sich, eine grössere Anzahl von Hinterwindungen mit kleinerem Umwindewinkel zu erzeugen, damit die Hinterwindungen der im Sammelbehälter deponierten Kopse nicht durch gegenseitige Reibung abgelöst werden. Bei der Link-Einrichtung hingegen werden die Kopse über Transportteller einzeln zur Spulstation geführt. Hier genügt eine geringere Anzahl von Hinterwindungen mit steilerem Umwindewinkel, da die Kopse an ihrer Oberfläche keiner bedeutenden mechanischen Beanspruchung ausgesetzt sind.

**[0024]** Ausgehend vom gewählten Spinnprogramm, werden durch die Maschinensteuerung mit Hilfe einer Recheneinheit die Fahrprogramme für den bzw. die Streckwerksantrieb(e), den oder die Spindeltrieb(e) und den Ringrahmenantrieb berechnet und gegebenenfalls in einem Speicher, z. B. in der Maschinensteuerung oder bei den Antrieben bzw. den Umrichtern, abgelegt.

**[0025]** Gleiches gilt für das Kopswechselprozess-Programm, welches die Basis zur Berechnung der Fahrprogramme des Streckwerksantriebs oder der Streckwerksantriebe, des Spindeltriebs oder der Spindeltriebe und des Ringrahmenantriebs für den Kopswechselvorgang bzw. Abspinnvorgang am Ende der Garnkörperbewicklung durch die Maschinensteuerung legt. Diese Fahrprogramme bestimmen unter anderem die produzierte Garnfeinheit, Garntyp und Garndrehung im Kopswechselprozess, insbesondere in der Abspinnphase.

**[0026]** Je nach dem herzustellenden Garn ergeben sich für die Berechnungen der Fahrprogramme im Kopswechselprozess unterschiedliche Daten. Das Kopswechselprozess-Programm rechnet die Daten des Fahrprogrammes so, dass aufgrund der Einhaltung der textiltechnologischen Grenzwerte möglichst wenig Fadenbrüche in der letzten Phase der Garnkörperbildung bzw. während des Kopswechselprozesses, insbesondere

während des Abspinnens, während des Doffens bzw. Spulenwechsels und beim neuerlichen Anspinnen einer neuen Garnspule entstehen. Ferner sorgt das Kopswechselprozess-Programm bzw. Abspinnprogramm auch dafür, dass die Garneigenschaften derart verändert werden, dass sich das Garn optimal Klemmen bzw. Untertwinden und beim Spulenwechsel trennen bzw. schneiden lässt.

**[0027]** Auf einer Ringspinnmaschine kann z. B. eine Garnfeinheit im Bereich von Ne 10 - 100 gefahren werden. Dieser Garnfeinheitsbereich kann nun in Teilbereiche von z. B. Ne 10 - 20, Ne 21-50, Ne 51 - 70 und Ne 71 - 100 aufgeteilt werden. Zu jedem dieser Garnfeinheitsbereiche können nun ein oder mehrere Kopswechselprozess-Programme hinterlegt, welche auf diese Garnfeinheitsbereiche abgestimmt sind. So kann z. B. für das Kopswechselprozess-Programm eines bestimmten Feinheitsbereichs, z. B. Ne 21-50, die mittlere Garnfeinheit, z. B. Ne 35 zugrunde gelegt werden. Das heisst, das Kopswechselprozess-Programm ist auf ein Garn der genannten mittleren Feinheit, z. B. Ne 35, ausgelegt. Da die Garnfeinheiten aus dem genannten Feinheitsbereich nicht allzu sehr von dieser mittleren Garnfeinheit abweichen, lässt sich das auf die mittlere Garnfeinheit abgestimmte Kopswechselprozess-Programm auch problemlos auf die anderen Garne aus dem genannten Feinheitsbereich anwenden. Auf diese Weise muss nicht für jede Garnfeinheit ein separates Kopswechselprozess-Programm erstellt werden. Dieselbe Vorgehensweise kann auch für die Garndrehung angewendet werden.

**[0028]** Werden nun noch Spinnparameter wie Rohstoff, Garndrehung, Garntyp sowie Maschinenmodifikation berücksichtigt, so verbleibt am Schluss ein einziges passendes Kopswechselprozess-Programm, welches von der Maschinensteuerung aufgrund der besagten Auswahlkriterien durch die Selektionsroutine ermittelt wird. Die Selektionsroutine kann ein Softwareprogramm sein, in welchem ein entsprechender Algorithmus zur Selektion des am besten geeigneten Kopswechselprozess-Programmes auf Grundlage der vorgenannten Parameter implementiert ist.

**[0029]** Ein Kopswechselprozess-Programm, welches für den Feinheitsbereich Ne 10 - 20 vorgesehen ist, also für ein eher grobes Garn, zeichnet sich unter anderem durch eine Erhöhung der Garnfeinheit mittels Erhöhung des Gesamtverzuges und/oder Anpassen der Garndrehung aus, um das Reißen des starken Garnes zu ermöglichen. Ein Kopswechselprozess-Programm, welches für den Feinheitsbereich Ne 71 - 100 vorgesehen ist, also für ein eher feines Garn, weist in der Abspinnphase eine Verringerung der Garnfeinheit mittels Reduktion des Gesamtverzuges in der Kopswechselphase auf, um ein zu schnelles Reißen des feinen Garnes zu verhindern.

