



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.06.2014 Patentblatt 2014/23

(51) Int Cl.:
B65H 54/74 (2006.01) B65H 54/44 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13005337.4**

(22) Anmeldetag: **13.11.2013**

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

(30) Priorität: **01.12.2012 DE 102012023557**

(27) Früher eingereichte Anmeldung:
01.12.2012 DE 102012023557

(71) Anmelder: **Saurer Germany GmbH & Co. KG**
42897 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:
• **Forche, Torsten**
46499 Hamminkeln/Dingden (DE)
• **Mund, Manfred**
52134 Herzogenrath (DE)
• **Theele, Bernd-Rüdiger**
52074 Aachen (DE)
• **Wedershoven, Hans-Günter**
41334 Nettetal (DE)

(74) Vertreter: **Hamann, Arndt**
Saurer Germany GmbH & Co. KG
Patentabteilung
Carlstraße 60
52531 Übach-Palenberg (DE)

(54) **Verfahren zum Steuern der Beschleunigung einer Spulenantriebswalze**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern der Beschleunigung einer Spulenantriebswalze (4) an einer Arbeitsstelle einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine, bei der die Spulenantriebswalze (4) eine Auflaufspule (3) reibschlüssig antreibt und wobei der Spulfortschritt während der Spulenreise überwacht wird, um nacheinander auf vorgebbare Beschleunigungsstufen zu beschleunigen, wobei die Winkelgeschwindigkeiten sowohl der Spulenantriebswalze (4) als auch der Auflaufspule (3) erfasst und miteinander verglichen werden und in Abhängigkeit vom Ergebnis dieses Vergleichs die Beschleunigung auf die nächste Beschleunigungsstufe gestartet wird und den Start der Beschleunigungsstufen der Spulenantriebswalze (4) während eines Hochlaufs in Abhängigkeit vom jeweiligen Spulfortschritt der Auflaufspule (3) steuern zu können.

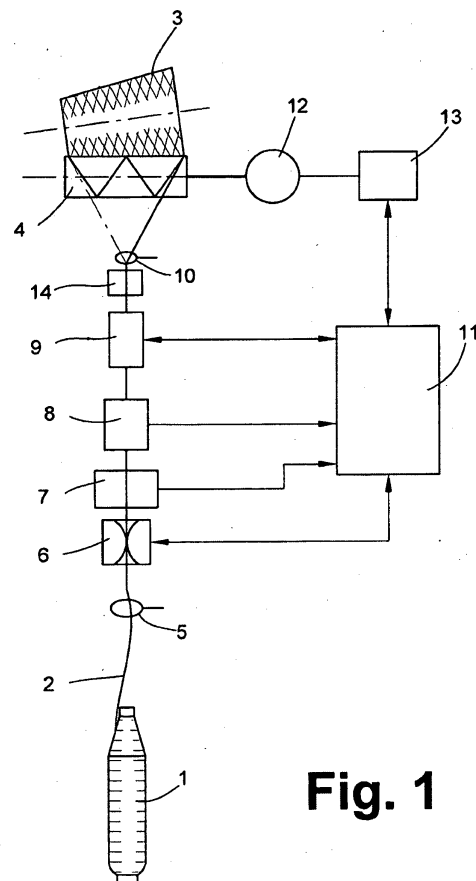


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern der Beschleunigung einer Spulenantriebswalze an einer Arbeitsstelle einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine, bei der die Spulenantriebswalze eine Auflaufspule reib-

[0002] Kreuzspulen herstellende Textilmaschinen sind seit langem bekannt; sie bestehen in der Regel aus einer Vielzahl von in Reihe nebeneinander angeordneten, gleichartigen Arbeitsstellen. Auf den Arbeitsstellen beispielsweise eines Spulautomaten werden Spinnkopse, die relativ wenig Fadenmaterial aufweisen, zu großvolumigen Kreuzspulen umgespult, die auf im Produktionsprozess nachgeschalteten Textilmaschinen, beispielsweise Webmaschinen, benötigt werden. Derartige Spulstellen sind aber auch bei anderen Textilmaschinen, beispielsweise bei Rotorspinnmaschinen, Friktionsspinnmaschinen oder Luftspinnmaschinen in Verbindung mit Spinnstellen vorhanden, um das Wickeln von Kreuzspulen zu ermöglichen. Fadenlieferant ist dann statt eines Spinnkopses oder einer Vorlagespule die entsprechende Spinnstelle.

