



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 600 414 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.11.2005 Patentblatt 2005/48

(51) Int Cl.7: **B65H 54/28**

(21) Anmeldenummer: **05002240.9**

(22) Anmeldetag: **03.02.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder:
• **Sturm, Christian**
47798 Krefeld (DE)
• **Flamm, Franz-Josef**
52224 Stolberg (DE)

(30) Priorität: **25.05.2004 DE 102004025519**

(74) Vertreter: **Hamann, Arndt**
c/o Saurer GmbH & Co. KG,
Landgrafenstrasse 45
41069 Mönchengladbach (DE)

(71) Anmelder: **Saurer GmbH & Co. KG**
41069 Mönchengladbach (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Betreiben einer Spuleinrichtung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben einer Spuleinrichtung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine, mit einem Spulenrahmen zum rotierbaren Haltern einer Spule, mit einem elektromotorisch angetriebenen Fadenführer, der einen auf die Spule auflaufenden Faden während des Aufwickelns changiert, sowie einer Steuereinrichtung für den Antrieb des Fadenführers, die sowohl eine definierte Einstellung der Breite der Changierhübe des Fadenführers als auch der Beschleunigung des Fadenführers ermöglicht.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Beschleunigung des Fadenführers (7) in Abhängigkeit von der Breite der Changierhübe erfolgt, wobei der elektromotorische Antrieb (8) des Fadenführers (7) mittels der Steuereinrichtung (10) derart angesteuert wird, dass der Fadenführer (7) nur bei Changierhüben, deren Umkehrpunkte (14) im Bereich der Spulenflanken (15) der Kreuzspule (3) liegen, einer maximalen Beschleunigung unterworfen wird.

Das heißt, der Antrieb (8) wird kurzzeitig mit einem Motorstrom beaufschlagt, der das 3- bis 5fache, vorzugsweise das 4fache, des für einen dauerhaften Betrieb des Antriebes (8) thermisch zulässigen Motorstromes beträgt.

Bei verkürzten Changierhüben erfolgt eine reduzierte Beschleunigung des Fadenführers (7). In diesen Fällen wird der Antrieb (8) kurzzeitig mit einem Motorstrom beaufschlagt, der das 1,5- bis 2,5fache, vorzugsweise das 2fache, des für einen dauerhaften Betrieb des Antriebes (8) thermisch zulässigen Motorstromes beträgt.

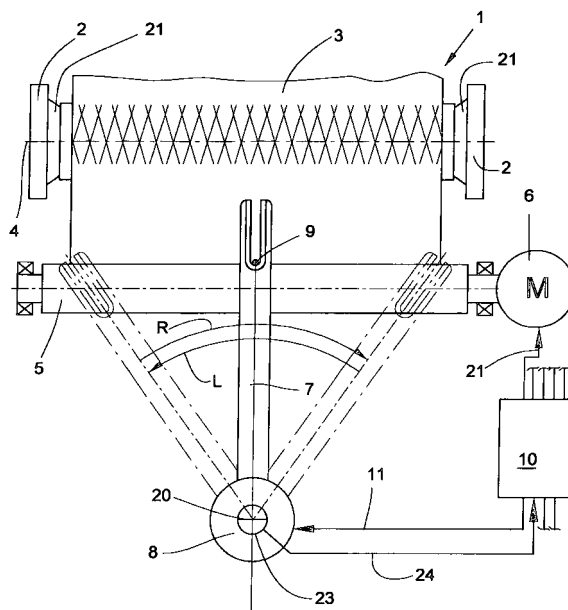


FIG. 1

EP 1 600 414 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben einer Spuleinrichtung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es ist bekannt, dass, um auf einer Spuleinrichtung einer Textilmaschine Kreuzspulen herstellen zu können, wenigstens zwei Voraussetzungen erfüllt sein müssen.