**[0030]** Das Kopswechselprozess-Programm sieht also eine Änderung der Garneigenschaften in der Kopswechselphase und insbesondere in der Abspinnphase vor. Diese Änderung wird vorzugsweise durch eine Än-

derung der Garnfeinheit und/oder durch eine Änderung der Garndrehung angestrebt. Die Änderung der Garnfeinheit wird z. B. durch Änderung des Gesamtverzuges erreicht. Eine Änderung der Garndrehung kann durch Änderung der Garnlieferung erzielt werden. Die Garnlieferung wird analog zum Verzug durch die Drehzahl der Streckwerkswalzen gesteuert.

**[0031]** So kann die Drehung des Garns bzw. der Drehungsbeiwert ( $\alpha$ ) von einem bestimmten Zeitpunkt durch das Kopswechselprozess-Programm bzw. Abspinnprogramm so verändert werden, dass sich möglichst günstige Bedingungen im Bereich der Klemmvorrichtung und der Unterwindkronen für das Einlegen, das Klemmen oder das Reissen bzw. Schneiden des Garns beim Abziehen der Garnspulen ergeben. Das Garn soll dabei keine allzu starke Drehung aufweisen, damit dieses optimal reiss- bzw. schneidfähig ist. Andererseits soll das Garn auch nicht eine allzu schwach ausgebildete Drehung aufweisen, damit das Garn beim Abspinnen und beim neuerlichen Anspinnen nach dem Spulenwechsel nicht unerwünscht reisst.

**[0032]** So kann vorgesehen sein, dass die Festigkeit des Garns in der Abspinnphase durch die oben genannten Massnahmen herabgesetzt wird, und die Garnfestigkeit in der Anspinnphase nach dem Kopswechsel durch entsprechende Massnahmen im Verzug und/oder der Drehung wieder erhöht wird.

**[0033]** Die entsprechenden Steuerwerte gemäss Kopswechselprozess-Programm werden bevorzugt vor dem eigentlichen Kopswechselprozess an die Antriebe bzw. die dazugehörigen Umrichter des Streckwerks, der Spindeln und der Ringbank etc. übermittelt, so dass spätestens zum Zeitpunkt der Hinterwindung oder während der Hinterwindung ein Garn mit den gewünschten Kopswechseleigenschaften, insbesondere Abspinneigenschaften, produziert wird. Dies geschieht durch entsprechende Parametrisierung der Umrichter der genannten Antriebe. Hierbei werden den Antrieben die für den Kopswechselprozess notwendigen Steuerwerte eingespielt, welche sich, z. B. im Fall des Streckwerks, entsprechend auf die Drehzahlen der Streckwerkswalzen auswirken und somit auf die Lieferung und den Gesamtverzug.

**[0034]** Das Kopswechselprozess-Programm wird also bevorzugt vor oder zu Beginn der Erstellung der Hinterwindung am Ende der Bewicklung einer Garnspule durch die Maschinensteuerung gestartet. Das Kopswechselprozess-Programm kann jedoch auch nach Beginn der Hinterwindung aufgerufen werden. Das Spinnsystem mit Spindeln, Streckwerk und Ringrahmen bzw. Spindelbank, bzw. die dazugehörigen Antriebe, beginnt also vorzugsweise mit Beginn der Hinterwindung oder kurz zuvor bzw. wenn der Ringrahmen die Position "Garnspule voll" (vor der Hinterwindung) erreicht hat, mit der Kopswechsel-Parametrisierung zu laufen.

**[0035]** Die Festhaltevorrichtung kann eine Unterwinde- und/oder Klemmeinrichtung umfassen. Bei der Unterwindeeinrichtung wird das Garn um eine, insbesondere rauhe, Oberfläche gewunden und ohne Klemmung

gehalten. Bei der Klemmvorrichtung wird das Garn festgeklemmt, wobei das Garn auch in der Klemmvorrichtung als Unterwindung, insbesondere als Teilumwindung, vorliegen kann.

**[0036]** Die Festhaltevorrichtung für das Garn ist vorzugsweise, d.h. insbesondere bei Ringspinnmaschinen, in einer Position unterhalb der Garnspule an der Spindel angeordnet. Während des Abspinnprozesses wird die Ringbank von ihrem obersten Bewicklungspunkt unter Erstellung der Hinterwindung nach unten auf die Höhe der Festhaltevorrichtung gefahren. Während der Abwärtsbewegung des Ringrahmens können die Liefergeschwindigkeit im Streckwerk und die Drehzahl der Spindel so koordiniert reduziert, dass die gewünschte Garndrehung und Garnfeinheit zunächst erhalten bleibt und der Fadenlauf auf der Garnspule möglichst steil wird. Das Kopswechselprozess-Programm kann jedoch die Lieferung bzw. den Verzug des Streckwerks während der Erstellung der Hinterwindung derart verändern, dass ein Garn mit einer veränderten Garnfeinheit entsteht, sodass sich weniger Störungen vor, beim und nach dem Unterwinden insbesondere beim Abziehen der Garnspulen mit dem damit verbundenen Abreissen des Garns, sowie beim Wiederaufstart des Spinnprozesses nach dem Doffen ergeben.

