



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.04.2010 Patentblatt 2010/14

(51) Int Cl.:
B65H 51/20 (2006.01) B65H 54/26 (2006.01)
D01H 4/50 (2006.01) D01H 15/013 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09011572.6**

(22) Anmeldetag: **10.09.2009**

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

(30) Priorität: **02.10.2008 DE 102008050340**

(27) Früher eingereichte Anmeldung:
02.10.2008 DE 102008050340

(71) Anmelder: **Oerlikon Textile GmbH & Co. KG**
42897 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:
• **Kruth, Wolfgang**
52382 Oberzier (DE)
• **Lassmann, Manfred**
41334 Nettetal (DE)

(74) Vertreter: **Hamann, Arndt**
Oerlikon Textile GmbH & Co. KG
Landgrafenstraße 45
41069 Mönchengladbach (DE)

(54) **Verfahren zum Leeren einer pneumatischen Fadenspeichereinrichtung**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Leeren einer pneumatischen Fadenspeichereinrichtung (12, 52) einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine nach einer Fadenunterbrechung, an der mittels eines verfahrbaren oder an Arbeitsstellen (1, 32) jeweils vorhandenen Wartungsaggregates (46) die Fadenunterbrechung durch eine Fadenverbindungseinrichtung (2, 33) behoben wird, der die Fadenspeichereinrichtung (12, 52) zugeordnet ist, in der eine vorgegebene Fadenslänge zwischengespeichert wird und aus der der Faden (9) durch eine Spulvorrichtung (3, 34) abgezogen und auf die von einer Wickelwelle (23, 40) angetriebene Kreuzspule (8, 38) aufgespult wird, auf der sie mittels einer Fadenchangiereinrichtung (24) verlegt wird, wobei der Faden aus einer Spinnvorrichtung mittels einer Fadenabzugseinrichtung (13, 51) abgezogen wird, wobei die Wickelwelle (23, 40) und die Fadenchangiereinrichtung (24) zu einem ersten Zeitpunkt (t1) jeweils auf eine konstante Sockelgeschwindigkeit (SG_WW, SG_FF) beschleunigt werden, die unterhalb von 30% der Betriebsgeschwindigkeit liegt.

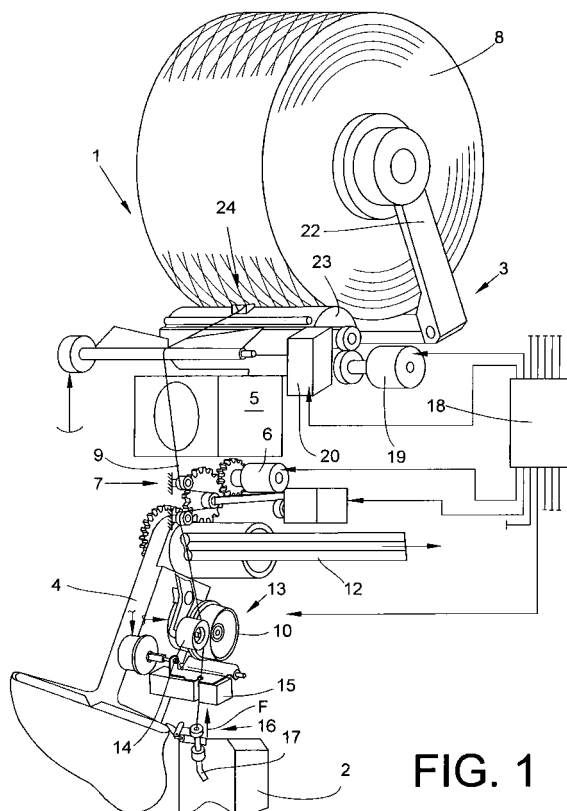


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Leeren einer pneumatischen Fadenspeichereinrichtung an einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine nach einer Fadenunterbrechung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