Zum einen muss die Spule während des Aufwickelns des Fadens rotiert werden und zum anderen muss der auf die rotierende Spule auflaufende Faden durch eine Fadenverlegeeinrichtung, beispielsweise durch einen traversierbaren Fadenführer, längs der Rotationsachse der Spule changiert werden.

[0003] Derartige Fadenverlegeeinrichtungen mit einem traversierbaren Fadenführer sind in zahlreichen Ausführungsformen bekannt und beispielsweise in der DE 37 25 812 A1, der DE 199 60 024 A1, der EP 0 453 622 B1 oder der US-PS 4,771,960 ausführlich beschrieben.

[0004] Während der Changierung beschreibt der auf der Mantelfläche der Kreuzspule abgelegte Faden im Bereich der Spulenflanken jeweils einen Radius, was zum Aufbau erhöhter Spulenflanken führt.

Das heißt, in den Bereichen der Spulenflanken der Kreuzspule, in denen die Bewegungsrichtung des Fadenführers umgekehrt wird (Umkehrstrecke), wird deutlich mehr Garn abgelegt als in den Bereichen, in denen sich der Fadenführer mit konstanter Geschwindigkeit bewegt.

Es kommt daher, wenn keine besondere Maßnahmen ergriffen werden, im Bereich der Spulenflanken der Kreuzspule zu Materialanhäufungen.

[0005] Bei frei programmierbaren Fadenverlegeeinrichtungen ist es daher üblich, den Verlege- oder Changierhub des Fadenführers so zu variieren, dass jeweils nur ein Teil der Changierhübe bis zur Spulenflanke erfolgt, während ein anderer Teil der Changierhübe bereits vor der Spulenflanke umgekehrt wird. Dieses als Atmung bezeichnete Variieren der Changierhübe ist in zahlreichen Literaturstellen beschrieben (z.B.: DE 101 04 679 A1).

[0006] Die Änderungen des Changierhubes erfolgen dabei in einem Bereich, der durch einen maximalen Changierhub und einen minimalen Changierhub bestimmt ist.

Vorzugsweise werden die aufeinander folgenden Changierhübe dabei derart geändert, dass nach einem verkürzten Changierhub ein verlängerter Changierhub und nach einem verlängerten Changierhub wieder ein verkürzter Changierhub erfolgt.

Auf diese Weise wird ein stabiler Spulenaufbau ohne Sattelbildung im Bereich der Spulenflanken erreicht.

[0007] Ein etwas anderes Verfahren zur Vermeidung hoher Spulenkanten, ist in der DE 198 35 888 A1 beschrieben.

Bei diesem bekannten Verfahren werden die Beschleunigung und die Verzögerung des Changierfadenführers derart gesteuert, dass sich die Länge der Umkehrstrecke des Fadenführers mit wachsendem Spulendurchmesser der Spule vergrößert.

[0008] Durch die DE 198 07 030 A1 ist außerdem ein Verfahren bekannt, bei dem unabhängig von der Atmung und unabhängig von der Länge des Changierhubes die Fadenablage im Kantenbereich entzerrt wird.

Bei diesem bekannten Verfahren wird die Beschleunigung und die Verzögerung des Fadenführers benutzt, um die Fadenablage zu beeinflussen.

Das heißt, durch definierte Ansteuerung des Fadenführerantriebes werden Beschleunigung und Verzögerung des Fadenführers derart gesteuert, dass sich die Länge der Umkehrstrecke des Fadens verändert. Aus dieser Veränderung der Länge der Umkehrstrecke resultiert, dass der Faden mit unterschiedlichen Winkeln zur Stirnseite der Spule hin abgelegt und damit bereits unmittelbar hinter dem Umkehrpunkt eine gleichmäßige Verteilung des Fadens erreicht wird.

[0009] Wie vorstehend angedeutet, ist der Radius, den der abgelegte Faden auf der Mantelfläche der Kreuzspule im Bereich der Spulenflanken beschreibt, verantwortlich für den Aufbau der Spulenflanken.