**[0037]** Der Ringrahmen verharrt während einer bis mehreren Umdrehungen der Spindel in der untersten Stellung bei der Festhaltevorrichtung. Bei einer Klemmvorrichtung verharrt der Ringrahmen bevorzugt nur so lange, bis das Garn über die halbe bis dreiviertel Umfangslänge bzw. weniger als eine Umfangslänge im Wickelbereich gelegt und geklemmt ist. Anschliessend wird der Ringrahmen wieder in eine Stellung oberhalb der Festhaltevorrichtung angehoben, worauf dann zuerst das Streckwerk bzw. der Streckwerksantrieb und dann der Spindeltrieb oder beide gleichzeitig zum Stillstand kommen. Das Streckwerk kann nach Erstellung der Unterwindung noch für eine kurze Zeitspanne in Betrieb gehalten werden, um eine Garnlänge nachzuliefern.

**[0038]** In einer besonderen Ausführung der Erfindung soll das Kopswechselprozess-Programm die Absenkgeschwindigkeit des Ringrahmens nach Fertigstellung der Garnspule zwischen der Oberwindung und der Unterwindung in Relation zur Drehzahl der Spindel und/oder der Liefergeschwindigkeit im Streckwerk so variieren, dass an der Garnspule zwischen 0.5 und 5 Hinterwindungen, also Umschlingungen mit Garn, zu liegen kommen. Das Kopswechselprozess-Programm bzw. Abspinnprogramm kann ferner die Spindel nach dem Anhalten des Streckwerksantriebs noch für eine kurze Zeitspanne weiterdrehen lassen, oder gleichzeitig mit dem Streckwerk anhalten.

**[0039]** Oberhalb der entlang der Spindel verschiebbaren Klemmvorrichtung ist eine Unterwindekrone bzw. ein Schneidring ortsfest an der Spindel befestigt, wobei die Anordnung so gestaltet ist, dass in der Klemmstellung für das Garn die Klemmvorrichtung an der Unterwindkronen anliegt. Die Klemmvorrichtung wird vom unteren Teil

der Spindel her durch eine Feder nach oben gedrückt und kann durch eine separate Betätigungsvorrichtung oder direkt durch den Ringrahmen bei dessen Bewegung in die tiefste Stelle nach unten, d.h. in Öffnungsstellung, verschoben werden.

**[0040]** Bei Herstellung relativ grober Garne beeinflusst nun das Kopswechselprozess-Programm das Streckwerk, insbesondere durch Erhöhung des Gesamtverzuges, dahingehend, dass in der Abspinnphase ein feineres Garn produziert wird. Ein höherer Verzug des vorgelegten Fasermaterials wird z. B. durch Erhöhung der Drehzahl der Auslaufwalzen und/oder durch eine Herabsetzung der Drehzahl der Einlaufwalzen des Streckwerks erreicht.

**[0041]** Entsprechend wird bei der Herstellung relativ feiner Garne vorzugsweise ein kleinerer Gesamtverzug des vorgelegten Fasermaterials in der Abspinnphase durch ein Herabsetzen der Drehzahl der Auslaufwalzen und/oder durch eine Heraufsetzen der Drehzahl der Einlaufwalzen des Streckwerks angestrebt.

**[0042]** Bei der Herstellung eines Garns mit einer vorgegebenen Garnfeinheit mit einem Drehungsbeiwert  $\alpha_1$  kann das Kopswechselprozess-Programm die Drehung auf einen anderen Drehungsbeiwert  $\alpha_2$  erhöhen bzw. erniedrigen, bei welchem die Bruchlast des Garns den günstigsten Wert erreicht.

**[0043]** Das Kopswechselprozess-Programm kann z. B. während der Erstellung der Hinterwindung oder der Unterwindung bei der Herstellung von Trikotgarnen dem Faserverband eine Zusatzdrehung erteilen, und bei der Herstellung von Kreppgarnen die Garndrehung verringern.

**[0044]** In einer speziellen Ausführungsform der Erfindung soll das Kopswechselprozess-Programm während der Erstellung der Hinterwindung, der Unterwindung und/oder während des Anfahrens die Bedingung

$$\frac{T}{m} = \alpha_m \times \sqrt{N_m} = \frac{N}{L} \text{ einhalten,}$$

mit T = Anzahl Drehungen, m = Längeneinheit,  $\alpha_m$  = Drehungsbeiwert,  $N_m$  = Garnfeinheit, N = Spindeldrehzahl in Umdrehungen pro Minute, L = Lieferung in Meter pro Minute, wobei der Verlauf der Lieferung L über der Zeit oder die Drehzahl N vorgegeben sind und die Drehzahl N beim Hinter- bzw. Unterwindvorgang davon abhängig bzw. die Lieferung L davon abhängig berechnet wird.