[0002] Aus der DE 10 2007 038 871 A1 ist ein Verfahren zum Anspinnen an Offenend-Spinnmaschinen bekannt, bei dem nach dem Anspinnen der angesponnene Faden aus dem Spinnmittel abgezogen und auf eine Auflaufspule aufgespult wird. Zur Durchführung des Anspinnvorganges wird der Faden, welcher von der Auflaufspule kommt, beispielsweise in Form einer Schlaufe in einem pneumatischen Fadenspeicher gespeichert, der anschließend während des Aufspulvorganges entleert wird. Zu der Entleerung des Fadenspeichers wird die Auflaufspule während einer Anlaufphase einer Beschleunigung unterworfen, welche derart gesteuert wird, dass die Aufspulgeschwindigkeit in einer Mehrzahl von Änderungsschritten zunächst gesteigert und danach vermindert wird. Dabei wird die Aufspulgeschwindigkeit zunehmend erhöht. Die Fadenabzugseinrichtung wird zeitgleich oder voreilend zur Auflaufspule gestartet und beschleunigt. Während der schrittweisen Beschleunigung der Aufspulgeschwindigkeit wird diese zu einem Zeitpunkt größer als die Fadenabzugsgeschwindigkeit. Während vor diesem Zeitpunkt die Fadenabzugsgeschwindigkeit größer als die Aufspulgeschwindigkeit war und eine Überlieferung erfolgte, liegt nach diesem Zeitpunkt eine Unterlieferung vor, da die Fadenabzugsgeschwindigkeit kleiner als die Aufspulgeschwindigkeit ist. Auf diese Weise wird eine Entleerung des Fadenspeichers erreicht. Beim Übergang von der Anlaufphase in die Betriebsphase soll die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Aufspulgeschwindigkeit und der Fadenabzugsgeschwindigkeit Null betragen.

[0003] Als nachteilig an dem Verfahren gemäß dem Stand der Technik erweist sich, dass insbesondere diejenigen Auflaufspulen, die zu mehr als zwei Drittel aufgespult sind, aufgrund ihrer Massenträgheit beim Hochlauf stark schlupfbehaftet sind. Dies hat zur Folge, dass die Leerung des Fadenspeichers, die mit dem Übergang von der Anlaufphase in die Betriebsphase abgeschlossen sein muss, nicht exakt reproduzierbar ist. Um eine Reproduzierbarkeit zu erreichen, ist gemäß der DE 10 2007 038 871 A1 der Fadenspeicher mit wenigstens einer an eine Steuervorrichtung angeschlossenen Sensoreinrichtung ausgestattet, die so ausgebildet ist, dass sie ein Signal erzeugt, wenn der Füllstand des Fadenspeichers eine definierte Größe unterschreitet. Mittels einer zweiten im Fadenspeicher angeordneten Sensoreinrichtung, die ebenfalls an die Steuervorrichtung angeschlossen ist, wird ein weiteres Signal erzeugt, wenn der Fadenspeicher vollständig entleert ist. Die jeweiligen Füllstandssignale werden bei der Steuerung des Anspinnvorganges zur Steuerung der Spulgeschwindigkeit herangezogen. Die Verwendung von Sensoreinrichtungen vermag jedoch nicht das Problem zu lösen, welches aus den Reaktionszeiten handelsüblicher Sensoreinrichtungen resultiert. Auf Grund der Reaktionszeit wird die der Austrittsöffnung am nächsten liegende Sensoreinrichtung in Abhängigkeit von der maximalen Abzugsgeschwindigkeit zu dieser beabstandet platziert, um sicherzustellen, dass der letzte den Fadenspeicher verlassende Fadenabschnitt innerhalb der Reaktionszeit zuverlässig erfasst wird. Bei abweichenden Spulendurchmessern hingegen ist der Abstand zwischen der Sensoreinrichtung und der Austrittsöffnung zu groß gewählt, so dass die Restfadenlänge mathematisch aus der aktuellen Abzugs- und Wickelgeschwindigkeit hergeleitet werden muss, was mit entsprechenden Ungenauigkeiten, beispielsweise auf Grund des auftretenden Schlupfes zwischen der Wickelwelle und der Kreuzspule, oder der Reaktionsträgheit der Steuerungseinrichtung im jeweiligen Betriebszustand, einhergeht.