[0003] Die Kreuzspule, in diesem Zusammenhang auch als Auflaufspule bezeichnet, einer Arbeitsstelle wird am Umfang durch eine Spulenantriebswalze angetrieben. Die Spulenantriebswalze kann beispielsweise als eine Fadenführungstrommel ausgebildet sein und führt den Faden während des Spulvorganges vor dem Auflaufen auf die Kreuzspule changierend hin und her. Alternativ wird der Faden mittels eines gesonderten Fadenführers vor der Kreuzspule changiert, wobei die Spulenantriebswalze dann nicht mit Fadenführungsritzen versehen ist.

[0004] Während des Spulprozesses auf einem Spulautomaten wird die Fadenqualität der Vorlagespule durch Ausreinigung von Fadenfehlern, zum Beispiel von Dick- und Dünnstellen, verbessert. Der laufende Faden wird dazu durch einen so genannten Fadenreiniger überwacht, der beim Entdecken eines Fadenfehlers einen Reinigerschritt sowie ein Ausreinigen des Fadenfehlers initiiert.

[0005] Wenn der Faden während der Spulenreise reißt, sei es dadurch, dass die Lieferung unterbrochen wird, oder, dass der Faden der Spulspannung nicht standhält, oder, dass der Reiniger den Faden trennt, muss dieses Ereignis detektiert werden, um Vorgänge einzuleiten, die notwendig sind, um den Fadenbruch zu beheben. Dazu wird die betreffende Spulstelle stillgesetzt, das bedeutet, die Auflaufspule wird von der Spulenantriebswalze abgehoben und sowohl Auflaufspule als auch Spulenantriebswalze werden bis zum Stillstand abgebremst. Der Faden wird durch einen Fadenendenverbindungs Vorgang wiederhergestellt und die Auflaufspule bzw. Spulenantriebswalze muss aus dem Stand bis zur Spulgeschwindigkeit beschleunigt werden. Dieser so genannte Hochlauf gliedert sich in zwei Phasen. Die erste Phase des Hochlaufes wird als Sanftanlauf bezeichnet und umfasst die Beschleunigung der Spulenantriebswalze beispielsweise bis zur Fadengeschwindigkeit von $100 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$. Die weitere Beschleunigung, bis zum Erreichen der Spulgeschwindigkeit, wird Hochlauf genannt und ist Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

[0006] Ein derartiges Verfahren zum Steuern der Spulgeschwindigkeit bzw. der Beschleunigung bis zur Spulgeschwindigkeit ist der DE 42 30 984 C2 entnehmbar. In dieser Patentanmeldung wird offenbart, dass mehrere Anlaufbeschleunigungsbefehle mit verschiedenen Kennlinien der Anlaufgeschwindigkeiten, deren Steilheiten unterhalb eines Grenzwertes liegen, in einem zentralen Steuergerät hinterlegt werden. Vor Spulbeginn wird der Anlaufbeschleunigungsbefehl mit dem steilsten Geschwindigkeitsanstieg ausgewählt, bei dem Nachteile wie zu hoher Schlupf oder Fadenbrüche noch vermieden werden.

[0007] Nachteilig bei diesem bekannten Verfahren ist, dass durch den Bediener aus vorgegebenen Kennlinien eine ausgewählt werden muss und diese Kennlinie eine Beschleunigung vorgibt, die nicht individuell für die jeweilige Auflaufspule ermittelt wurde. Derart vorgegebene Kennlinien können allerdings nur Bereiche abdecken, denen die Auflaufspulen dann zugeordnet werden und sind dementsprechend nicht immer optimal. Zudem birgt eine manuelle Eingabe auch immer die Gefahr, dass Fehler gemacht werden und eine falsche Kennlinie ausgewählt wird.

[0008] Ein weiterer Nachteil ist, dass ein kontinuierlicher Hochlauf, so wie in diesem Dokument beschrieben, einen gleichmäßigen Schlupf zur Folge haben würde, was wiederum Wicklungsbilder verursacht. Dabei legen sich die Fäden auf der Auflaufspule teilweise übereinander und auf dem Spulenantriebsmantel entstehen Wülste, die auch an den Spulenflanken zu sehen sind. Bei der Weiterverarbeitung kommt es durch die dicht beieinander liegenden Fadenlagen zu Verhakungen oder es werden beim späteren Abziehen mehrere Lagen mitgenommen und es kommt zum Fadenbruch.