**[0045]** Bei einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15 kann bei der Erstellung der Hinterwindung am Ende der Bewicklung einer Garnspule das Kopswechselprozess-Programm die Maschinensteuerung so betrieben werden, dass in Abweichung von der theoretisch berechneten Spindeldrehzahl N über die Zeit mit einer verringerten oder erhöhten Drehzahl N (t) gefahren wird.

**[0046]** Bei einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15 oder nach den oben genannten Ausführungen, kann das Kopswechselprozess-Programm, insbe-

sondere bei der Herstellung von Trikotgarnen, vor oder bei der Erstellung der Hinterwindung und/oder der Unterwindung dem Faserverband eine Zusatzdrehung erteilen.

5 **[0047]** Bei einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15 oder nach den oben genannten Ausführungen, kann das Kopswechselprozess-Programm, insbesondere bei der Herstellung von Kreppgarnen oder Core-Garnen, die Garndrehung vor oder bei der Erstellung der  
10 Hinterwindung und/oder der Unterwindung reduzieren.

**[0048]** Bei einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15 oder nach den oben genannten Ausführungen, kann bei der Herstellung von Effektgarn oder Spinnzwirn (Siro) das Kopswechselprozess-Programm vor  
15 oder bei der Erstellung der Hinterwindung und/oder der Unterwindung die Drehzahl des Streckwerks bzw. die Lieferung L derart konstant halten, dass in der Ab- und/oder Anspinnphase glattes Garn ohne Effekte entsteht.

**[0049]** Bei einem Verfahren nach einem der Ansprüche 20 25 1 bis 15 oder nach den oben genannten Ausführungen, kann das Kopswechselprozess-Programm die Ab- senkgeschwindigkeit des Ringrahmens nach Fertigstellung der Garnspule zwischen der Oberwindung und der Unterwindung in Relation zur Drehzahl der Spindel und/oder der Liefergeschwindigkeit im Streckwerk so variieren, dass an der Garnspule weniger als eine Umwindung, insbesondere zwischen 0.5 bis 0.75 Hinterwindungen mit Garn, zu liegen kommen.

**[0050]** Bei einem Verfahren nach einem der Ansprüche 30 1 bis 15 oder nach den oben genannten Ausführungen, kann das Kopswechselprozess-Programm die Spindel nach dem Anhalten des Streckwerksantriebs noch für eine kurze Zeitspanne weiterdrehen lassen, oder gleichzeitig mit dem Streckwerk anhalten.

35 **[0051]** Ferner kann bei der Erstellung der Hinterwindung am Ende der Bewicklung einer Garnspule das Kopswechselprozess-Programm die Maschinensteuerung so betreiben, dass in Abweichung von der theoretisch berechneten Spindeldrehzahl N über die Zeit mit einer verringerten respektive erhöhten Spindeldrehzahl N (t) gefahren wird.

**[0052]** Bei der Herstellung von Effektgarnen, wie Flammen- oder Noppengarnen, soll das Kopswechselprozess-Programm spätestens vom Zeitpunkt der Erstellung der Hinterwindung die Drehzahl des Streckwerks bzw. die Lieferung L konstant halten, so dass in der Kopswechselphase, insbesondere in der Abspinn-, Unterwinde- und Klemmphase, glattes Garn ohne Effekte entsteht.

40 **[0053]** Das Kopswechselprozess-Programm kann das Fahrprogramm der einzelnen Antriebe während der Kopswechselphase, insbesondere während der Ab- und Anspinnphase, nicht nur zur Veränderung der Garnfeinheit und der Drehzahl beeinflussen, sondern auch andere, z. T. oben bereits erwähnte Aspekte des Ab- und Anspinnprozesses in das Fahrprogramm einfließen lassen. Solche Aspekte können sein: die Aufrechterhaltung des Fadenballons bzw. einer bestimmten Garnspannung  
55

während der Ab- und/oder Anspinnphase, der oder die Zeitpunkte der Veränderung der Garnfeinheit oder Garn-drehung während des Ab- und/oder Anspinnprozesses (die Garneigenschaften können über die verschiedenen Phasen des Ab- und/oder Anspinnprozess, wie Oberwindung, Hinterwindung, Unterwindung, auch mehrmals geändert werden) oder die Steilheit der abgelegten Garnwindungen im Hinterwindbereich. Sämtliche in der erwähnten Patentpublikation DE 100 37 513 A1 ausführlich beschriebenen Vorgänge während des Kopswechselprozesses können auch in das Kopswechselprozess-Programm einfließen. Der Inhalt der DE 100 37 513 A1 ist daher diesbezüglich integraler Bestandteil der vorliegenden Patentanmeldung.

**[0054]** Das erfindungsgemässe Verfahren findet bevorzugt Anwendung in Ringspinnmaschinen. Das Verfahren kann jedoch auch in Trichter-, Glocken-, oder Schlaufenspinnmaschinen Einsatz finden. Die Garnablage erfolgt anstelle mit einer bewegten Ringbank mit einer bewegten Spindelbank. Eine kombinierte Bewegung von Ringbank und Spindelbank ist auch denkbar. Mit entsprechend zusätzlichen Anpassungen eignet sich das Verfahren auch für Topfspinnverfahren. Die Spindeln bzw. die Streckwerkswalzen können jeweils einzeln oder durch einen gemeinsamen Antrieb, gegebenenfalls mit Übersetzungsgetriebe, angetrieben werden.

