



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer: **0 090 911 B1**

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
01.04.87

Int. Cl.⁴: **D 01 H 13/32**

Anmeldenummer: **83100505.3**

Anmeldetag: **21.01.83**

Verfahren und Vorrichtung zur zeitlichen Optimierung eines Arbeitereignisses an einzelnen Arbeitsstellen von Textilmaschinen.

Priorität: **05.04.82 CH 2071/82**

Patentinhaber: **MASCHINENFABRIK RIETER AG,
Postfach 290, CH-8406 Winterthur (CH)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.83 Patentblatt 83/41

Erfinder: **Bischofberger, Jürg, C. Spittelerstrasse 7,
CH-8352 Elsau (CH)**

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.04.87 Patentblatt 87/14

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

Entgegenhaltungen:
**EP - A - 0 026 111
EP - A - 0 047 723
GB - A - 2 065 725**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur zeitlichen Optimierung eines Arbeitsereignisses an einzelnen Arbeitsstellen von Textilmaschinen, gemäss Oberbegriff der Patentansprüche 1,2 und 8.

Es ist bekannt, dass für Spulen, die als Vorlage für den sogenannten Zettelvorgang verwendet werden, eine gleichmässig aufgewickelte Garnlänge gewünscht wird, um Verluste, durch restliche nicht mehr verwendbare Garnlängen an den noch nicht ganz leeren Vorlagespulen, möglichst zu vermeiden.

Gleichmässig aufgewickelte Garnlängen können in einem Offen-End-Spinnprozess, z.B. Rotor-spinnprozess, dadurch erreicht werden, dass die Garnlängen beim Aufwickelvorgang durch eine Längenmesseinheit gemessen werden, und dass bei Erreichen einer vorgegebenen Soll-Garnlänge der Spinnprozess pro Spinnstelle für den Spulenwechselvorgang unterbrochen wird.

Der Wechselvorgang kann dabei entweder manuell oder durch stationäre Fadenansetz- und Spulenwechselvorrichtung, die pro Spinnstelle vorgesehen sind oder durch an den Spinnstellen entlang wandernde entsprechende Vorrichtungen durchgeführt werden.

Die genannte manuelle Variante ist nicht nur arbeitsintensiv, sondern verlangt von der Bedienungsperson eine besondere Geschicklichkeit beim Fadenansetzen, damit die Garnansetzstellen weder zu dünn noch zu dick ausfallen. Bei hohen Rotordrehzahlen, z.B. über 60 000 U/min. wird das manuelle Fadenansetzen ohnehin praktisch unmöglich.

Andererseits sind Fadenansetz- und Spulenwechselvorrichtungen, die pro Spinnstelle vorgesehen sind gesamtwirtschaftlich eine teure Lösung.

Mit den genannten wandernden Vorrichtungen wird die Wirtschaftlichkeit verbessert. Solche Vorrichtungen werden jeweils automatisch aufgrund eines einer Steuerung gemeldeten Unterbruches an einer einzelnen Spinnstelle an diese Spinnstelle für den Wechselvorgang herangesteuert.

Eine solche Vorrichtung ist aus europäischen Patentanmeldung Nr. 0 047 743 bekannt. Darin ist eine Offenend-Spinnmaschine gezeigt und beschrieben, bei welcher eine Spulen-Wechselvorrichtung und eine Fadenansetzvorrichtung aufgrund eines Anforderungssignals einer entsprechenden Spinnstelle, mittels einer Steuervorrichtung an diese Spinnstelle kommandiert wird.

Die Wechselvorrichtung wie auch die Fadenansetzvorrichtung sind je derart auf einer eigenen Schiene geführt, dass sie aneinander vorbei an die entsprechenden Spinnstellen gesteuert werden können.

Der Einsatz der beiden Vorrichtungen wird unter Berücksichtigung ihrer Positionen und der Position der anfordernden Spinnstelle koordiniert.

Der Nachteil bezüglich der Spulenwechsel besteht jedoch in den noch relativ langen Wartezeiten der einzelnen Spinnstellen bis zum vollzogenen Wechsel, insbesondere dann, wenn fast

gleichzeitig an mehreren, unter Umständen entfernt voneinander liegenden, Spulen gewechselt werden muss.