[0009] Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den Spulprozess weiter zu optimieren, insbesondere die Beschleunigung der Auflaufspule bis zur Spulgeschwindigkeit zu verbessern.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] Gemäß Anspruch 1 ist vorgesehen, dass die Spulenantriebswalze nacheinander auf vorgebbare Beschleunigungsstufen beschleunigt wird, wobei die Winkelgeschwindigkeiten sowohl der Spulenantriebswalze als auch der Auflaufspule erfasst und miteinander verglichen werden und in Abhängigkeit vom Ergebnis dieses Vergleichs die Beschleunigung auf die nächste Beschleunigungsstufe gestartet wird und dass der Start der Beschleunigungsstufen der Spulenantriebswalze während des Hochlaufs in Abhängigkeit vom jeweiligen Spulfortschritt der Auflaufspule gesteuert wird.

[0013] Diese Art der Beschleunigung der Spulenantriebswalze mit sich ständig änderndem Schlupf ist hervorragend

geeignet, um auch während des Hochlaufs Wicklungsbilder zu vermeiden. Der Vergleich der Winkelgeschwindigkeiten der Auflaufspule und der Spulenantriebswalze, die mit den Umfangsgeschwindigkeiten korrelieren, ist Grundlage für die Initiierung der nächsten Beschleunigungsstufe und gewährleistet, dass erst dann die nächste Beschleunigungsstufe eingeleitet wird, wenn entweder die Auflaufspule einen Beschleunigungswert oder eine Geschwindigkeitsdifferenz zur Spulenantriebswalze unterschreitet.

[0014] Gemäß Spulfortschritt der Auflaufspule nimmt deren Durchmesser, deren Masse oder deren aufgespulte Fadenlänge kontinuierlich zu, wobei jede dieser Größen als Maß für den Spulfortschritt verwendet werden kann. Da das Trägheitsmoment mit zunehmendem Spulfortschritt ebenfalls größer wird, erfolgt der jeweilige Start der Beschleunigungsstufen in Abhängigkeit von dem Spulfortschritt, um während der gesamten Spulenreise einerseits den Schlupf zwischen Auflaufspule und Spulenantriebswalze zu begrenzen, andererseits jedoch einen möglichst hohen Wert einzunehmen und damit eine optimierte Produktivität gewährleisten zu können. Vor allem am Anfang der Spulenreise werden damit sehr hohe Beschleunigungswerte erzielt, die die Hochlaufzeiten deutlich reduzieren. Dies fällt an Spulautomaten besonders ins Gewicht, da auf Grund von Kopswechseln und Reinigungsschnitten häufig Hochläufe stattfinden.

[0015] Vorzugsweise erfolgt, wie in Anspruch 2 beschrieben, der Start der nächsten Beschleunigungsstufe der Spulenantriebswalze während eines Hochlaufs jeweils bei Unterschreitung eines Grenzwertes für die Umfangsbeschleunigung, also dem Produkt aus Winkelbeschleunigung und Durchmesser der Auflaufspule. Dieser Grenzwert wird mit zunehmendem Spulfortschritt der Auflaufspule reduziert. Unter Beschleunigungsstufe in Sinne dieser Erfindung soll verstanden werden, dass die Spulenantriebswalze in einer ersten Phase möglichst stark, gegebenenfalls maximal bis zu einer vorgegebenen Geschwindigkeit beschleunigt wird und anschließend auf dieser Geschwindigkeitsstufe verharret, bis die Beschleunigungsphase der nächsten Beschleunigungsstufe initiiert wird. Da das Trägheitsmoment der Auflaufspule mit zunehmendem Spulfortschritt ansteigt, muss die Beschleunigung während des Hochlaufs zur Vermeidung eines zu hohen Schlupfes gegen Ende der Spulenreise langsamer erfolgen, als es zu Beginn möglich ist.

[0016] Wie in den Ansprüchen 3 und 4 dargelegt, können in Ausgestaltung der Erfindung die dem jeweiligen Spulfortschritt der Auflaufspule zugeordneten Grenzwerte für die Umfangsbeschleunigung der Auflaufspule entweder auf Basis der vom Spulfortschritt abhängigen Trägheitsmomente der Auflaufspule bestimmt oder an einer beziehungsweise mehreren Arbeitsstellen empirisch ermittelt und dann für die übrigen Arbeitsstellen zugrunde gelegt werden. Die Grenzwerte, die die nächste Beschleunigungsstufe der Spulenantriebswalze initiieren, können also rechnerisch bestimmt oder anhand von Versuchen während einer Spulenreise ermittelt werden.

[0017] Das Trägheitsmoment I einer zylindrischen Spule errechnet sich wie folgt: $I = \frac{m}{2} * (r_{\text{Hülse}}^2 + r_{\text{Spule}}^2)$ wobei m die Masse und r den Radius der Hülse beziehungsweise Spule darstellt.