**[0055]** Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen im Detail beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung der Spinnstelle einer Ringspinnmaschine;

Fig. 2: eine schematische Darstellung des Programmablaufs in der Maschinensteuerung.

**[0056]** Für die koordinierte Bewegung des Ringrahmens 5, der Spindel 13 und der Streckwerkswalzen im Streckwerk 3 sind die betreffenden Antriebe wie Streckwerksantrieb 4, Ringrahmenantrieb 7 und Spindelantrieb 12, wie in Fig. 1 dargestellt, an die Maschinensteuerung 2 angeschlossen. Das Streckwerk 3 enthält ein Einlaufwalzenpaar 15, ein Mittelwalzenpaar 16 und ein Auslaufwalzenpaar 17.

**[0057]** Nach Fertigstellung des Kopses 9 wird, falls vorgesehen, in dessen Oberteil zunächst die sogenannte Oberwindung und anschliessend, während des Herabfahrens des Ringrahmens 5, die Hinterwindung und zum Abschluss die Unterwindung unterhalb des Kopses 9 auf der Spindel 13 aufgebracht, worauf das sogenannte Doffen, das Abziehen des Kopses bzw. einer Vielzahl von Kopsen in der Spinnmaschine erfolgt. Anstelle eines klassischen Unterwindens, bei welchem eine bis mehrere Garnumschlingungen um einen Unterwindbereich an der Spindel vorgenommen werden, kann auch ein Garnabschnitt um einen Teil des Spindelumfangs gelegt und in einer Klemmeinrichtung, insbesondere Klemmkrone, geklemmt werden. Diese Phase angefangen mit dem Hinterwinden ist als kritisch anzusehen, da beim Übergang vom normalen Spinnbetrieb auf den Stillstand der

Maschine vor dem Doffen und dem anschliessenden Start der Spinnmaschine die meisten Fadenbrüche auftreten bzw. Störungen wie das Ausfädeln des Garnes 14 aus dem Ringläufer 6 auftreten können, wenn keine optimalen Bedingungen vorliegen. Beim raschen Absenken der Spindeldrehzahl N während der letzten Phase der Kopsreise wird der Fadenballon 8, der sich zwischen dem Streckwerksausgang und dem Ringläufer 6 um den Kops 9 herum ausbildet, die Tendenz haben, unter Verlust der Spannung zusammenzubrechen, da die Fliehkraft am Garn zurückgeht. Dies muss durch gleichzeitige Reduktion der Lieferung L vom Streckwerk 3 und durch eine geeignete Bewegung des Ringrahmens 5 nach unten abgefangen werden.

**[0058]** Fig. 2 zeigt den erfindungsgemässen Programmablauf in der Maschinensteuerung 21. Ein Bediener wählt über ein Eingabemodul 22, z. B. eine Tastatur mit Bildschirm, aus einer Mehrzahl in der Maschinensteuerung 21 hinterlegten Spinnprogrammen das gewünschte Spinnprogramm 23 aus. Alternativ zu dieser Vorgehensweise kann der Bediener die Spinnparameter eines Spinnprogrammes 23 auch manuell eingeben oder elektronisch einlesen und in der Maschinensteuerung 21 hinterlegen.

**[0059]** Die Maschinensteuerung 21 berechnet zu Beginn des Spinnprozesses anhand des gewählten Spinnprogrammes 23 bzw. der eingegebenen Spinnparameter und der Maschinenkonfigurationsdaten 24 das Fahrprogramm der jeweiligen Antriebe. Erfindungswesentlich ist nun, dass in der Maschinensteuerung eine Mehrzahl von Kopswechselprozess-Programmen hinterlegt sind. Je nach dem, welches Spinnprogramm gefahren wird und wie die Maschinenkonfiguration lautet, wird mittels eines Auswahl- bzw. Selektionsmoduls 25 durch die Maschinensteuerung 21 das geeignete Kopswechselprozess-Programm 26 ausgewählt.

**[0060]** Zur Einleitung des Abspinnprozesses am Ende des Kopsfüllungsprozess oder (kurz) davor startet die Maschinensteuerung 21 das ausgewählte Kopswechselprozess-Programm und arbeitet es ab, bzw. fährt das aus dem Kopswechselprozess-Programm berechnete Fahrprogramm für die Antriebe. D.h. die Maschinensteuerung arbeitet in dieser Betriebsphase nicht mehr nach dem Spinnprogramm, sondern nach dem ausgewählten Kopswechselprozess-Programm. Das besagte Kopswechselprozess-Programm ersetzt also in dieser Phase das eigentliche Spinnprogramm.

**[0061]** Es kann vorgesehen sein, dass ein Bediener das Kopswechselprozess-Programm 26 aus einer Mehrzahl von Kopswechselprozess-Programmen manuell auswählt. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Maschinensteuerung dem Bediener eine entsprechende Empfehlung zur Auswahl abgibt.

