

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 639 524 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94107741.4**

(51) Int. Cl.⁶: **B65H 61/00, B65H 63/00**

(22) Anmeldetag: **19.05.94**

(30) Priorität: **17.08.93 DE 4327587**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.95 Patentblatt 95/08

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE IT LI

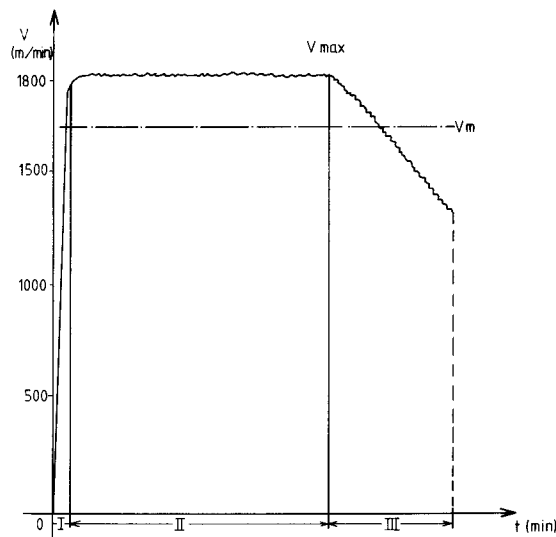
(71) Anmelder: **W. SCHLAFHORST AG & CO.**
Blumenberger Strasse 143-145
D-41061 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder: **Derichs, Josef, Dr.-Ing.**
Bonhoefferstrasse 12
D-41063 Mönchengladbach (DE)
Erfinder: **Rüge, Joachim, Dr.-Ing.**
Diltheystrasse 33
D-41239 Mönchengladbach (DE)

(54) **Verfahren zur Ermittlung der Produktionsleistung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine.**

(57) Aufgabe der Erfindung ist es, ein bekanntes derartiges Verfahren so weiterzuentwickeln, daß die Genauigkeit der Ermittlung der Produktionsleistung erhöht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die mittlere Spulgeschwindigkeit an mindestens einer Spulstelle direkt am laufenden Faden gemessen und daraus der Mittelwert gebildet wird. Dieser Mittelwert wird für die übrigen Spulstellen als Wert für die Spulgeschwindigkeit zugrundegelegt. Durch eine entsprechende Regelungsschaltung kann eine Korrektur der eingestellten Spulgeschwindigkeit automatisch erfolgen, um die gewünschte Sollgeschwindigkeit zu erreichen. Die Messung der Spulgeschwindigkeit erfolgt vorteilhaft berührungslos mittels eines Laufzeitkorrelators.



EP 0 639 524 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung der Produktionsleistung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

Bei der Ermittlung der Produktionsleistung wird bisher so verfahren, daß die mittlere eingestellte Spulgeschwindigkeit als Sollgeschwindigkeit im stationären Betrieb der Spulstelle in Verbindung mit der Fadenfeinheit als Produktionsgeschwindigkeit mit dem die Stillstandszeiten berücksichtigenden Nutzeffekt multipliziert wird. Dabei ist unter stationärem Betrieb der Spulstelle die jeweilige Betriebsphase zu verstehen, in dem ein ununterbrochener Spulprozeß abläuft. Durch Multiplikation mit dem Nutzeffekt werden auch die dazwischenliegenden Stillstandszeiten berücksichtigt, so daß im Ergebnis die tatsächliche Produktionsleistung ermittelbar ist.

Die Erfassung der Spulgeschwindigkeit, insbesondere bei Spulautomaten, ist seit jeher ein großes Problem. Die Umfangsgeschwindigkeit der Fadenführungstrommel ist nicht identisch mit der tatsächlichen Spulgeschwindigkeit. So bleibt der Schlupf zwischen Fadenführungstrommel und Spulenoberfläche, der sich von Partie zu Partie aufgrund der unterschiedlichen Oberflächenstruktur der Fäden ändert, unberücksichtigt. Ebenso unberücksichtigt bleibt der sich während der Spulenreise bei konischen Kreuzspulen ändernde angetriebene Durchmesser, der erheblichen Einfluß auf die mittlere Aufwindegeschwindigkeit hat. Dieser angetriebene Durchmesser ändert sich während der Spulenreise insbesondere aufgrund der Änderung der Konizität der Kreuzspule. Außerdem ist die Lage des angetriebenen Durchmessers von der Reibung, der Fadenzugkraft, vom Auflagedruck und anderen Parametern abhängig.