Um diesen Nachteil mindestens teilweise zu beheben, wird in der deutschen Offenlegungsschrift Nr. 3 030 504 vorgeschlagen, eine Spulenwechselvorrichtung mittels einer Längenmessvorrichtung in Kombination mit einer Recheneinheit an diejenige Spinnstelle zu steuern, an der die Spule mindestens annäherungsweise die gewünschte Länge erreicht hat. Die Längenmessvorrichtung ermittelt dabei die Garnlänge einer ihr zugeteilten Anzahl Spinnstellen und meldet diese Längen laufend der Recheneinheit, in welcher diese Längenwerte gespeichert und je mit dem Sollwert verglichen werden.

Wird für eine Spule eine vorgegebene maximale Längendifferenz zum Sollwert erreicht, so wird durch die Recheneinheit das Verschieben der Spulenwechselvorrichtung vorsorglich zu dieser Spule befohlen, so dass bei Erreichen der dem Sollwert entsprechenden Garnlänge der Spulenwechselvorgang ausgelöst wird. Dem Abnehmen der vollen Spule folgt das Einsetzen einer leeren Hülse und das Ansetzen des von der vollen Spule getrennten Garnendes. Das Abnehmen der vollen Spule und das Einsetzen der leeren Hülse, sowie das Ansetzen des Garnendes an die leere Hülse wird auch kurz «doffen» und die Vorrichtung, welche dieses «Doffen» durchführt kurz «Doffer» genannt.

Die genannte maximale Längendifferenz entspricht dabei der längsnotwendigen Fahrzeit des Doffers inklusive der Zeit für das Doffen selbst.

Der Nachteil dieses Verfahrens besteht in der bei nur kurzen notwendigen Fahrzeiten langen Wartezeit bis zum Spulenwechselvorgang. Dieser Nachteil wirkt sich in der dadurch stark eingeschränkten Spulenwechselhäufigkeit aus.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, diesen Nachteil zu beheben.

Die Erfindung löst die Aufgabe verfahrens- und vorrichtungsmässig in der in den Ansprüchen 1, 2 und 8 gekennzeichneten Weise.

Der durch die Erfindung erreichte Vorteil im Vergleich mit dem vorgenannten Stand der Technik ist im wesentlichen darin zu sehen, dass prozentual zu einer gleichen Anzahl Spinnstellen mehr Spulenwechsel ohne Unterbruch des Spinnvorganges stattfinden können, als dies mit dem Verfahren der DOS 3 030 504 möglich ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand lediglich Ausführungswege darstellender Beispiele näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 ein erfindungsgemässes Verfahren rein schematisch dargestellt

Fig. 2 und 6 je eine schematische Darstellung des zeitlichen Ablaufes

Fig. 3-5 und 7-8 je eine schematische Darstellung des zeitlichen Ablaufes der einzelnen Erfindungsbeispiele.

Eine Wechselvorrichtung 10 (Fig. 1) fährt an einer nicht weiter dargestellten Textilmaschine zur Erzeugung von Garnspulen mit vorgegebenen

Soll-Garnlängen entlang (mit strichpunktierter Linie dargestellt), um zu einer später beschriebenen gegebenen Zeit die mit den Zahlen 1 bis 8 gekennzeichneten und zum Aufwindprozess der Textilmaschine gehörenden Spulen nach dem Erreichen der Soll-Garnlänge gegen leere Hülsen (nicht gezeigt) zu wechseln.

Ein jeder Spule zugeordnetes aus der DOS 3 030 504 an sich bekanntes Garnlängenabstastelement 111 bis 118 misst kontinuierlich die Länge des aufzuwindenden Garnes und gibt ein dieser Länge entsprechendes Signal an eine Recheneinheit 12 ab. Im weiteren wird der Recheneinheit durch ein jeder Spule zugeordnetes an sich bekanntes Positionierelement 131 bis 138, z.B. je ein Endschalter, die Position der Wechselvorrichtung signalisiert.

Die für die Aufspulphasen sowie für das Verschieben der Wechselvorrichtung, das Warten und das Spulenwechseln benötigten Zeiten sind in den Figuren 2 und 6 graphisch dargestellt. Dabei ist t eine Zeit, die benötigt wird, um die vorgegebene Soll-Garnlänge zu erreichen, t_R eine Zeit, die benötigt wird, um eine vorgegebene Restgarnlänge aufzuwinden und t_U eine Wartezeit, einer nach Erreichen der Soll-Garnlänge stillgesetzten Spule bis zum Beginn des Wechsels.