**[0062]** Wird das erfindungsgemässe Verfahren auf einer Trichter-, Glocken-, oder Schlaufenspinnmaschine angewendet, so tritt anstelle der bewegten Ringbank die bewegte Spindelbank. Zusätzlich kommt beim Kopswechselprozess-Programm noch die Steuerung der

Trichtermotoren hinzu. Auch bei Ringspinnmaschinen kann zusätzlich oder alternativ zur bewegten Ringbank die Bewegung der Spindelbank hinzukommen.

**[0063]** Das erfindungsgemässe Verfahren weist den Vorteil auf, dass das Kopswechselprozess-Programm bereits in der Maschinensteuerung abgelegt ist. Der Bediener braucht nicht mehr Kopswechselparameter nach eigener Erfahrung in die Maschinensteuerung einzugeben.

**[0064]** Der Kopswechselprozess ist vielmehr automatisiert und kann ohne Zutun einer Bedienperson von der Maschinensteuerung selbst vorgenommen werden. Das erfindungsgemässe Verfahren stellt dadurch sicher, dass die Maschinensteuerung immer und ohne Eingriff in die Steuerung durch eine Bedienperson einen optimierten Abspinnprozess ausführt.

**[0065]** Da im nachfolgenden Umspulprozess die ersten rund zwei Meter Garn grundsätzlich immer weg geschnitten werden, ist es zweckmässig, zu jedem Spinnprogramm standardmässig ein Kopswechselprozess-Programm laufen zu lassen, bei welchem die Garneigenschaften gezielt verändert werden. Das Kopswechselprozess-Programm ist demzufolge primär darauf ausgerichtet den Spinnprozess in der Kopswechselphase trotz veränderter Betriebsparameter stabil zu halten, d.h. Fadenbrüche und anderweitige Betriebsstörungen zu vermeiden, sowie den Garnendabschnitt für den Kopswechselvorgang und den nachfolgenden Anspinnprozess optimal zu präparieren.

**[0066]** Dabei spielt es aus oben genannten Gründen keine Rolle, dass die während des Kopswechselprozesses produzierte Garnlänge nicht den Vorgaben des Spinnprogrammes entspricht, und daher nicht verwertbar ist. Trotzdem soll diese Garnlänge so gering wie möglich gehalten werden.

**[0067]** Grundsätzlich kann wie bereits erwähnt auch der Anspinnprozess als Teil des Kopswechselprozesses, welcher vor dem eigentlichen Spinnprogramm gefahren wird, in analoger Art und Weise durch die Maschinensteuerung abgewickelt werden. Dazu können eine Mehrzahl von Anspinnprogramme auf dem Rechner abgelegt sein. Die Maschinensteuerung wählt mittels Selektionsprogramm automatisch das optimale Anspinnprogramm aufgrund eines vom Bediener vorgegebenen Spinnprogramms und der Maschinenkonfiguration aus. Auch hier kann der Bediener als Alternative das Anspinnprogramm manuell auswählen, gegebenenfalls mit entsprechender Empfehlung durch die Maschinensteuerung.

**[0068]** Es versteht sich von selbst, dass die Kopswechselprozess-Programme auch in einer der Maschinensteuerung übergeordneten Steuerung abgelegt und von dieser aufgerufen und der Maschinensteuerung zur Ausführung überspielt werden können.

**[0069]** Ferner ist es auch möglich das die Betriebsparameter des Kopswechselprozess für den Streckwerksantrieb nicht erst kurz vor Einleitung des Kopswechselprozesses dem Streckwerksantrieb übermittelt werden,

sondern bereits vorgängig in einem Speicher beim Streckwerksantrieb abgelegt werden und bei oder vor Einleiten des Kopswechselprozesses durch die Maschinensteuerung entsprechend aufgerufen werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern einer Spinnmaschine, insbesondere Ringspinnmaschine, mit einem Streckwerk (3), einer Spindel (13) zur Aufnahme einer Garnspule (9), einem Ringrahmen (5) und/oder einer Spindelbank, wobei das Streckwerk (3), die Spindel (13), der Ringrahmen (5) und/oder die Spindelbank über dazugehörige Antriebe (4, 7, 12) durch eine Maschinensteuerung (2, 21) koordiniert in Betrieb gehalten werden, und mit einer Festhaltevorrückung (10) für das Garn (14),

### **dadurch gekennzeichnet, dass**

in der Maschinensteuerung (2, 21) eine Mehrzahl von Kopswechselprozess-Programmen abgelegt sind und von der Maschinensteuerung (2, 21) oder von einem Bediener über eine Eingabeeinheit aus der Mehrzahl von Kopswechselprozess-Programm in Abhängigkeit von:

- der versponnenen Rohstoffe und/oder
- des gesponnenen Garntyps bzw. Garnart und/oder
- der gesponnenen Garnfeinheit ( $N_e$ ,  $N_m$ , tex) und/oder
- der Garndrehung ( $\alpha$ ) und/oder
- der Maschinenkonfiguration

ein zutreffendes Kopswechselprozess-Programm (26) ausgewählt wird, wobei das Kopswechselprozess-Programm eine gezielte Änderung der Garneigenschaften während des Kopswechselprozesses gegenüber dem gemäss Spinnprogramm (23) erzeugten Garn ausführt, um eine für den Abspinnprozess, den Spulenwechselvorgang und/oder den nachfolgenden Anspinnprozess optimal angepasste Garneigenschaften zu erreichen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Maschinensteuerung (2, 21) aus einer Mehrzahl von in der Maschinensteuerung (2, 21) gespeicherten Kopswechselprozess-Programmen in Abhängigkeit von:

- der versponnenen Rohstoffe und/oder
- des gesponnenen Garntyps bzw. Garnart und/oder
- der gesponnenen Garnfeinheit ( $N_e$ ,  $N_m$ , tex) und/oder
- der Garndrehung ( $\alpha$ ) und/oder
- der Maschinenkonfiguration

über eine, vorzugsweise in der Maschinensteuerung

- abgelegte, Selektionsroutine das zutreffende Kopswechselprozess-Programm (26) automatisch auswählt und zum gegebenen Zeitpunkt automatisch aufruft.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Maschinensteuerung (2, 21) aus einer Mehrzahl von in der Maschinensteuerung (2, 21) gespeicherten Kopswechselprozess-Programmen in Abhängigkeit vom aktuellen Spinnprogramm (23) und der Maschinenkonfiguration (24) über eine Selektionsroutine (25) oder ein Bediener mittels Eingabegerät (22) das zutreffende Kopswechselprozess-Programm (26) auswählt, wobei das Spinnprogramm (23) die Garnfeinheit (Ne), den Garntyp und/oder die Garndrehung ( $\alpha$ ) festlegt, und die Maschinensteuerung (2, 21) zum gegebenen Zeitpunkt das ausgewählte Kopswechselprozess-Programm (26) automatisch einleitet.
  4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Kopswechselprozess-Programm (26) eine Veränderung der Garnfeinheit durch Änderung des Gesamtverzuges vorsieht.
  5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Kopswechselprozess-Programm (26) eine Veränderung der Garndrehung durch Änderung der Garnlieferung und/oder durch eine Änderung der Spindeldrehzahl vorsieht.
  6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die Drehung des Garns bzw. der Drehungsbeiwert ( $\alpha$ ) und/oder die Garnfeinheit von einem bestimmten Zeitpunkt an durch das Kopswechselprozess-Programm (26) so verändert wird, dass sich möglichst optimale Garn-eigenschaften für das im Bereich der Festhaltevorr-ichtung abgelegte Garn ergeben.
  7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Kopswechselprozess-Programm (26) vor dem Beginn des Abspinnprozesses durch Parametrisierung der Umrichter der Antriebe, insbesondere der Streckwerksantriebe, aufgerufen wird.
  8. Verfahren nach Anspruch 4, wobei bei der Herstellung relativ grober und reissfester Garne das Kopswechselprozess-Programm (26) das Streckwerk (3) durch Veränderung, insbesondere durch eine Erhöhung, des Gesamtverzuges und/oder durch Drehungsreduktion dahingehend beeinflusst, dass in der Abspinnphase ein feineres bzw. reissfähiges Garn produziert wird.
  9. Verfahren nach Anspruch 4, wobei bei der Herstellung relativ feiner Garne das Kopswechselprozess-Programm (26) das Streckwerk (3) durch Veränderung, insbesondere durch eine Herabsetzung, des Gesamtverzuges und/oder durch Anpassung der Drehung dahingehend beeinflusst, dass in der Abspinnphase ein gröberes Garn produziert wird.
  10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Kopswechselprozess-Programm (26) zwecks Änderung des Verzuges in der Abspinnphase eine Änderung der Drehzahl des Einlauf- (15), und/oder Auslaufwalzenpaares (17) vornimmt.
  11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Kopswechselprozess-Programm (26) zwecks Änderung der Lieferung in der Abspinnphase eine Änderung der Drehzahl des Einlauf- (15), Mittel- (16) und/oder Auslaufwalzenpaares (17) vornimmt.
  12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Festhaltevorr-ichtung für das Garn in einer Position unterhalb der Garnspule (9) an der Spindel (13) angeordnet ist, und während des Abspinnprozesses die Ringbank von ihrem obersten Bewicklungspunkt unter Erstellung einer Hinterwindung nach unten auf die Höhe der Festhaltevorr-ichtung gefahren wird, und an der Festhaltevorr-ichtung eine Unterwindung aufgebracht und/oder ein Garnabschnitt geklemmt wird, und der Ringrahmen (5) anschliessend wieder in eine Stellung oberhalb der Klemmvorr-ichtung (10) angehoben wird, worauf dann zuerst das Streckwerk (3) bzw. der Streckwerksantrieb (4) und dann der Spindelantrieb (12) oder beide gleichzeitig zum Stillstand kommen.
  13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei bei der Herstellung eines Garns (14) mit einer vorgegebenen Garnfeinheit mit einem Drehungsbeiwert  $\alpha_1$  das Kopswechselprozess-Programm (26) die Drehung auf einen anderen Drehungsbeiwert  $\alpha_2$  erhöht bzw. erniedrigt, bei welchem die Bruchlast des Garns (14) den günstigsten Wert erreicht.
  14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei das Kopswechselprozess-Programm (26) den Verzug des Streckwerks (3) während der Erstellung der Hinterwindung so verändert, dass ein Garn einer veränderten Feinheit entsteht, sodass sich weniger Störungen vor, während und nach dem Unterwinden, dem Klemmen und/oder während dem Abziehen der Garnspule (9) von der Spindel und dem damit verbundenen Abreißen des Garns (14), ergeben.
  15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei das Kopswechselprozess-Programm (26) vor oder spätestens bei der Erstellung der Hinterwindung und/oder der Unterwindung die Bedingung
 
$$\frac{T}{m} = \alpha_m \times \sqrt{N_m} = \frac{N}{L}$$
 einhält, mit T = Anzahl