[0004] Des Weiteren ist ein Verfahren zum Leeren des Fadenspeichers aus der DE 196 36 395A1 bekannt, bei dem vor dem Anspinnen nach einem Fadenbruch zunächst eine definierte Fadenlänge von der Auflaufspule abgewickelt und in der Fadenspeichereinrichtung zwischengespeichert wird. Anschließend wird in Abhängigkeit vom Hochlaufverhalten des Spinnrotors zu einem ersten Zeitpunkt die Wickelwelle gegenüber der Fadenabzugseinrichtung voreilend gestartet und konstant beschleunigt. Die schneller hochlaufende Fadenabzugseinrichtung wird zu einem zweiten Zeitpunkt gestartet, der etwa dem Erreichen von 70 % der Produktionsdrehzahl des Spinnrotors entspricht. Zu einem dritten Zeitpunkt sind die Umfangsgeschwindigkeiten der Wickelwelle und der Fadenabzugsvorrichtung gleich und werden danach synchron bis auf ihre Produktionsdrehzahl beschleunigt, wobei der Hochlauf des Spinnrotors die Führungsgröße der Beschleunigung darstellt.

[0005] Auch bei diesem Verfahren erweist es sich als nachteilig, dass in Folge des auftretenden Schlupfes an der anzutreibenden Spule eine Bestimmung der bei der anfänglichen Beschleunigung aus der Fadenspeichereinrichtung abgezogenen Fadenlänge nur durch den Einsatz von Sensoren in der Fadenspeichereinrichtung mit den bereits zuvor beschriebenen Nachteilen möglich ist.

[0006] Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Leeren einer Fadenspeichereinrichtung an einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine bereitzustellen, welches eine zuverlässige Erfassung der im Fadenspeicher enthaltenen Fadenlänge ermöglicht, ohne einen Sensor zu verwenden. Darüber hinaus liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens bereitzustellen.

[0007] Die Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 sowie bezüglich der Vorrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 11 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen beschrieben.

[0009] Gemäß dem Anspruch 1 wird zur Lösung der Aufgabe vorgeschlagen, dass die Wickelwelle und die Fadenchangiereinrichtung zu einem ersten Zeitpunkt jeweils auf eine konstante Sockelgeschwindigkeit beschleunigt werden, die unterhalb von 30% der Betriebsgeschwindigkeit im stationären Spinnprozess liegt. Durch diesen ersten Verfahrensschritt wird der auftretende Schlupf im Spulenhochlauf deutlich reduziert, da zur Überwindung des Losbrechmomentes der Wickelwelle zu Beginn des Hochlaufes diese zunächst mit einer konstanten geringen Geschwindigkeit betrieben wird. Die Beschleunigung der Fadenchangiereinrichtung auf eine konstante Sockelgeschwindigkeit ermöglicht eine exakte und reproduzierbare Bestimmung der während dieses ersten Abschnittes der Leerung aufgespulten Fadenlänge. Die Sockelgeschwindigkeit der Wickelwelle und der Fadenchangiereinrichtung variieren dabei in Abhängigkeit von dem jeweiligen Spulendurchmesser und der Aufwickelgeschwindigkeit im stationären Spinnbetrieb. Die Verlegebreite der Fadenchangiereinrichtung erfolgt ab dem ersten Zeitpunkt innerhalb einer um mindestens 50% gegenüber dem Nennhub reduzierten Verlegebreite um die Spulenmitte und wird in einem zweiten Zeitpunkt nahezu auf den Nennhub erweitert. Dies dient der Vermeidung einer unkontrollierten Verlegung des Fadens auf der Spule. In dem zweiten Zeitpunkt wird die Fadenabzugseinrichtung gestartet und beschleunigt. Zudem werden ab dem zweiten Zeitpunkt die Wickelwelle und die Fadenchangiereinrichtung ausgehend von ihrer jeweiligen Sockelgeschwindigkeit sowie die Fadenabzugseinrichtung auf ihre Endgeschwindigkeit im stationären Spinnbetrieb bis zu einem dritten Zeitpunkt beschleunigt. Durch die zeitliche Voreilung des Starts der Wickelwelle wird erreicht, dass die Wickelwelle und die Fadenabzugseinrichtung ihren Hochlauf zeitlich zusammen mit dem Erreichen der Drehzahl des Spinnrotors der Spinnvorrichtung für den stationären Spinnprozess abschließen. Während der Voreilung der Wickelwelle wird die benötigte Fadenlänge aus dem Fadenspeicher abgezogen. Die erforderliche gespeicherte Fadenlänge errechnet sich aus der benötigten Fadenlänge für den Vorlauf der Wickelwelle gegenüber der Fadenabzugseinrichtung. Insbesondere bei großen Spulendurchmessern und hohen Spulenabzugsgeschwindigkeiten ist der Fadenspeicher maximal zu befüllen, um den Hochlauf des Wickelwellenantriebes mit dem Hochlauf des Fadenabzugsantriebes gleichzeitig zu beenden.