Dieser sogenannte Umkehrradius wird von der Beschleunigung des Fadenführers, der Umfangsgeschwindigkeit der Spule sowie dem Abstand zwischen Fadenführer und Ablagepunkt des Fadens auf der Spule bestimmt und beeinflusst nicht nur die Masseverteilung in der Kreuzspule, sondern ist auch ein wesentlicher Einflussfaktor bei der Entstehung von sogenannten Abschlügen an den Spulenflanken.

Solche Abschlüge behindern den ordnungsgemäßen Ablauf des Fadens von der Kreuzspule und stellen somit einen nicht akzeptierbaren Qualitätsmangel der Kreuzspule dar.

Zur Vermeidung von Abschlügen ist es daher notwendig, den Umkehrradius des Fadens, insbesondere im Bereich der Spulenflanken der Kreuzspule, unter einem Grenzwert zu halten, der wiederum von anderen textilen Parametern abhängig ist. Da beispielsweise der Abstand zwischen Fadenführer und Ablagepunkt des Fadens auf der Spule festgelegt sind, ist die einzige Möglichkeit zur Reduzierung des Umkehrradius eine Vergrößerung der Beschleunigung des Fadenführers.

[0010] Die bekannten Verfahren gehen dabei von der allgemein bekannten Tatsache aus, dass sich bei der Herstellung von Kreuzspulen auf Hochgeschwindigkeits-Spulmaschinen die Changierung des Fadens jeweils im wesentlichen aus einer kurzen Beschleunigungsphase nach dem einen Umkehrpunkt, einer Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit in der Mitte der Spule sowie einer kurzen Verzögerungsphase vor dem anderen Umkehrpunkt zusammensetzt.

Die Beschleunigungs- und Verzögerungswerte des Fadens sind dabei an Umkehrpunkten sehr hoch, da die Fadenverlegung, je nach Prozessführung, mit Frequen-

zen von bis zu 30 Hz erfolgt.

[0011] Des weiteren ist durch die EP 0 453 622 B1 ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung bekannt, das/die eine hohe Beschleunigung des Fadenführers an den Umkehrpunkten erlaubt und zugleich bezüglich des Aufbaus der Wicklung der Kreuzspule sehr flexibel ist.

Der Antrieb des Fadenführers wird dabei, während sich der Fadenführer in der Nähe eines Umkehrpunktes befindet, mit einem Motorstrom beaufschlagt, der über dem Nennstrom liegt und im übrigen Bereich mit einem Motorstrom versorgt, der unterhalb des Nennstromes liegt.

[0012] Bei einem Fadenführer, der durch einen elektromotorischen Antrieb, beispielsweise einen Gleichstrommotor, beaufschlagt wird, verhält sich die Beschleunigung des Fadenführers proportional zum zugeführten Motorstrom.

Gleichzeitig verhält sich die Verlustleistung eines solchen Motors, die in erster Linie in Form von Wärme freigesetzt wird, proportional zum Quadrat des Motorstromes.

Das bedeutet, die in den Beschleunigungsphasen des Fadenführers auftretende Verlustleistung ist zu einem überwiegenden Teil für die thermische Belastung des Antriebes verantwortlich.

Da solche elektromotorische Antriebe nach ihrer thermischen Belastbarkeit dimensioniert werden müssen, bestimmt folglich die Umkehrbeschleunigung des Fadenführers im wesentlichen die Baugröße und damit die Herstellkosten des einzusetzenden Motors.

Diese Aussage gilt jedoch nicht für jede einzelne Beschleunigungsphase, sondern wegen der großen Zeitkonstanten bei der Erwärmung des Motors für den Mittelwert der in den Beschleunigungsphasen entstehenden Verlustleistungen.