Drehungen,  $m$  = Längeneinheit,  $\alpha_m$  = Drehungsbeiwert,  $N_m$  = Garnfeinheit,  $N$  = Spindeldrehzahl in Umdrehungen pro Minute,  $L$  = Lieferung in Meter pro Minute, wobei der Verlauf der Lieferung  $L$  über die Zeit oder die Drehzahl  $N$  vorgegeben sind und die Drehzahl  $N$  beim Hinter- bzw. Unterwindvorgang davon abhängig bzw. die Lieferung  $L$  davon abhängig berechnet wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

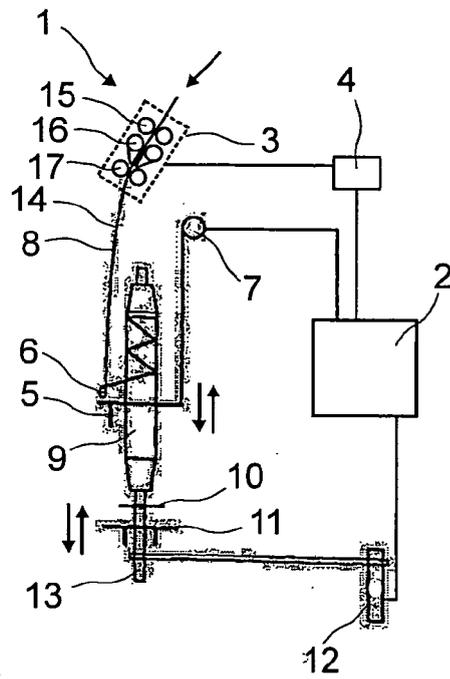
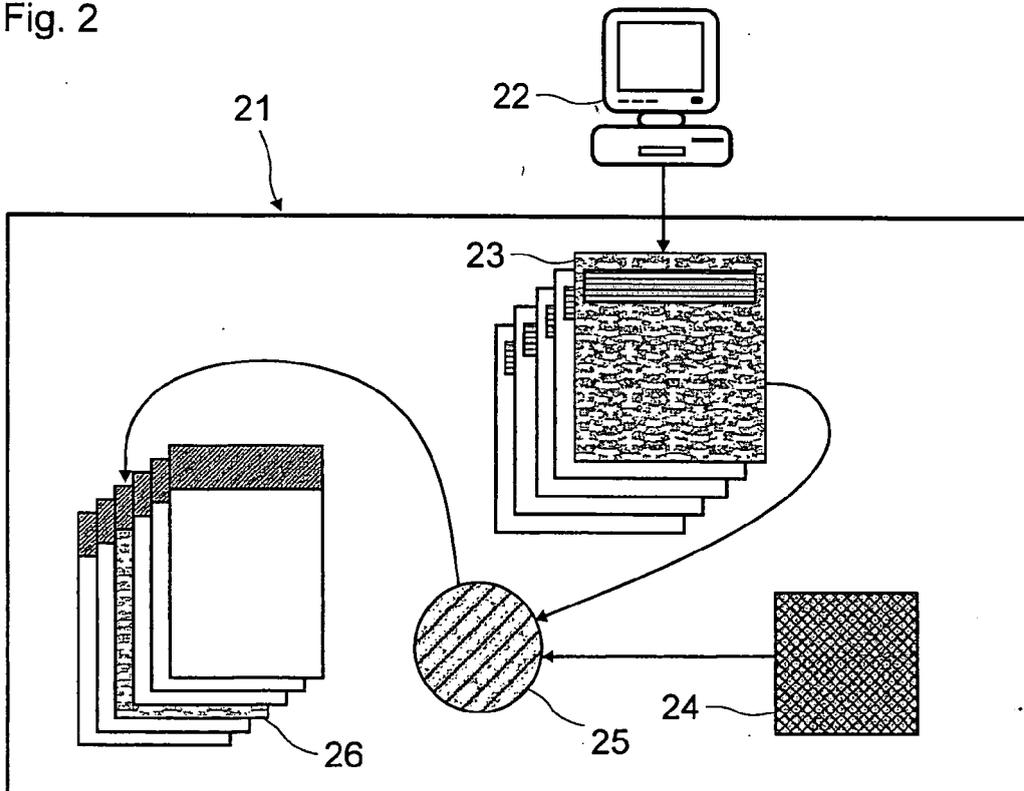


Fig. 2



**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**

- EP 0462467 A1 [0002]
- DE 10037513 A1 [0004] [0053] [0053]
- DE 102006003941 A1 [0005]
- DE 19516091 B [0010]