Selbst unter Einbeziehung von empirisch ermittelten Korrekturfaktoren treten Abweichungen zwischen eingestellter und tatsächlicher Spulgeschwindigkeit in Größenordnungen von 15 bis 20 % auf. Dies führt zu nicht tolerierbaren Ungenauigkeiten in der Ermittlung der Produktionsleistung einer Textilmaschine.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, das bisher bekannte Verfahren so weiterzuentwickeln, daß die Ermittlung der Produktionsleistung wesentlich genauer durchgeführt werden kann.

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

Durch die direkte Ermittlung der Spulgeschwindigkeit am laufenden Faden können im wesentlichen alle bisher die Genauigkeit der Ermittlung der Produktionsleistung beeinträchtigenden Störfaktoren eliminiert werden. So wird der von der Garnbeschaffenheit der jeweiligen Partie abhängige Schlupf ebenso berücksichtigt wie der sich wäh-

rend der Spulenreise ändernde angetriebene Durchmesser. Der gebildete Mittelwert ist repräsentativ für die übrigen Spulstellen der Textilmaschine.

5 Wird nur eine Partie auf der Textilmaschine verarbeitet, werden die Meßwerte von einer oder einiger weniger Spulstellen für die gesamte Textilmaschine zugrundegelegt. Werden mehrere Partien verarbeitet, sollten die direkt ermittelten Werte nur
10 auf die übrigen Spulstellen der gleichen Partie übertragen werden. Eine Ausnahme davon könnte dann entstehen, wenn vorhersehbar ist, daß sich bei mehreren verarbeiteten Partien keine nennenswerten Unterschiede in den Laufeigenschaften, die
15 die Spulgeschwindigkeit beeinflussen, ergeben.

Für den Fall, daß unterschiedliche Laufeigenschaften vorhersehbar sind, müßte pro Partie jeweils mindestens an einer Spulstelle die direkte Messung der Spulgeschwindigkeit am laufenden
20 Faden erfolgen.

Das Vorsehen einer Meßeinrichtung nur an einer oder an wenigen Spulstellen zur Ermittlung der Spulgeschwindigkeit am laufenden Faden ergibt gegenüber der Anordnung derartiger Meßeinrichtungen an allen Spulstellen eine erhebliche Einsparung. Die zu erwartenden Unterschiede der Spulgeschwindigkeiten an den Spulstellen einer Textilmaschine oder innerhalb einer Partie sind deutlich
25 geringer als die Unterschiede, die durch Schlupf oder Veränderung des angetriebenen Durchmessers auftreten. Sie sind vielmehr vernachlässigbar klein und können im Hinblick auf die Einsparung einer Vielzahl von Meßeinrichtungen ohne weiteres toleriert werden.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt in der jetzt vorhandenen Möglichkeit, auch Maßnahmen der Steuerung der Antriebsgeschwindigkeit oder der Anpreßkraft eines Fadenspanners zur Aufrechterhaltung einer weitestgehend gleichbleibenden Fadenspannung zu berücksichtigen. Derartige Maßnahmen werden beispielsweise beim Abspulen von Spinnkopsen vorgenommen, um die insbesondere
30 beim Abspulen des letzten Drittels der Bewicklung ansteigenden Fadenzugkräfte zu kompensieren. Dies führt andererseits dazu, daß beim Abspulen der ersten beiden Drittel der Bewicklung von Kopsen eine höhere Spulgeschwindigkeit aufgrund der geringeren Fadenspannung ohne zusätzliche Fadenbrüche realisierbar ist.

Bei der Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es zusätzlich möglich, die Effektivität eines derartigen Verfahrens mit am Ende der Kopsreise abnehmender Spulgeschwindigkeit sichtbar zu machen. So lassen sich unmittelbar die Produktionsleistungen ohne diese Maßnahme und mit dieser Maßnahme gegenüberstellen, um entsprechende
35
40
45
50
55
Schlußfolgerungen ziehen zu können.

Die Erfindung ist vorteilhaft durch die Merkmale der Ansprüche 2 und 3 weitergebildet.