Eine für den Fahrweg der Wechselvorrichtung benötigte Zeit wird mit t_S die für das Warten der Wechselvorrichtung bis zum Spulenwechsel benötigte Zeit mit t_W und die für den Spulenwechsel benötigte Zeit mit t_D bezeichnet.

Im Betrieb werden der Recheneinheit 12 während dem Erzeugen der einzelnen Spulen 1 bis 8 laufend die durch die Garnabstastelemente 111 bis 118 abgetasteten Garnlängen signalisiert.

Werden beispielsweise drei Spulen für die zeitliche Optimierung eines Spulenwechsels steuerungsmässig in Betracht gezogen, so vergleicht die Recheneinheit 12 von allen Spulen, welche den zeitlichen Bereich der Restgarnlänge t_R erreicht haben, die restliche Aufwindzeit bis zum Erreichen der Soll-Garnlänge mit der jeweiligen Fahrzeit der Wechselvorrichtung zu diesen Spulen und wählt für drei Spulen daraus diejenige Kombination aus, welche insgesamt für die drei ausgewählten Spulen eine möglichst kurze Wartezeit t_U ergibt.

Beispiel (Fig. 3):

Der Rechner 12 hat wie in Figur 3 graphisch dargestellt die Restgarnlängen t_{R4} , t_{R5} und t_{R7} der Spulen 4, 5 und 7 für Optimierung O_1 erfasst und entsprechend der notwendigen Weglängen eine Wechselreihenfolge A^0 festgelegt, in der die Spulen 4, 7 und 5 in dieser Reihenfolge gewechselt werden müssen.

Um dieses Beispiel zu erläutern, sei noch erwähnt, dass die Fahrzeit des Wechslers 10 von der Spule 1 bis zur Spule 4 mit t_{S1-4} , von der Spule 4 bis zur Spule 7 mit t_{S4-7} und analog zwischen den Spulen 7 und 5 mit t_{S7-5} bezeichnet wird. Ausserdem werden die übrigen eine spezifische Spule betreffenden Zeiten mit einem der Spulennummer entsprechenden Index versehen.

Die aufgewendete Zeit t_{total} des Spulenwechslers, um die drei genannten Spulen zu doffen sieht im Idealfall, bei welchem die Zeiten t_W und $t_U = 0$ sind, mathematisch wie folgt aus:

Für Spule 4:

$$t_{4total} = t_{S1-4} + t_D$$

$$\begin{aligned} t_{W4} &= 0 \\ t_{U4} &= 0 \\ t_D &= t_{D4} \end{aligned}$$

für Spule 7:

$$t_{7total} = t_{S4-7} + t_D$$

$$\begin{aligned} t_{W7} &= 0 \\ t_D &= t_{D7} \\ t_{U7} &= 0 \end{aligned}$$

für Spule 5:

$$t_{5total} = t_{S7-5} + t_D$$

$$\begin{aligned} t_{W5} &= 0 \\ t_D &= t_{D5} \\ t_{U5} &= 0 \end{aligned}$$

$$t_{total} = t_{S1-4} + t_{S4-7} + t_{S7-5} + 3t_D$$

Im Normalfall (Figur 4) würde t_{W4} , t_{W7} und t_{U5} nicht Null sein, die Zeit t_{U5} jedoch so klein als möglich. Die Zeiten t'_{R4} , t'_{R7} und t'_{R5} weichen dementsprechend von den Zeiten t_{R4} , t_{R7} und t_{R5} (alle in Fig. 3) ab und werden durch die Optimierung O_2 erfasst.

Ermittelt jedoch der Rechner nach Beendigung eines Spulenwechsels, dass in der Zwischenzeit einer anderen Wechselreihenfolge die Priorität gegeben werden muss, beispielsweise um nach dem Wechsel der Spule 7 nicht die Spule 5 sondern die noch entferntere Spule 8 zu wechseln, so ändert der Rechner die Reihenfolge. Der Rechner hat dabei mit einer weiteren Optimierung O_3 (Fig. 5) festgestellt, dass die Restgarnlänge t_{R8} derart kurz nach der Restgarnlänge t_{R5} ihr Ende erreicht, dass eine neue Wechselreihenfolge A^1 , in welcher die Spule 8 nach der Spule 7 und vor der Spule 5 gewechselt wird, die insgesamt kürzeste Wartezeit t_U ergibt, nämlich die Zeit t_{U5} . Die Zeiten für diese Wechselreihenfolge sind in Figur 5 mit ausgezogenen Linien dargestellt.