[0018] Das Volumen V eines Hohlzylinders berechnet sich folgendermaßen:

$$V = \pi * h * (r_{\text{Spule}}^2 * r_{\text{Hülse}}^2) \text{ wobei } h \text{ die Höhe angibt.}$$

[0019] Die Masse m der Spule berechnet sich:

$$m = \rho * V \text{ wobei } \rho \text{ die Dichte darstellt.}$$

[0020] Daraus ergibt sich für das Trägheitsmoment I folgende Formel:

$$I = \frac{\rho * \pi * h}{2} * (r_{\text{Spule}}^4 * r_{\text{Hülse}}^4)$$

[0021] Anspruch 5 beschreibt, dass innerhalb einer Beschleunigungsstufe im letzten Drittel des Hochlaufs die Zeit gemessen wird, bis ein von der Auflaufspule und der Spulenantriebswalze den Gleichlauf der Umfangsgeschwindigkeiten repräsentierender Wert oder ein einstellbarer Wert darunter erreicht wird, und dass bei einer vorgebbaren Abweichung von einer Sollzeitspanne der Start der Beschleunigungsstufen für die folgenden Hochlaufvorgänge so verändert wird, dass er einem anderen Spulfortschritt der Auflaufspule entspricht. Der auf diese Weise ermittelte, so genannte Hochlaufzeitwert ist ein Indikator dafür, wie viel Schlupf sich gegen Ende des Hochlaufs eingestellt hat und lässt Rückschlüsse auf die ohne Qualitätseinbuße mögliche Beschleunigung zu. Der Vergleich der Zeitdauer, bis ein von der Auflaufspule und der Spulenantriebswalze den Gleichlauf der Umfangsgeschwindigkeiten repräsentierender Wert oder ein einstell-

barer Wert darunter erreicht wird, mit einem Sollwert kann zur Korrektur der errechneten oder empirisch ermittelten Grenzwerte für die Umfangsbeschleunigung der Auflaufspule für den Start der Beschleunigungsstufen im Rahmen eines Regelkreises genutzt werden. Dabei erfolgt ein Eingriff nur dann, wenn insbesondere durch spulstellenspezifische Ereignisse (z.B. Ausfall oder Schwankung des Paraffinauftrags) vom ermittelten Standard abgewichen wird.

[0022] Vorteilhafterweise wird gemäß Anspruch 6 die Zeit, die für das Erreichen eines den Gleichlauf der Umfangsgeschwindigkeiten der Spulenantriebswalze durch die Auflaufspule repräsentierenden Wertes oder eines einstellbaren Wertes darunter notwendig ist, in der letzten Beschleunigungsstufe ermittelt, in der die Spulenantriebswalze die endgültige Spulgeschwindigkeit erreicht, da am Ende des Hochlaufs der sicherste Wert ermittelt werden kann und bei notwendiger Korrektur der geringste Produktionsverlust zu erwarten ist. In dieser Beschleunigungsstufe erfolgt kein Eingriff in den Hochlauf, zum Beispiel durch unnötiges Ausfahren einer Zwischenstufe für die Hochlaufzeitermittlung, da diese ohnehin bis zur endgültigen Produktionsgeschwindigkeit ausgefahren wird. Des Weiteren werden abgebrochene Hochläufe, die das Ergebnis verfälschen würden, dadurch nicht erfasst und fließen somit in die Regelung der Beschleunigung nicht mit ein.

[0023] Gemäß Anspruch 7 wird bei einer Überschreitung der Sollzeitspanne der Start der Beschleunigungsstufen um einen vorgebbaren Wert verzögert, so dass sich der Schlupf vermindert. Die Steuerung der Startpunkte für die Beschleunigungsstufen entspricht dann einem höheren Spulfortschritt. Analog dazu offenbart Anspruch 8, dass bei einer Unterschreitung der Sollzeitspanne hingegen der Start der Beschleunigungsstufen um einen vorgebbaren Wert vorgezogen wird, so dass die Hochlaufzeit verkürzt wird und somit einem geringeren Spulfortschritt entspricht.

[0024] In vorteilhafter Ausführungsform wird, wie im Anspruch 9 dargelegt, die Sollzeitspanne wiederholt gemessen, bevor eine Anpassung unter Berücksichtigung der momentanen Spulbedingungen erfolgt. Dieses Vorgehen gewährleistet, dass nicht auf Grund sogenannter Ausreißer zwischen verschiedenen Einstellungen häufig hin- und hergeschaltet wird. Es werden also nur gesicherte Abweichungen berücksichtigt.