[0013] Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, das/die eine kostengünstige Dimensionierung eines elektromotorischen Fadenführerantriebes einer Spulvorrichtung ermöglicht, ohne dass dabei die Qualität der herzustellenden Kreuzspule negativ beeinflusst wird.

[0014] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gelöst, wie es im Anspruch 1 beschrieben ist, beziehungsweise durch eine Vorrichtung nach Anspruch 5.

[0015] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 4 beziehungsweise 6 beschrieben.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren hat insbesondere den Vorteil, dass durch die spezielle steuerungstechnische Verknüpfung der Breite der Changierhübe mit der Beschleunigung des Fadenführers die mittlere thermische Belastung des Fadenführerantriebes erheblich gesenkt werden kann.

Das heißt, mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, mit einem relativ kleinen Antrieb dort relativ hohe Beschleunigungswerte des Fadenführers zu realisie-

ren, wo diese Beschleunigungswerte erforderlich sind, jedoch gleichzeitig sicherzustellen, dass trotz des Einsatzes eines kleinen und damit kostengünstigen Antriebes, dieser Fadenführerantrieb auch im Dauerbetrieb thermisch nicht überlastet wird. Erfindungsgemäß wird der Antrieb des Fadenführers nur bei Changierhüben, deren Umkehrpunkte im Bereich der Spulenflanken der Kreuzspule liegen, zur Erzielung einer maximalen Beschleunigung kurzfristig mit einem Motorstrom beaufschlagt, der dem 3- bis 6fachen, vorzugsweise dem 4fachen, des für einen dauerhaften Betrieb des Antriebes thermisch zulässigen Motorstromes entspricht.

[0017] Bei verkürzten Changierhüben, bei denen mit reduzierter Beschleunigung des Fadenführers gearbeitet werden kann, beträgt der dem Fadenführerantrieb zugeführte Motorstrom dagegen etwa das 1,5- bis 2,5fache, vorzugsweise das 2fache, des für einen dauerhaften Betrieb des Antriebes thermisch zulässigen Motorstromes.

Da eine Vielzahl der während einer Spulenreise auszuführenden Changierhübe verkürzte Changierhübe mit reduzierter Beschleunigung des Fadenführers und entsprechend reduzierter Verlustleistung des Fadenführerantriebes sind, hält sich der für die thermische Belastung des elektromotorischen Antriebes maßgebende Mittelwert der Verlustleistungen in technisch beherrschbaren Grenzen.

[0018] Das bedeutet, bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist auch bei einem Einsatz eines relativ klein dimensionierten Fadenführerantriebes im Dauerbetrieb keine Überhitzung des Antriebes zu befürchten.

[0019] In vorteilhafter Ausführungsform ist, wie im Anspruch 2 dargelegt, vorgesehen, dass über die Steuereinrichtung zwei Beschleunigungswerte für den Fadenführer einstellbar sind.

Das heißt, ein erster maximaler Beschleunigungswert, wenn ein voller Changierhub gefahren wird, dessen Umkehrpunkte im Bereich der Spulenflanken der Kreuzspule liegen, sowie ein zweiter, reduzierter Beschleunigungswert bei verkürzten Changierhüben.

Eine solche Ausführungsform zeichnet sich insbesondere durch eine relativ einfache und damit kostengünstige Steuereinrichtung aus.

[0020] Etwas komplizierter wird die Steuereinrichtung, wenn, wie im Anspruch 3 beschrieben, außer mit einem maximalen Beschleunigungswert für volle Changierhübe, mit einer

[0021] Mehrzahl, zum Beispiel stufenweise auf die Breite verkürzter Changierhübe angepasster Beschleunigungswerte gearbeitet werden soll.

Eine solche vorteilhafte Ausführungsform macht sich allerdings durch einen noch gleichmäßigeren Spulenaufbau positiv bemerkbar.