Üblicherweise dient die Ermittlung der Produktionsleistung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine dem Betreiber dazu, die Produktionszeit für eine bestimmte Losgröße vorher möglichst genau zu ermitteln. Wird nun durch Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens der Bestimmung der mittleren Spulgeschwindigkeit eine Abweichung zur eingegebenen Spulgeschwindigkeit feststellbar, läßt sich die ursprünglich vorgegebene Produktionszeit noch dadurch einstellen, daß eine Korrektur der eingegebenen Spulgeschwindigkeit vorgenommen wird. Durch diese Korrektur wird eine Übereinstimmung zwischen mittlerer Spulgeschwindigkeit und der für die geforderte Produktionsleistung notwendigen Sollgeschwindigkeit erreicht. Bei entsprechender Programmierung der Maschine läßt sich die auf dem genannten Vergleich beruhende Korrektur der Sollgeschwindigkeit automatisch realisieren. Auf diese Weise ist seitens der Bedienungsperson kein Eingriff erforderlich, um die ursprünglich vorgegebene Produktionszeit für das Los einzuhalten.

Obwohl zur Ermittlung der Spulgeschwindigkeit üblicherweise auch am laufenden Faden Meßeinrichtungen auf mechanischer Basis eingesetzt werden, ist es von Vorteil, die Geschwindigkeitsmessung berührungslos durchzuführen. Dadurch werden Fadenlauf und Fadenspannung nicht ungünstig beeinflußt. Eine demgegenüber sehr genaue und den Fadenlauf nicht beeinträchtigende Bestimmung der Fadengeschwindigkeit ist mittels eines Laufzeitkorrelators möglich. Ein derartiger Laufzeitkorrelator ist zum Beispiel in der deutschen Patentanmeldung P 42 25 842.1 der gleichen Anmelderin beschrieben und weist ein sehr gutes dynamisches Verhalten auf. Dadurch läßt sich die jeweilige Momentangeschwindigkeit auch bei Geschwindigkeitschwankungen sehr genau ermitteln.

Beim Stand der Technik wird die Spulgeschwindigkeit bisher nur zur Grundlage eines Regelungsmechanismus' zum Konstanthalten der Spulgeschwindigkeit (zum Beispiel an Präzisionspulmaschinen, bei denen die Spulspindel direkt angetrieben wird) oder zur Berechnung der auf eine Kreuzspule aufgespulten Fadenlänge mit dem Ziel der Vereinheitlichung der Fadenlängen gemessen. In beiden Fällen ist es zwingend erforderlich, daß an jeder Spulstelle eine entsprechende Meßeinrichtung installiert wird. Deshalb wird ein derartiges Meßverfahren bisher im wesentlichen nur an Präzisionsspulmaschinen praktiziert.

Anhand eines Ausführungsbeispieles soll die Erfindung weiter erläutert werden.

Die beiliegende Zeichnung zeigt den Geschwindigkeitsverlauf der Spulgeschwindigkeit an einer Spulstelle zwischen zwei Stillständen der

Spulstelle. In einer ersten Phase I ist der Hochlauf der Spulstelle zu erkennen, der möglichst schlupfrei zur Vermeidung der Beschädigung der oberen Fadenlagen der Kreuzspule erfolgen soll und im wesentlichen der Trägheit der Kreuzspule angepaßt ist.

Beim bekannten Verfahren der Ermittlung der Produktionsgeschwindigkeit wird diese Hochlaufphase bereits als normaler Spulprozeß definiert, das heißt, schon die normale Spulgeschwindigkeit zugrundegelegt.

Die Phase II zeigt den normalen Spulbetrieb, wobei die geringfügigen Schwankungen auf ein Bildstörverfahren hinweisen, bei dem zur Vermeidung des Entstehens von Wicklungsbildern in üblicher Weise ein geringfügiger Schlupf zwischen Fadenführungstrommel und Kreuzspule erzeugt wird.

Selbst diese geringfügigen Schwankungen der Fadengeschwindigkeit können mittels des in der deutschen Patentanmeldung P 42 25 842.1 beschriebenen Laufzeitkorrelators festgestellt und gemittelt werden.

In der Phase III ist die Geschwindigkeitsabsenkung beim Abspulen des letzten Kopsdrittels zu erkennen. Auch diese Änderung der Spulgeschwindigkeit wird ohne weiteres mit Hilfe des Laufzeitkorrelators ermittelt und dann in die Mittelwertbildung einbezogen. Am Ende der Phase III ist beispielsweise der Kops abgelaufen, wodurch augenblicklich die am Faden gemessene Spulgeschwindigkeit gleich Null wird. Bei einem konventionellen Verfahren, bei dem die Spulgeschwindigkeit über die Umdrehungen der Spultrommel oder der Spule ermittelt würde, würde hier, ohne daß weiter Faden aufgespult wird, gegebenenfalls noch eine Produktionsgeschwindigkeit angezeigt werden.