[0025] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand einer schematisiert dargestellten Arbeitsstelle eines Spulautomaten erläutert.

[0026] Es zeigen

Figur 1: schematisch dargestellte Arbeitsstelle eines Spulautomaten

Figur 2: Diagramm des Verlaufs des Hochlauf-Wertes in Abhängigkeit vom Auflaufspulendurchmesser.

[0027] Figur 1 zeigt, dass an jeder Arbeitsstelle von einer Vorlagespule 1, insbesondere einem auf einer Ringspinnmaschine erzeugten Spinnkops, ein Faden 2 abgezogen wird, der auf eine Kreuzspule 3, beispielsweise eine konische Kreuzspule aufgewickelt wird.

[0028] Die Kreuzspule 3, die mittels eines nicht dargestellten, schwenkbaren Spulenrahmens gehalten ist, liegt auf einer Spulenantriebswalze 4 auf, insbesondere auf einer so genannten Fadenführungstrommel, mittels der die Kreuzspule 3 rotiert und der Faden 2 in axialer Richtung changierend der Kreuzspule 3 zugeführt wird. Denkbar im Rahmen der vorliegenden Erfindung wäre aber auch eine andere Art von Fadenchangiereinrichtung, beispielsweise ein so genannter Fingerfadenführer.

[0029] Auf dem Weg von der Vorlagespule 1 zu der Kreuzspule 3 durchläuft der Faden 2, der in der Regel ein auf einer Ringspinnmaschine gebildetes Garn ist, einen Fadenführer 5, einen geregelten Fadenspanner 6, einen Fadenspannungssensor 9 und einen Sensor in Form eines Reinigers 8. Der Fadenspanner 6 beaufschlagt den laufenden Faden 2 mit einer vorgebbaren Klemmkraft. Der Reiniger 8 überwacht den laufenden Faden 2 auf Fehler, insbesondere auf Dick- oder Dünnstellen.

[0030] Im Fadenlaufweg nach dem Fadenspannungssensor 9 sind ein Paraffineur 14 und gegebenenfalls ein weiterer Fadenführer 10 angeordnet. Mittels des Paraffineurs 14 werden auf das Garn Paraffinpartikel aufgetragen, die die Lauf- und Gleiteigenschaften des Garnes verbessern, was insbesondere bei nachfolgenden Verarbeitungsprozessen, beispielsweise beim Wirken und Stricken von erheblicher Bedeutung ist.

[0031] Der Fadenspanner 6, der Fadenspannungssensor 9, der Reiniger 8 und eine Spleißvorrichtung 7 zum Verbinden der Fadenenden vor dem nächsten Hochlauf sind an eine Steuer- und Regeleinheit 11, einen so genannten Arbeitsstellenrechner, angeschlossen.

[0032] Die Spulenantriebswalze 4 jeder Arbeitsstelle ist mittels eines eigenen Antriebsmotors 12 angetrieben, der mit einer Drehzahlregelung ausgerüstet ist, insbesondere einer

[0033] Trommelmotorendstufe 13. Die Steuerung der Trommelmotorendstufe 13 erfolgt durch den Arbeitsstellenrechner 11 in Abhängigkeit von arbeitsstellenspezifischen Parametern wie beispielsweise der Fadenspannung. Ein nicht dargestellter Zentralrechner des Spulautomaten ist beispielsweise über eine Busleitung mit den Arbeitsstellenrechnern 11 der zahlreichen Arbeitsstellen verbunden.

[0034] Bei Auftreten nicht tolerierbarer Garnfehler wird der laufende Faden 2 durch einen Reinigerschnitt unterbrochen und das fehlerhafte Garnstück herausgetrennt. Dazu wird die Auflaufspule 3 von der Spulenantriebswalze 4 abgehoben