In der gleichen Figur ist mit gestrichelten Linien der zeitliche Verlauf einer Wechselreihenfolge A'' dargestellt, aus dem entnommen werden kann, dass bei einer solchen Reihenfolge die Summe der Zeiten t'_{U5} und t_{U8} grösser ist, als die Zeit t_{U5} , der Reihenfolge A^1 .

Als Variante kann das vorgenannte Optimierungsverfahren auch für eine Rotorspinnmaschine verwendet werden, auf der die Spulen 1 bis 8 zusätzlich mit einer über die Soll-Garnlänge hinausgehenden, vorgegebenen Überlänge hergestellt werden.

Die für diese Überlänge benötigte Zeit ist mit t_{Ue} (Figur 6) bezeichnet.

Die an diese für die Überlänge benötigte Zeit t_{Ue} anschliessende Wartezeit t_U ist die Zwischenzeit nach Stillsetzen der Spule, d.h. nach Ablauf der Zeit t_{Ue} bis zum Wechseln der Spule und wieder Neuansetzen des Fadens, sei es manuell oder mechanisch.

Im Betrieb dieser Variante vergleicht ein Rechner 121 (Fig. 1) von allen Spulen, welche den zeitlichen Bereich der Restgarnlänge t_R erreicht haben, die restliche Aufwindzeit bis und mit der Zeit t_{Ue} für das Erreichen der maximalen Überlänge mit der jeweiligen Fahrzeit der Wechselvorrichtung zu diesen Spulen und wählt für drei Spulen daraus diejenige Kombination, welche insgesamt für die drei ausgewählten Spulen eine möglichst kurze Zeit t_{Ue} ergibt. Ein Beispiel einer solchen Variante ist in Figur 7 gezeigt, in der ein Spulenwechsler 101 aus der in Figur 1 gezeigten Position die Spulen 4, 7 und 5 entsprechend der Wechselreihenfolge A^{III} nacheinander wechselt.

Die Optimierung O_4 hat dabei vorgängig die Restgarnlängen t'_{R4} , t'_{R7} und t'_{R5} derart erfasst, dass die Spulen 4 und 7 ohne, und die Spule 5 mit Überlänge erzeugt werden.

In dem mit Figur 8 gezeigten Beispiel wird nach dem Wechsel der Spule 4 eine neue Wechsellpriorität vom Rechner 121 gewählt, um gemäss einer Wechselreihenfolge A^{IV} nach dem Wechsel der Spule 7 zuerst die Spule 8 und anschliessend die Spule 5 zu wechseln. Diese Wechselreihenfolge wird vorgängig durch die Optimierung O_5 bestimmt.

Aus Figur 8 ist ersichtlich, dass die Spulen 7 und 8 ohne Überlänge gewechselt werden, die Spule 5 hingegen nach Erreichen der Überlänge bis zum Wechsel der Spule, d.h. während einer Wartezeit t_U durch eine zum Speicher gehörende Längenmessenheit stillgesetzt wird. Die Zeit t_U ist durch ein anschliessendes manuelles oder mechanisches Wechseln der Spulen der entsprechenden Spinnstelle begrenzt.

Bei manuellem Wechsel der Spulen löst der Rechner 121 ausserdem nach Ablauf der Zeit t_{Ue} für diese entsprechende Spulstelle eine Signalisierung aus und schaltet diese Spulstelle vorübergehend aus dem Optimierungsprogramm aus. Das Wiederaufnehmen in das Optimierungsprogramm geschieht z.B. durch eine manuelle Signalgebung (nicht gezeigt) durch die Bedienungsperson nach dem Wechsel der Spule und Ansetzen des Fadens an der entsprechenden Spinnstelle. Unter Ansetzen des Fadens kann entweder das Ansetzen an die neue Spule bei nicht unterbrochenem Spinnprozess an dieser Spinnstelle oder das Neuanspinnen bei unterbrochenem Spinnprozess verstanden werden.

Eine weitere Variante der Anwendung des Optimierungsverfahrens besteht darin, dass der Zeitpunkt des Reinigens der Rotoren der einzelnen Spinnstellen nach Stillsetzen der Spinnstelle mittels einer zu einem Rechner 122 gehörenden Garnlängenmessenheit optimiert wird.