[0022] Eine Optimierung des Spulenaufbaues kann erreicht werden, wenn durch die Steuereinrichtung eine stufenlose Einstellung der Beschleunigungswerte des Fadenführers erfolgt (Anspruch 4). Das heißt, wenn je-

weils in Abhängigkeit von der Breite des Changierhubes des Fadenführers eine stufenlose Anpassung des Beschleunigungswertes des Fadenführers erfolgt.

[0023] Die im Anspruch 5 beschriebene Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens weist einen Spulenrahmen zum rotierbaren Haltern einer Spule, einen elektromotorisch beaufschlagbaren Fadenführer sowie eine Steuereinrichtung zum definierten Ansteuern des Fadenführerantriebes auf.

Die Steuereinrichtung ist dabei so konzipiert, dass der Fadenführerantrieb, nur dann, wenn ein voller Changierhub ausgeführt werden soll, maximal beschleunigt. Bei allen verkürzten Changierhuben sorgt die Steuereinrichtung dagegen dafür, dass der zugeführte Motorstrom etwa um die Hälfte verringert wird, was sich hinsichtlich der Verlustleistung des Antriebes sofort signifikant auswirkt.

Das heißt, die thermische Belastung des Fadenführerantriebes nimmt sofort erheblich ab.

[0024] Wie im Anspruch 6 dargelegt, ist der Fadenführer in vorteilhafter Ausführungsform als Fingerfadenführer ausgebildet und um eine Achse, die im wesentlichen senkrecht zur Rotationsachse der Kreuzspule steht, schwenkbar gelagert.

[0025] Der Fadenführerantrieb ist dabei vorzugsweise als elektromotorischer Einzelantrieb ausgebildet. Derartige Fingerfadenführer zeichnen sich insbesondere durch ein relativ geringes Gewicht aus, was angesichts der Tatsache, dass solche Fadenführer durch den elektromotorischen Einzelantrieb mit einer Frequenz von ca. 30 Hz changiert werden, sehr wichtig ist.

[0026] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert.

[0027] Es zeigt:

Fig.1 in Vorderansicht, schematisch eine Spuleinrichtung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig.2 die Fadenablage auf der Oberfläche einer Kreuzspule bei einem Changierhub, dessen Umkehrpunkte im Bereich der Spulenflanken der Kreuzspule liegen,

Fig.3 die Fadenablage auf der Oberfläche einer Kreuzspule bei einem verkürzten Changierhub.

[0028] Die insgesamt mit der Bezugszahl 1 gekennzeichnete Spuleinrichtung verfügt über einen Spulenrahmen 2 zum rotierbaren Haltern einer Kreuzspule 3. Das heißt, zwischen den Spulenrahmenarmen des Spulenrahmens 2 ist, wie üblich, eine Kreuzspule 3 rotierbar gelagert, die mit ihrer Oberfläche auf einer Antriebswalze 5 aufliegt und von dieser Antriebswalze 5 über Reibschluß mitgenommen wird.

[0029] Die Antriebswalze 5 ist zu diesem Zweck an einen elektromotorischen Einzelantrieb 6 angeschlossen, der seinerseits über eine Steuerleitung 21 mit einer Steuereinrichtung 10 verbunden ist.

[0030] Anstelle der dargestellten, die Kreuzspule 3 reibschlüssig antreibenden Antriebswalze 5, ist zum Rotieren der Kreuzspule 3 selbstverständlich auch eine andere Antriebsart denkbar. Die Kreuzspule 3 kann beispielsweise auch mittels eines (nicht dargestellten) Spindelantriebes, das heißt, eines Antriebes, der auf einen der die Kreuzspule tragenden Hülsenteller 21 wirkt, direkt angetrieben werden.

Ein solcher Spindelantrieb ist dann vorzugsweise in Höhe der Rotationsachse 4 der Kreuzspule 3 am Spulenrahmen 2 angeordnet.