und sowohl Auflaufspule 3 als auch Spulenantriebswalze 4 werden bis zum Stillstand abgebremst. Die nunmehr vorhandenen zwei Fadenenden werden mittels einer bekannten Spleißvorrichtung 7 miteinander verbunden. Danach wird die Auflaufspule 3 wieder auf die Spulenantriebswalze 4 abgesenkt und die Spulenantriebswalze 4 beschleunigt. Bis zu einer Fadengeschwindigkeit von beispielsweise $100 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ findet dann der so genannte Sanftanlauf statt, danach folgt der erfindungsgemäße Hochlauf. Innerhalb einer Beschleunigungsstufe wird die Spulenantriebswalze 4 auf ein vorgegebenes Niveau beschleunigt und verharrt dort. Währenddessen wird die Umfangsgeschwindigkeit oder die Umfangsbeschleunigung, also die Steigung der Umfangsgeschwindigkeitskurve, der Auflaufspule 3 erfasst. Unterschreitet zum Beispiel die Umfangsbeschleunigung der Auflaufspule 3 den dem Durchmesser der Auflaufspule 3 angepassten Grenzwert, startet die nächste Beschleunigungsstufe. Sobald die Spulenantriebswalze 4 die endgültige Spulgeschwindigkeit erreicht hat, wird nicht mehr beschleunigt und es wird die Zeit erfasst, die die Auflaufspule 3 benötigt, um ebenfalls ihre endgültige Spulgeschwindigkeit zu erreichen. Diese Hochlaufzeit wird mit einem so genannten Hochlaufzeitgrenzwert verglichen. Ist der Hochlaufzeitgrenzwert beispielsweise mit 900 ms angegeben und die Hochlaufzeit der Auflaufspule 3 nahm 1000 ms in Anspruch, so wird die Beschleunigung für die nachfolgenden Hochläufe verringert, das heißt, der Start der Beschleunigungsstufen verzögert. Die Erfassung des Hochlaufzeitwertes erfolgt nach jedem vollendeten Hochlauf.

[0035] Damit nicht nach jedem einzelnen Hochlauf die Grenzwerte der Beschleunigungsstufen verändert werden und so eventuell ständig zwischen verschiedenen Einstellungen der Beschleunigungsstufen hin- und hergeschaltet wird, werden die ermittelten Hochlaufzeiten mehrerer Hochläufe zusammengefasst. So können die Grenzwerte der Beschleunigungsstufen zuverlässig gewählt werden, ohne dass einzelne Ausreißer die Grenzwerte ungünstig beeinflussen.

[0036] Figur 2 verdeutlicht die Veränderung der Grenzwerte der Beschleunigung der Auflaufspule 3, die die nächste Beschleunigungsstufe der Spulenantriebswalze 4 initiieren, in Abhängigkeit vom Auflaufspulendurchmesser. Auf der Ordinate sind die Beschleunigungsgrenzwerte der Auflaufspule 3 dargestellt. Die Abszisse skaliert den Auflaufspulendurchmesser, beginnend mit dem Durchmesser der leeren Hülse. Zu Beginn der Spulenreise gibt es eine Phase, in der schon bei einer noch relativ hohen Beschleunigung der Auflaufspule 3 die nächste Beschleunigungsstufe der Spulenantriebswalze 4 initiiert wird. Da die Trägheit der Auflaufspule 3 über einen bestimmten Zeitraum relativ niedrig ist, kann, hier bis circa 110 mm Durchmesser, der hohe Anfangsgrenzwert beibehalten werden. Mit zunehmendem Durchmesser der Auflaufspule 3 sinkt der Beschleunigungswert. Am Ende der Spulenreise kann im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine Phase gleichbleibender Grenzwerte eingestellt werden, wenn die Beschleunigungsgrenzwerte ein unteres Niveau erreicht haben. Dies verdeutlicht, dass die Erfindung nicht voraussetzt, dass während der gesamten Spulenreise eine (gleichmäßige) Absenkung des Beschleunigungsgrenzwertes erfolgen muss.

[0037] Die Grenzwerte für die Umfangsbeschleunigung der Auflaufspule 3 sind nicht nur von der Trägheit abhängig, sondern werden von partiebezogenen Parametern, wie beispielsweise der Paraffinierung, beeinflusst. Die Kurven des Verlaufs des Hochlauf-Wertes für die jeweilige Partie werden im Arbeitsstellen- oder Zentralrechner gespeichert, so dass bei der nächsten gleichen Partie diese wieder als Grundlage verwendet werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Beschleunigung einer Spulenantriebswalze (4) an einer Arbeitsstelle einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine, bei der die Spulenantriebswalze (4) eine Auflaufspule (3) reibschlüssig antreibt und wobei der Spulfortschritt während der Spulenreise überwacht wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Spulenantriebswalze (4) nacheinander auf vorgebbare Beschleunigungsstufen beschleunigt wird, wobei die Winkelgeschwindigkeiten sowohl der Spulenantriebswalze (4) als auch der Auflaufspule (3) erfasst und miteinander verglichen werden und in Abhängigkeit vom Ergebnis dieses Vergleichs die Beschleunigung auf die nächste Beschleunigungsstufe gestartet wird und der Start der Beschleunigungsstufen der Spulenantriebswalze (4) während eines Hochlaufs in Abhängigkeit vom jeweiligen Spulfortschritt der Auflaufspule (3) gesteuert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Start der nächsten Beschleunigungsstufe der Spulenantriebswalze (4) während eines Hochlaufs jeweils bei Unterschreitung eines Grenzwertes für die Umfangsbeschleunigung der Auflaufspule (3) erfolgt und dass dieser Grenzwert mit zunehmendem Spulfortschritt der Auflaufspule (3) reduziert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem jeweiligen Spulfortschritt der Auflaufspule (3) zugeordneten Grenzwerte für die Umfangsbeschleunigung der Auflaufspule (3) auf Basis der vom Spulfortschritt abhängigen Trägheitsmomente der Auflaufspule (3) bestimmt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem jeweiligen Spulfortschritt der Auflaufspule