Das Optimierungsverfahren arbeitet dabei nach der mit den Figuren 2, 4 und 5 gezeigten und beschriebenen Variante.

Die erfassten Zeiten t_R der Restgarnlängen entsprechen den Restgarnlängen vor dem Zeitpunkt der Reinigung und die Wartezeiten t_U sind Wartezeiten nach Stillsetzen des Spinnprozesses pro Spinnstelle bis zum Zeitpunkt der Reinigung. Nach Abschluss des Optimierungsverfahrens für die

Reinigung der Rotoren tritt das bereits beschriebene Optimierungsverfahren für den Spulenwechsel, respektive gegebenenfalls gleichzeitig mit dem Spulenwechsel auch für das nochmalige Rotorreinigen beim Wechseln und für das Neuanspinnen, in Funktion.

Eine zweite Variante der Anwendung des Optimierungsverfahrens für das Reinigen der Rotoren der einzelnen Spinnstellen besteht darin, dass das Reinigen innerhalb eines Zeitbereiches anschliessend an einen vorgegebenen Soll-Zeitpunkt für das Reinigen, z.B. nach Erreichen der halben Soll-Garnlänge, geschieht. Das Optimierungsverfahren wählt dabei z.B. drei Spinnstellen aus, deren Aufspulzeiten sich innerhalb einer Zeit t_R einer Restgarnlänge vor Erreichen des genannten Sollzeitpunktes befinden.

Dieses Optimierungsverfahren arbeitet im wesentlichen nach der mit den Figuren 6 und 7 gezeigten und beschriebenen Variante. Dabei entspricht das Ende der Zeit t_R dem Soll-Zeitpunkt für die Reinigung des Rotors und die in Figur 7 gezeigte Zeit t_{Ue} dem Zeitbereich innerhalb welchem die Rotorreinigung geschehen muss. Nach Ablauf der Zeit t_{Ue} wird die Spinnstelle für die Zeit t_U stillgesetzt. Vor dem Wiederanspinnen wird der Rotor gereinigt.

Wie bereits für die erste Reinigungsvariante erwähnt, tritt ebenfalls nach Abschluss dieses Optimierungsverfahrens das Optimierungsverfahren für den Spulenwechsel, respektive gegebenenfalls gleichzeitig mit dem Spulenwechseln auch für das nochmalige Rotorreinigen beim Wechseln und für das Neuanspinnen, in Funktion.

Die in den Figuren 2 bis 8 gezeigten, den verschiedenen Zeiten entsprechenden Abstände sind nicht massstäblich. Beispielsweise hat der Wechsler 10; 101 eine Fahrgeschwindigkeit, die es erlaubt in 2,5 Minuten an 200 Spinnstellen entlangzufahren und benötigt für den Spulenwechsel-, Reinigungs- und Neuanspinnvorgang eine Zeit von 20 bis 30 Sekunden.

Das beanspruchte Verfahren ist andererseits nicht nur auf die Anwendung für das Wechseln von Spulen auf Rotorspinnmaschinen eingeschränkt. Es ist grundsätzlich für alle Textilmaschinen anwendbar, bei denen Garnspulen mit vorgegebenen Soll-Garnlängen erzeugt werden und bei denen die Spulen nach Erreichen dieser Soll-Garnlänge durch eine an die Arbeitsstelle gesteuerte Vorrichtung gewechselt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Optimierung der Reihenfolge von Arbeitsereignissen in einer Textilmaschine,
 - mit einer vorgegebenen Anzahl Arbeitsstellen, an denen je ein Garn in einer Aufwindstelle aufgewunden wird, um eine Garnspule mit einer vorgegebenen Garnlänge zu produzieren,
 - sowie mit einer automatisch an die Arbeitsstellen verfahrbaren Vorrichtung um an den jeweiligen Arbeitsstellen das jeweilige Arbeitsereignis durchzuführen und

– mit einer Recheneinheit zur Durchführung der Optimierung,

– wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

– Messen der momentanen Garnlänge an jeder an den Aufwindstellen aufzuwindenden Spule und Registrieren dieser Länge,