[0031] Zur Changierung des auf die Kreuzspule 3 auflaufenden Fadens 9, der von einer nicht dargestellten Vorlagespule, vorzugsweise von einem Spinnkops abgewickelt wird, ist eine spezielle Fadenverlegeeinrichtung vorgesehen.

[0032] Die Fadenverlegeeinrichtung weist einen changierbaren Fadenführer, beispielsweise einen Fingerfadenführer 7 auf, der um eine Schwenkachse 20 begrenzt drehbar gelagert und mittels eines elektromotorischen Antriebes 8, vorzugsweise eines Gleichstrommotors, definiert verschwenkbar ist.

Wie ersichtlich, ist der elektromotorische Antrieb 8 zu diesem Zweck über eine Steuerleitung 11 an die Steuereinrichtung 10 angeschlossen. Am Antrieb 8 ist außerdem ein Winkelsensor 23 angebracht, der ebenfalls über eine Signalleitung 24 mit der Steuereinrichtung 10 verbunden ist.

Das bedeutet, über die Steuereinrichtung 10, die den Antrieb 8 des Fingerfadenführers 7 entsprechend ansteuert, können sowohl die Changierbreite der Verlegehübe als auch die Beschleunigung des Fadenführers 7 exakt eingestellt und jederzeit geändert werden.

Die maximalen Schwenkwege des Fadenführers 7 während eines Doppelhubes sind in der Fig. 1 mit R bzw. L angedeutet.

Funktion der erfindungsgemäßen Einrichtung:

[0033] In den Figuren 2 und 3 ist schematisch eine Fadenablage auf der Oberfläche einer Kreuzspule 3 angedeutet.

[0034] Die Kreuzspule 3 ist dabei jeweils im oberen Teil der Zeichnungen dargestellt.

[0035] Die Fig. 2 zeigt die Situation bei einem sogenannten "vollen" Changierhub.

Das heißt, bei einem Changierhub, dessen Umkehrpunkte 14 jeweils direkt im Bereich der Spulenflanken 15 der Kreuzspule 3 liegen.

Bei einem solchen "vollen" Changierhub wird der Fadenführer 7 aus seinen Umkehrpunkt 14 heraus jeweils maximal beschleunigt. Solche "volle" Changierhübe weisen daher, wie in Fig. 2 angedeutet, jeweils einen relativ kurzen Beschleunigungsbereich 12 auf.

An diesen Beschleunigungsbereich 12 schließt sich ein deutlich längerer Mittelbereich 13 an, in dem die Geschwindigkeit des Fadenführers 7 weitestgehend konstant ist.

In einem anschließenden Verzögerungsbereich 22 wird der Fadenführer 7 durch seinen Antrieb 8 wieder bis auf die Geschwindigkeit "Null" heruntergebremst, die er am zweiten Umkehrpunkt 14 erreicht, um anschließend, wenn zum Beispiel noch ein "voller" Changierhub ansteht, sofort wieder maximal beschleunigt zu werden.

[0036] Wie in Fig. 3 angedeutet, ist die Beschleunigung des Fadenführers 7 bei einem verkürzten Changierhub deutlich geringer, was sich äußerst positiv auf die thermische Belastung des Antriebes 8 auswirkt.

Das heißt, bei einem Changierhub, dessen Umkehrpunkte 14 beabstandet zu den Spulenflanken 15 der Kreuzspule 3 liegen, ergeben sich Beschleunigungsbereiche 12 bzw. Verzögerungsbereiche 22, die zwar etwas länger sind als bei maximaler Beschleunigung und damit zu größeren Umkehrstrahlen des auf die Kreuzspule 3 auflaufenden Fadens 9 führen, die bei einer solchen reduzierten Beschleunigung auftretende Verlustleistung des Antriebes 8 ist aber signifikant kleiner.