(3) zugeordneten Grenzwerte für die Umfangsbeschleunigung der Auflaufspule (3) an einer oder mehreren Arbeitsstellen empirisch ermittelt und dann für die übrigen Arbeitsstellen zugrunde gelegt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im letzten Drittel des Hochlaufs innerhalb einer Beschleunigungsstufe die Zeit gemessen wird, bis ein von der Auflaufspule (3) und der Spulenantriebswalze (4) den Gleichlauf der Umfangsgeschwindigkeiten repräsentierender Wert oder ein einstellbarer Wert darunter erreicht wird, und dass bei einer vorgebbaren Abweichung von einer Sollzeitspanne der Start der Beschleunigungsstufen für die folgenden Hochlaufvorgänge so verändert wird, dass er einem anderen Spulfortschritt der Auflaufspule (3) entspricht.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeit für das Erreichen eines den Gleichlauf der Umfangsgeschwindigkeiten der Spulenantriebswalze (4) durch die Auflaufspule (3) repräsentierenden Wertes oder eines einstellbareren Wertes darunter in der Beschleunigungsstufe ermittelt wird, in der die Spulenantriebswalze (4) die Spulgeschwindigkeit erreicht.
7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Überschreitung der Sollzeitspanne der Start der Beschleunigungsstufen um einen vorgebbaren Wert verzögert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Unterschreitung der Sollzeitspanne der Start der Beschleunigungsstufen um einen vorgebbaren Wert vorgezogen wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeit wiederholt gemessen wird und unter Berücksichtigung von mehreren Messwerten die Beschleunigungsstufen angepasst werden.