– Feststellen einer erreichten vorgegebenen Restgarnlänge an den Spulen und Ermittlung der restlichen Aufwindzeit bis zur Fälligkeit der Durchführung des Arbeitsereignisses,

wobei sich das Verfahren kennzeichnet durch

– Feststellen der Position der genannten Vorrichtung,

– Errechnen der einzelnen Fahrzeiten der Vorrichtung aus der festgestellten Position bis zu denjenigen Arbeitsstellen, an welchen die vorgegebene Restgarnlänge erreicht wurde,

– Vergleichen der restlichen Aufwindzeit bis zur Fälligkeit der Durchführung des Arbeitsereignisses mit der vorgenannten Fahrzeit der Vorrichtung bis zur entsprechenden Arbeitsstelle,

– Ermitteln einer Reihenfolge für das Verschieben der Vorrichtung an eine vorgegebene Anzahl Arbeitsstellen und zwar derart, dass sich für die Arbeitsstellen eine möglichst kurze Wartezeit (t_w) bis zur Durchführung des Arbeitsereignisses ergibt.

2. Verfahren zur Optimierung der Reihenfolge von Arbeitsereignissen in einer Textilmaschine,

– mit einer vorgegebenen Anzahl Arbeitsstellen, an denen je ein Garn in einer Aufwindstelle aufgewunden wird, um eine Garnspule mit einer vorgegebenen Garnlänge zu produzieren,

– sowie mit einer automatisch an die Arbeitsstellen verfahrbaren Vorrichtung um an den jeweiligen Arbeitsstellen das jeweilige Arbeitsereignis durchzuführen und

– mit einer Recheneinheit zur Durchführung der Optimierung,

– wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

– Messen der momentanen Garnlänge an jeder an den Aufwindstellen aufzuwindenden Spule und Registrieren dieser Länge,

– Feststellen einer erreichten vorgegebenen Restgarnlänge an den Spulen und Ermittlung der restlichen Aufwindzeit bis zur Fälligkeit der Durchführung des Arbeitsereignisses,

wobei sich das Verfahren kennzeichnet durch

– die Möglichkeit die Spulen mit einer über die vorgegebene Garnlänge hinaus gehende vorgegebene Überlänge herzustellen,

– Feststellen der Position der genannten Vorrichtung,

– Errechnen der einzelnen Fahrzeiten der Vorrichtung aus der festgestellten Position bis zu denjenigen Arbeitsstellen, an welchen die vorgegebene Restgarnlänge erreicht wurde,

– Vergleichen der restlichen Aufwindzeit bis zur Fälligkeit der Durchführung des Arbeitsereignisses mit der vorgenannten Fahrzeit der Vorrichtung bis zur entsprechenden Arbeitsstelle,

– Ermitteln einer Reihenfolge für das Verschieben der Vorrichtung an eine vorgegebene Anzahl

Arbeitsstellen und zwar derart, dass sich für die Arbeitsstellen eine möglichst kurze Überlänge bis zur Durchführung des Arbeitsereignisses ergibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Reihenfolge für das Verschieben der Vorrichtung drei Arbeitsstellen umfasst, dass jedoch nach Durchführung des ersten Arbeitsereignisses die Reihenfolge erneut ermittelt und wenn nötig neu gewählt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsstelle eine Spinnstelle und das Arbeitsereignis ein Spulenwechsel ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Arbeitsereignis zusätzlich noch ein Neuanspinnen beinhaltet.

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsstelle eine Spinnstelle einer Rotorspinnmaschine und das Arbeitsereignis ein Reinigen eines Rotors einer Spinnstelle ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Arbeitsereignis ein Reinigen eines Rotors einer Spinnstelle einer Rotorspinnmaschine zu einem vorgegebenen Zeitpunkt vor Erstellung einer fertigen Spule ist, wobei für das Reinigen der Spinnprozess stillgelegt und nach dem Reinigen für das Fortsetzen der Spinnprozess bis zum Erstellen der fertigen Spule wieder neu angesponnen wird.

8. Textilmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach den vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,

– dass diese aneinandergereihte Arbeitsstellen mit je einer Aufwindvorrichtung für die Aufnahme von Spulen aufweist,

– dass ausserdem eine automatisch den Arbeitsstellen entlang verfahrbare Vorrichtung zur Durchführung von Arbeitsereignissen an den Arbeitsstellen vorgesehen ist und

– dass pro Arbeitsstelle eine Garnlängenmess-einheit und eine Positioniereinheit zur Feststellung der Position der Vorrichtung vorgesehen ist,

– sowie dass eine Recheneinheit vorgesehen ist, welche die Optimierung durchführt und das Verschieben der Vorrichtung an die Arbeitsstellen und das Durchführen der Arbeitsereignisse steuert.