[0037] Da sich die Beschleunigung des Fadenführers, wie eingangs erläutert, proportional zum Motorstrom verhält, der seinem Antrieb zugeführt wird, die während der Beschleunigung auftretende Verlustleistung jedoch gleichzeitig proportional zum Quadrat des zugeführten Motorstromes steigt, lässt sich durch eine Reduzierung der Beschleunigung in Spulenbereichen, die nicht so empfindlich auf eine verminderte Fadenführerbeschleunigung reagieren, auf relativ einfache Weise die Verlustleistung eines solchen Antriebes vermindern und damit die thermische Belastung des Antriebes im Mittelwert deutlich reduzieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Spuleinrichtung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine, mit einem Spulenrahmen zum rotierbaren Halten einer Spule, mit einem elektromotorisch angetriebenen Fadenführer, der einen auf die Spule auflaufenden Faden während des Aufwickelns changiert, sowie einer Steuereinrichtung für den Antrieb des Fadenführers, die sowohl eine definierte Einstellung der Breite der Changierhübe des Fadenführers als auch der Beschleunigung des Fadenführers ermöglicht,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Beschleunigung des Fadenführers (7) in Abhängigkeit von der Breite der Changierhübe erfolgt, wobei der elektromotorische Antrieb (8) des Fadenführers (7) mittels der Steuereinrichtung (10) derart angesteuert wird, dass der Fadenführer (7) nur bei Changierhüben, deren Umkehrpunkte (14) im Bereich der Spulenflanken (15) der Kreuzspule

(3) liegen, einer maximalen Beschleunigung unterworfen wird, das heißt, kurzzeitig mit einem Motorstrom beaufschlagt wird, der das 3- bis 6fache, vorzugsweise das 4fache, des für einen dauerhaften Betrieb des Antriebes (8) thermisch zulässigen Motorstromes beträgt, während bei verkürzten Changierhüben eine reduzierte Beschleunigung des Fadenführers (7) erfolgt, bei der der Antrieb (8) kurzzeitig mit einem Motorstrom beaufschlagt wird, der das 1,5- bis 2,5fache, vorzugsweise das 2fache, des für einen dauerhaften Betrieb des Antriebes (8) thermisch zulässigen Motorstromes beträgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Steuereinrichtung (10) zwei Beschleunigungswerte für den Fadenführer (7) eingestellt werden, ein maximaler Beschleunigungswert bei Changierhüben, deren Umkehrpunkte (14) an den Spulenflanken (15) der Kreuzspule (3) liegen, und ein reduzierter Beschleunigungswert für verkürzte Changierhübe.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Steuereinrichtung (10) neben einem maximalen Beschleunigungswert bei Changierhüben, deren Umkehrpunkte (14) an den Spulenflanken (15) der Kreuzspule (3) liegen, stufenweise eine Mehrzahl auf die Breite verkürzter Changierhübe angepaßter, reduzierter Beschleunigungswerte eingestellt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Steuereinrichtung (10) eine stufenlose Einstellung der Beschleunigungswerte, jeweils in Abhängigkeit vom Changierhub, erfolgt.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fadenführer (7) einen elektromotorischen Antrieb (8) aufweist, der über die Steuereinrichtung (10) derart ansteuerbar ist, dass der Fadenführer (7) nur bei Changierhüben, deren Umkehrpunkte (14) im Bereich der Spulenflanken (15) der Kreuzspule (3) liegen, einer maximalen Beschleunigung unterworfen ist, während die Beschleunigung des Fadenführers (7) bei verkürzten Changierhüben gegenüber der maximalen Beschleunigung deutlich reduziert ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fadenführer als Fingerfadenführer (7) ausgebildet ist, dass der Fingerfadenführer (7) um eine im wesentlichen senkrecht zur Rotationsachse (4) der antreibbaren Kreuzspule (3) orientierte Achse (20) schwenkbar gelagert ist und dass der Fingerfadenführer (7) durch einen elektromotorischen Einzelantrieb (8) beaufschlagbar ist.