Die der Berechnung der Produktionsleistung erfindungsgemäß zugrundegelegte mittlere Spulgeschwindigkeit v_m berücksichtigt alle im stationären Betrieb der Spulstelle, also während des Fadenverlaufes, auftretenden unterschiedlichen Geschwindigkeiten. Dieser Mittelwert nähert sich in jedem Meßzyklus zwischen zwei Stillständen einer Spulstelle immer weiter einem repräsentativen Mittelwert an. Allerdings ist mindestens eine Kreuzspule fertigzustellen, da sich während einer Kreuzspulreise eine Reihe von Veränderungen bezüglich des Schlupfes beziehungsweise des angetriebenen Durchmessers, insbesondere bei konischen Kreuzspulen, ergeben.

Auf diese Weise läßt sich relativ schnell eine gesicherte Aussage über die tatsächliche Produktionsleistung finden. Die Stillstandszeiten werden ohnehin ermittelt und als Wirkungsgrad mit der Produktionsgeschwindigkeit multipliziert. Die Stillstandszeiten fließen demnach nicht in die Ermittlung des Mittelwertes der Produktionsgeschwindigkeit ein. Dies ist auch notwendig, da die Stillstands-

zeiten an den einzelnen Spulstellen differieren und somit eine repräsentative Aussage aufgrund der Messung an einer Spulstelle oder einiger weniger Spulstellen für die übrigen Spulstellen der Spulmaschine nicht möglich wäre.

Die Berechnung von Produktionsgeschwindigkeit und Produktionsleistung wird wie folgt vorgenommen:

$$v_p = v_m \text{ (m/min)} \times 60 \text{ (min/h)} : N_m \text{ (m/g)} \times 1.000 \text{ (g/kg)} \text{ und}$$

$$L_p = v_p \text{ (kg/h)} \times \eta \text{ (\%)} : 100, \text{ wobei}$$

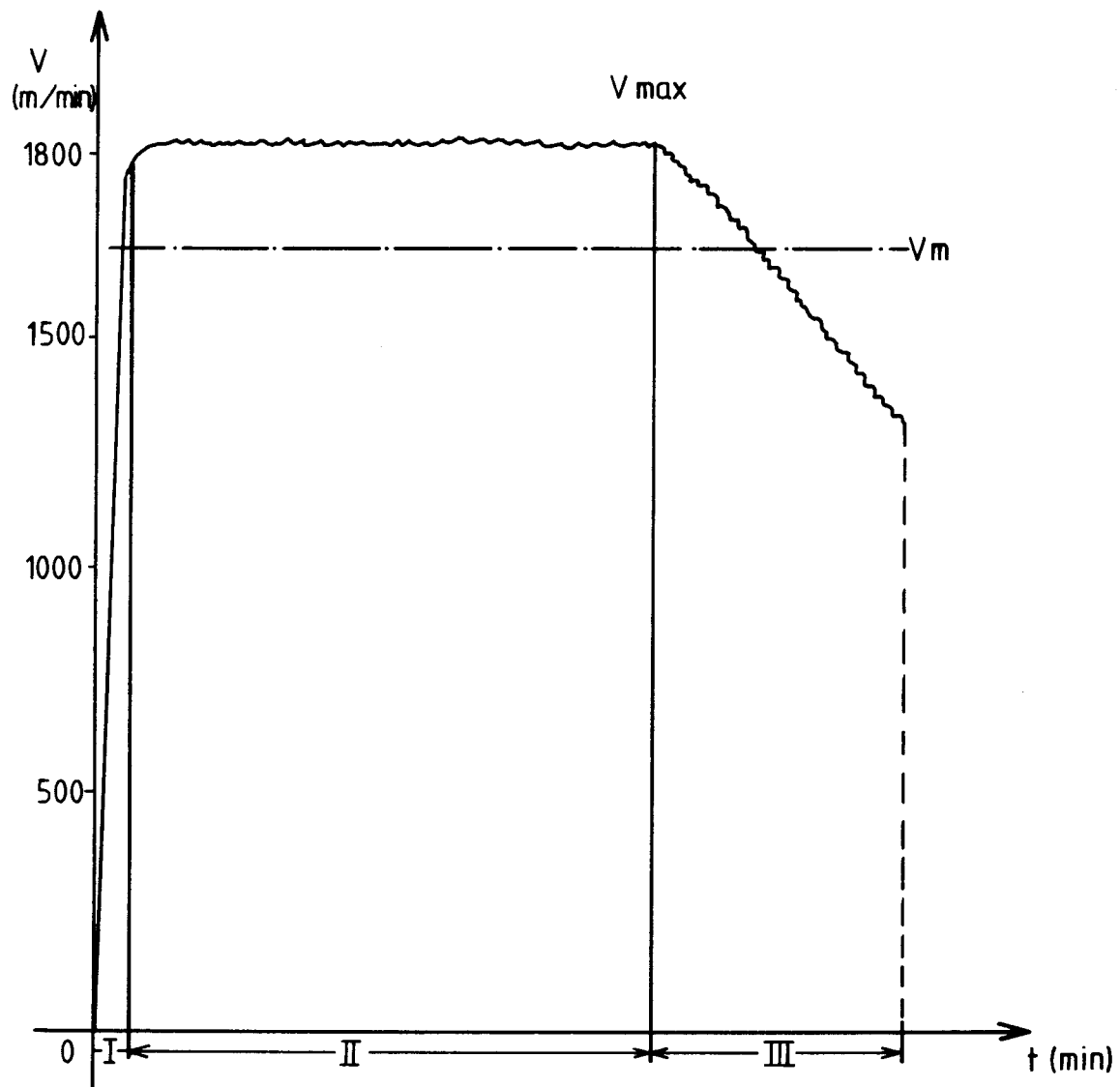
v_p = Produktionsgeschwindigkeit
 v_m = mittlere Spulgeschwindigkeit
 N_m = Nummer metrisch (Fadenfeinheit)
 L_p = Produktionsleistung und
 η = Nutzeffekt.