Claims

1. Method for optimising the sequence of operating steps in a textile machine with a predetermined number of operating positions at each of which a yarn is wound at a wind-up position to produce a yarn package with a predetermined length of yarn, and with a device travelling automatically to the operating positions in order to carry out the respective operating step at the respective operating positions, and with a computing unit for carrying out the optimisation, the method comprising the following steps:

Measurement of the instantaneous yarn length at each package be wound up at the wind-up positions and registration of this length,

determination of an achieved predetermined remainder yarn length at the packages and cal-

culatation of the remaining wind-up time until the performance of the operating step is due,

the method being characterised by,
determination of the position of the said device,
calculation of the individual travelling times of the device from the determined position to those operating positions at which the predetermined remaining yarn length has been reached,

comparison of the remaining wind-up time until the performance of the operating step is due with the said travelling time of the device to the corresponding operating position,

determination of a sequence of movements for the device to a predetermined number of operating positions in such manner that a shortest possible waiting time (t_u) is obtained until carrying out of the operating step for the operating positions.

2. Method for optimising the sequence of operating steps in a textile machine having a predetermined number of operating positions at each of which a respective yarn is wound in a wind-up position to produce a yarn package with a predetermined yarn length, and with a device travelling automatically to the operating positions in order to perform the respective operating step at the respective operating positions and with a calculation unit for performing the optimisation, the method comprising the following steps:

Measurement of the instantaneous yarn length at each package to be wound up at the wind-up positions and registration of this length,

determination of an achieved predetermined remaining yarn length at the packages and calculation of the remaining wind-up time until the performance of the operating step is due,

the method being characterised by,
the possibility of producing packages with a predetermined excess length exceeding the predetermined yarn length,

determining the position of the said device, calculating the individual travelling times of the device from the determined position to those operating positions at which the predetermined remaining yarn length has been reached,

comparison of the remaining wind-up time until the performance of the operating step is due with the said travelling time of the device to the corresponding operating position,

determination of a sequence of movements for the device to a predetermined number of operating positions in such manner that a shortest possible excess length is obtained for the operating positions until performance of the operating step.

3. Method according to claim 1 or 2 characterised in that the sequence of movements for the device comprises three operating positions, but that after performance of the first operating step the sequence is newly calculated and is newly selected, if necessary.

4. Method according to claim 3 characterised in that the operating position is a spinning position and the operating step is a package change.

5. Method according to one of claims 1 to 4 characterised in that the operating step additionally comprises a fresh start to spinning.

6. Method according to claim 1 or 2 characterised in that the operating position is a spinning position of a rotor spinning machine and the operating step is cleaning of a rotor of a spinning position.

7. Method according to claim 6 characterised in that the operating step is cleaning of a rotor of a spinning position of a rotor spinning machine at a predetermined time before production of a full package, the spinning process being stopped for the cleaning step and spinning being started again after cleaning for continuation of the spinning process until the production of the full package.

8. Textile machine for carrying out the method according to the preceding claims characterised in that the operating positions arranged in a row each have a respective wind-up device for receiving packages, in that also a device automatically travelling along the operating positions is provided for carrying out the operating steps at the operating positions, and in that for each operating position a yarn length measuring unit is provided and also a positioning unit for determining the position of the device, and further in that a calculator unit is provided which carries out the optimisation and controls the movements of the device to the operating positions and the performance of the operating steps.

Revendications

1. Procédé pour optimiser la sériation d'événements de travail dans une machine textile,

— avec un nombre donné de postes de travail, où, à chaque poste, un fil est renvidé dans un poste de renvidage, afin de produire une bobine de fil avec une longueur de fil déterminée à l'avance,

— ainsi qu'avec un dispositif déplaçable automatiquement vers les postes de travail, afin d'exécuter chaque événement de travail à chaque poste de travail, et

— avec une unité calculatrice pour l'exécution de l'optimisation,

— où le procédé comprend les étapes suivantes:

— mesure de la longueur momentanée de fil renvidé de chaque bobine à chaque poste de renvidage et enregistrement de cette longueur,