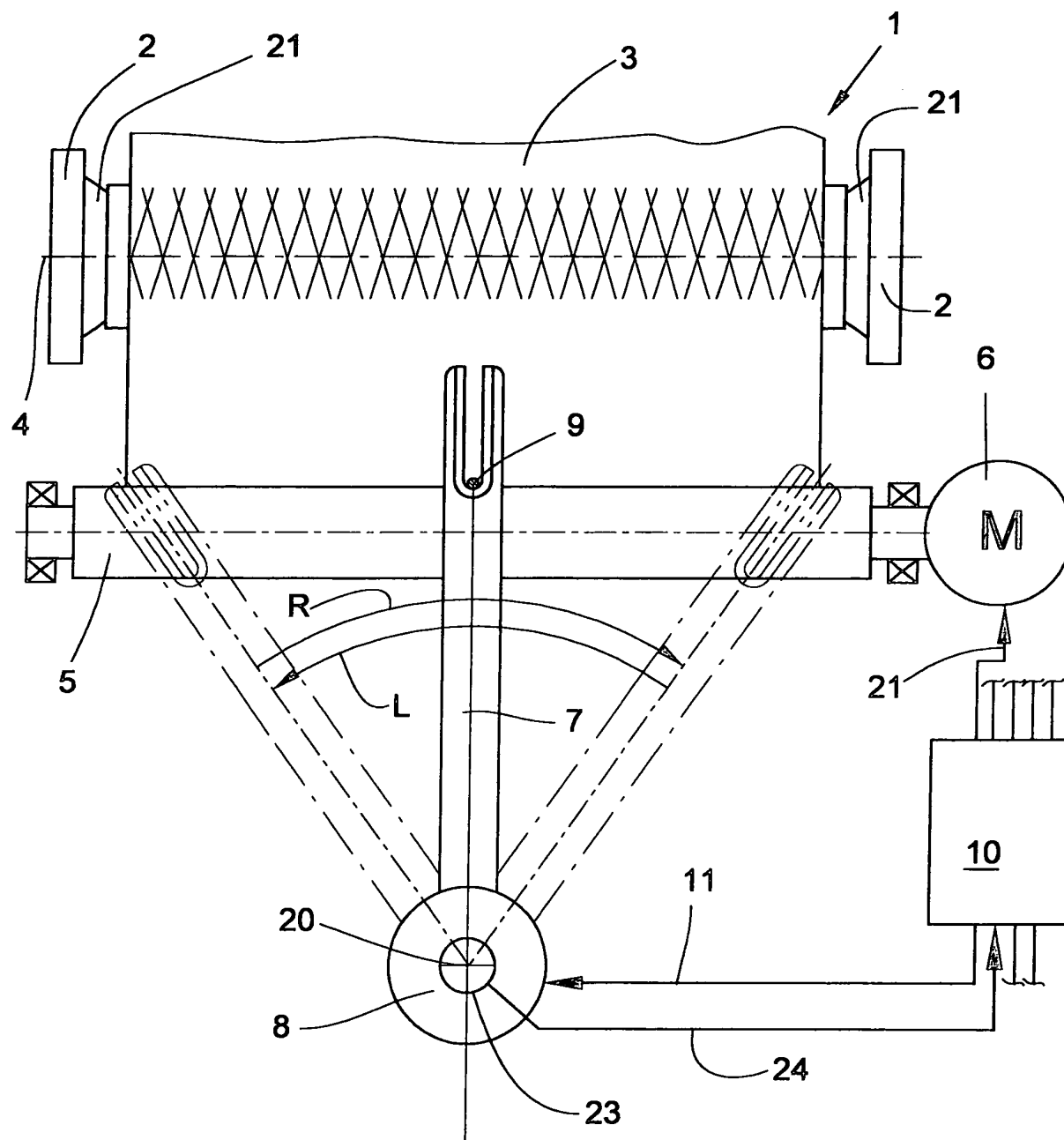


FIG. 1