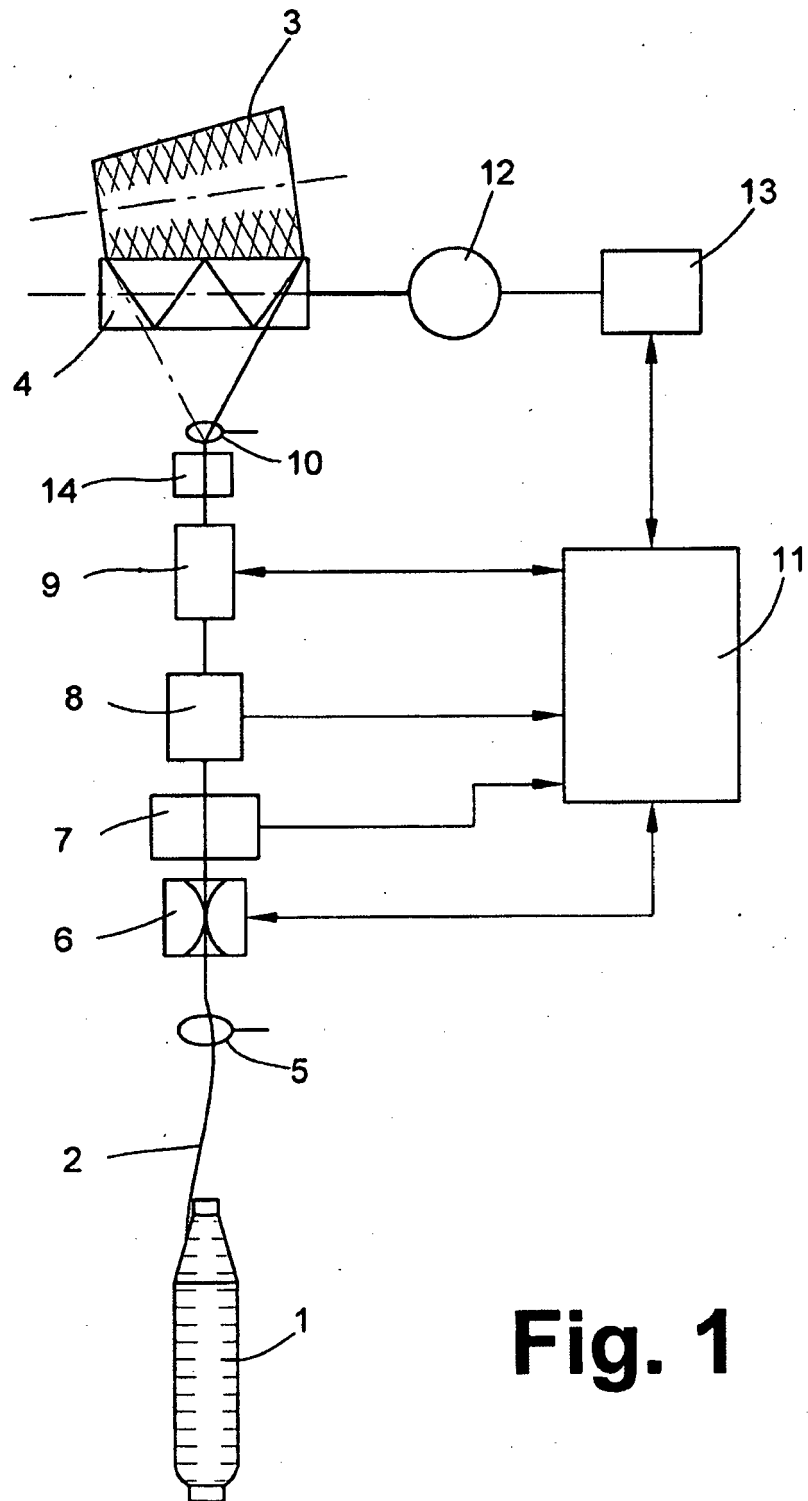


Fig. 1

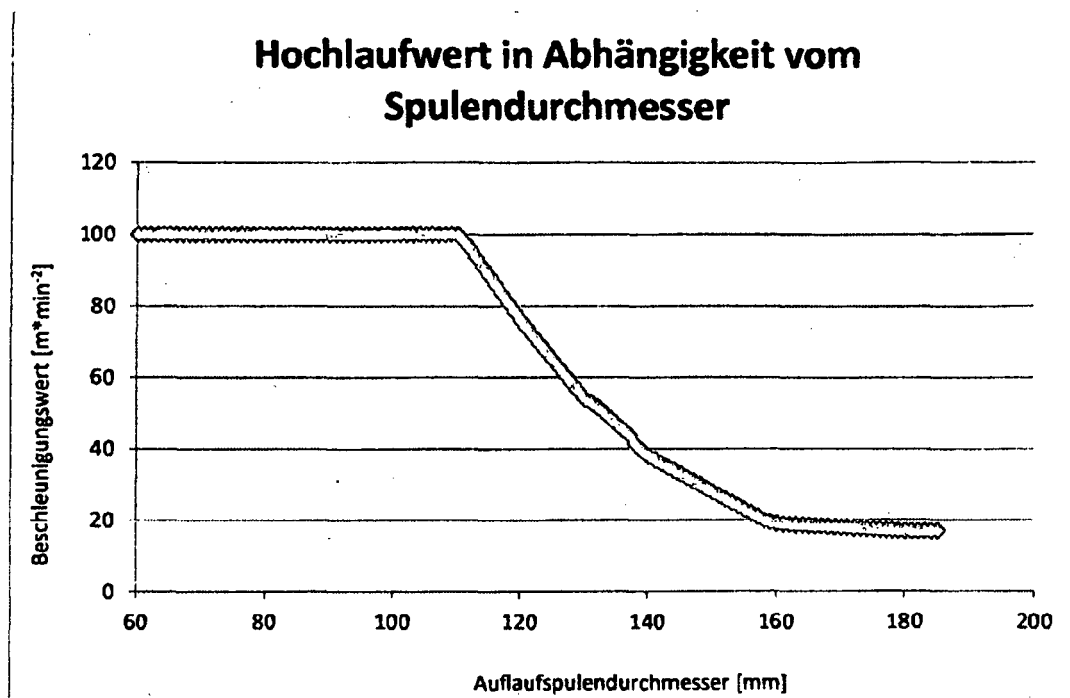


Fig. 2

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

- DE 4230984 C2 [0006]