Durch eine Komparatorschaltung in einer zentralen Steuereinheit der Textilmaschine wird ein ständiger Vergleich der eingestellten Spulgeschwindigkeit mit der erfindungsgemäß ermittelten mittleren Spulgeschwindigkeit durchgeführt. Am Ausgang dieser Komparatorschaltung liegt dann gegebenenfalls ein entsprechendes Differenzsignal zwischen diesen beiden Größen vor. Dieses Differenzsignal wird dann, wie das bei Regelschaltungen üblich ist, verstärkt und zur Korrektur der Sollgeschwindigkeit genutzt. Durch diese automatische Regelung wird ohne Eingriff der Bedienungsperson die vorgegebene Produktionszeit für die Losgröße eingehalten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung der Produktionsleistung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine, bei dem die aus Spulgeschwindigkeit im stationären Betrieb der Spulstelle und der Fadenfeinheit errechnete mittlere Produktionsgeschwindigkeit mit dem die Stillstandszeiten berücksichtigenden Nutzeffekt multipliziert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulgeschwindigkeit an mindestens einer Spulstelle direkt am laufenden Faden gemessen und daraus der Mittelwert gebildet wird und daß dieser Mittelwert für die übrigen Spulstellen als Wert für die Spulgeschwindigkeit zugrundegelegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Spulgeschwindigkeit mit der eingestellten Spulgeschwindigkeit verglichen wird und daß eine Korrektur der eingegebenen Spulgeschwindigkeit zur Herstellung der Übereinstimmung zwischen mittlerer Spulgeschwindigkeit und der für geforderte Produktionsleistung notwendigen Sollgeschwindigkeit durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Messung der Spulgeschwindigkeit berührungslos mittels eines Laufzeitkorrelators erfolgt.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 7741

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE-A-24 60 252 (W. SCHLAFHORST & CO) * Seite 3 - Seite 4 * * Seite 6, Zeile 12 - Zeile 23 * ---	1	B65H61/00 B65H63/00
A	GB-A-2 065 725 (ZELLWEGER USTER A.G.) * Seite 1, Zeile 120 - Seite 2, Zeile 15 * * Seite 2, Zeile 49 - Zeile 59; Ansprüche 7-9 * ---	1	
A	FR-A-2 247 560 (FRIED. KRUPP GMBH) * das ganze Dokument * ---	1	
A	EP-A-0 157 134 (MASCHINENFABRIK RIETER AG) * Anspruch 6 * ---	1	
A	DE-A-19 32 549 (REINERS, WALTER, DR.-ING.) ---		
A	DE-A-21 37 153 (W. SCHLAFHORST & CO) ---		
A	DE-A-15 35 086 (ALUCOLOR FMN & CO) ---		
D,A, P	DE-A-42 25 842 (W. SCHLAFHORST AG & CO) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22. November 1994	Prüfer D Hulster, E
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	