[0010] Hierbei sollte die Dauer der Beschleunigungsphase ab dem zweiten Zeitpunkt in Abhängigkeit von der in der Fadenspeichereinrichtung befindlichen Fadenlänge berechnet werden. Dies dient der Abstimmung des Beschleunigungsverhaltens von Wickelwelle, Fadenabzugseinrichtung sowie Fadenchangiereinrichtung aufeinander während der Leerung der Fadenspeichereinrichtung.

[0011] Dazu kann zur Berechnung der in der Fadenspeichereinrichtung befindlichen Fadenlänge die Spulgeschwindigkeit während des Hochlaufs erfasst werden. Hierzu ist die Verwendung einer geeigneten Sensorik erforderlich, die eine hohe Auflösung aufweist, beispielsweise die Anordnung einer Vielzahl von Magneten im Hülsenteller, wodurch eine ausreichende Impulsanzahl zur genauen Erfassung der Spulgeschwindigkeit auch während des Hochlaufs der Spule erreicht wird.

[0012] Alternativ kann zur Berechnung der in der Fadenspeichereinrichtung befindlichen Fadenlänge die Fadenverlegung mit einer reduzierten Verlegebreite durchgeführt werden, innerhalb der der Faden nahezu parallel auf der Kreuzspule abgelegt wird. Das parallele Ablegen des Fadens ermöglicht eine einfache und genaue Bestimmung der auf die Spule aufgetragenen Fadenlänge, um auf die Fadenrestlänge in der Fadenspeichereinrichtung rückschließen zu können. Ist die Leerung der Fadenspeichereinrichtung im dritten Zeitpunkt abgeschlossen, so wird die Verlegebreite auf den Nennhub erhöht, der dem stationären Spinnbetrieb zu Grunde liegt. Diese Variante ist gegenüber der Verwendung einer Sensorik kostengünstiger und erfordert keinen Einbauraum an der Spulvorrichtung.

[0013] Vorzugsweise kann die reduzierte Geschwindigkeit der Fadenabzugseinrichtung mittels eines Korrekturwertes eingestellt werden, der in Abhängigkeit von dem jeweiligen Spulendurchmesser variiert. Hierdurch lässt sich die Leerung der Fadenspeichereinrichtung gezielt steuern. Um eine Ungleichmäßigkeit der Garnnummer während des Vorganges der Leerung zu vermeiden, wird der Korrekturwert für die Dauer der Leerung in gleicher Weise auf den Antrieb des Faserbandeinzuges übertragen.

[0014] Hierbei kann die Geschwindigkeit der Fadenabzugseinrichtung schrittweise bis zur vollständigen Leerung des Fadenspeichers verändert werden.

[0015] Die schrittweise Veränderung der Geschwindigkeit der Fadenabzugseinrichtung kann durch eine Variation des Korrekturfaktors erreicht werden.

[0016] Insbesondere kann eine Aufteilung des Vorganges der Leerung der Fadenspeichereinrichtung in mehrere Phasen vorgesehen sein, in denen der Korrekturfaktor variiert wird.

[0017] Vorteilhafterweise wird durch die Variation des Korrekturfaktors während der Leerung des Fadenspeichers ein höherer Drehungsbeiwert eingestellt. Hierdurch wird eine Kompensation der Zunahme des Garndurchmessers während der Rotorhochlaufphase erreicht, die insbesondere bei niedrigen Rotordrehzahlen auf Grund der reduzierten Fliehkräfte auftritt. Das während der Leerung hergestellte Garn weist somit einen Garndurchmesser auf, der sich an den Durchmesser des während des stationären Spinnbetriebes hergestellten Garnes zumindest annähert oder ihm gleichkommt.