— constatation de l'obtention d'une longueur de fil restante donnée sur les bobines et recherche du temps de renvidage à faire, jusqu'à l'échéance de l'exécution de l'événement de travail,

le procédé étant caractérisé par

— la détermination de la position du dispositif mentionné,

— la calculation des temps individuels de déplacement du dispositif, depuis la position constatée jusqu'aux postes de travail où la longueur de fil restante donnée a été atteinte,

— la comparaison du temps de renvidage restant jusqu'à l'échéance de l'exécution de l'événement de travail avec le temps de déplacement cité du dispositif jusqu'au poste de travail correspondant,

— la recherche d'une sériation pour le déplacement du dispositif pour un nombre donné de pos-

tes de travail, et ceci de telle façon que l'on obtienne le temps d'attente le plus court possible (t_0) jusqu'à l'exécution de l'événement de travail.

2. Procédé pour optimiser la sériation d'événements de travail dans une machine textile,

- avec un nombre donné de postes de travail, où, à chaque poste, un fil est renvidé dans un poste de renvidage, afin de produire une bobine de fil avec une longueur de fil déterminée à l'avance,

- ainsi qu'avec un dispositif déplaçable automatiquement vers les postes de travail, afin d'exécuter chaque événement de travail à chaque poste de travail, et

- avec une unité calculatrice pour l'exécution de l'optimisation,

- où le procédé comprend les étapes suivantes:

- mesure de la longueur momentanée de fil renvidé de chaque bobine à chaque poste de renvidage et enregistrement de cette longueur,

- constatation de l'obtention d'une longueur de fil restante donnée sur les bobines et recherche du temps de renvidage à faire, jusqu'à l'échéance de l'exécution de l'événement de travail,

le procédé étant caractérisé par

- la possibilité de fabriquer les bobines avec une surlongueur donnée dépassant la longueur de fil donnée,

- la détermination de la position du dispositif mentionné,

- la calcul des temps individuels de déplacement du dispositif, depuis la position constatée jusqu'aux postes de travail où la longueur de fil restante donnée a été atteinte,

- la comparaison du temps de renvidage restant jusqu'à l'échéance de l'exécution de l'événement de travail avec le temps de déplacement cité du dispositif jusqu'au poste de travail correspondant,

- la recherche d'une sériation pour le déplacement du dispositif pour un nombre donné de postes de travail, et ceci de telle façon que l'on obtienne une surlongueur la plus courte possible pour les postes de travail jusqu'à l'exécution de l'événement de travail.

3. Procédé selon revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que, pour le déplacement du dispo-

sitif, la sériation comprend trois postes de travail, que pourtant, après l'exécution du premier événement de travail, la sériation est à nouveau déterminée et, si nécessaire, à nouveau choisie.

4. Procédé selon revendication 3, caractérisé par le fait que le poste de travail est un poste de filage, et que l'événement de travail est un changement de bobine.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que l'événement de travail comprend, encore en plus, un nouveau commencement de filage.

6. Procédé selon revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le poste de travail est un poste de filage d'une machine à filer à turbines, et que l'événement de travail est le nettoyage d'une turbine dans un poste de filage.

7. Procédé selon revendication 6, caractérisé par le fait que l'événement de travail est un nettoyage d'une turbine d'un poste de filage d'une machine à filer à turbines, à un moment donné avant la fabrication d'une bobine terminée, pendant lequel le procédé de filage est mis à l'arrêt pour le nettoyage, et après lequel la bobine est à nouveau rattachée, pour la continuation du procédé de filage, jusqu'à la fabrication de la bobine terminée.

8. Machine textile pour l'exécution du procédé selon les revendications précédentes, caractérisée par le fait

- que celle-ci possède des postes de travail mis en rangée l'un après l'autre, chacun avec un dispositif de renvidage pour la réception de bobines,

- que, en plus, un dispositif déplaçable automatiquement le long des postes de travail est prévu pour l'exécution d'événements de travail dans les postes de travail,

- que, pour chaque poste de travail, sont prévues une unité de mesure de longueur de fil et une unité de positionnement pour la constatation du positionnement du dispositif,

- ainsi qu'une unité calculatrice est prévue pour exécuter l'optimisation et diriger le déplacement du dispositif vers les postes de travail et l'exécution des événements de travail.

50

55

60

65

7