[0018] Dabei kann der Drehungsbeiwert schrittweise bis zur vollständigen Leerung des Fadenspeichers verändert werden.

[0019] Weiterhin betrifft die Erfindung eine Kreuzspulen herstellende Textilmaschine mit einer Vielzahl von gleichartigen Arbeitsstellen zur Durchführung des Verfahrens, die dadurch gekennzeichnet ist, dass jede Arbeitsstelle eine

Steuereinrichtung aufweist, die dazu eingerichtet ist, die Antriebe der Wickelwelle und der Fadenchangiereinrichtung zu einem ersten Zeitpunkt jeweils auf eine konstante Sockelgeschwindigkeit zu beschleunigen, die unterhalb von 30% der Betriebsgeschwindigkeit liegt, um dann zu einem zweiten Zeitpunkt die Fadenabzugseinrichtung zu starten, und dass die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, ab dem zweiten Zeitpunkt die Wickelwelle und die Fadenchangiereinrichtung ausgehend von ihrer Sockelgeschwindigkeit sowie die Fadenabzugseinrichtung auf ihre Endgeschwindigkeit im stationären Spinnbetrieb zu beschleunigen.

[0020] Die Steuereinrichtung kann zur Bestimmung der Fadenrestlänge in der Fadenspeichereinrichtung derart eingerichtet sein, dass sie den Nennhub der Fadenchangiereinrichtungen für die Dauer der Entleerung der Fadenspeichereinrichtung reduzieren kann.

[0021] Dabei kann die Steuereinrichtung dazu eingerichtet sein, die Verlegebreite der Fadenchangiereinrichtung derart zu steuern, dass die Verlegung ab dem ersten Zeitpunkt innerhalb einer reduzierten Verlegebreite um die Spulenmitte erfolgt, und im zweiten Zeitpunkt nahezu auf den Nennhub erweitert wird.

[0022] Alternativ kann die Steuerungsvorrichtung zur Bestimmung der Fadenrestlänge in der Fadenspeichereinrichtung mit Impulsgebern verbunden sein, die die Drehung der Kreuzspule erfassen.

[0023] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0024] Es zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung eine Arbeitsstelle einer Offenend-Rotorspinnmaschine;

Fig. 2 schematisch in Seitenansicht eine Offenend-Rotorspinnmaschine mit einem Wartungsaggregat;

Fig. 3 den Bereich der Spinnstelle sowie einen Teil des Wartungsaggregates gemäß Fig. 2;

Fig. 4 ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm zur Veranschaulichung des Vorganges der Leerung der Fadenspeichereinrichtung.

[0025] Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung eine Arbeitsstelle einer Offenend-Rotorspinnmaschine, die, wie bekannt und daher nur schematisch dargestellt, über eine Offenend-Spinnvorrichtung 2 zur Herstellung eines Fadens 9 sowie über eine in Fadenlaufrichtung F nachgeschaltete Spulvorrichtung 3 verfügt. Auf dieser Spulvorrichtung 3 wird der Faden 9 zu einer Kreuzspule 8 aufgewickelt. Die Offenend-Spinnvorrichtung 2 umfasst einen nicht dargestellten Spinnrotor, der einzelmotorisch angetrieben wird.

[0026] Der in der Offenend-Spinnvorrichtung 2 hergestellte Faden 9 wird, wie angedeutet, durch eine Fadenabzugseinrichtung 13, die eine einzelmotorisch antreibbare Fadenabzugswalze 10 sowie eine an die Fadenabzugswalze 10 anstellbare, von dieser reibschlüssig mitgenommene Druckrolle 14 aufweist, aus der Offenend-Spinnvorrichtung 2 abgezogen.

[0027] Wie in Fig. 1 weiter angedeutet, verlässt der Faden 9 die Offenend-Spinnvorrichtung 2 durch ein so genanntes Fadenabzugsröhrchen 17, in dessen Bereich außerdem ein schwenkbar gelagertes Anspinnhilfsorgan 16 angeordnet ist, das nach einer Fadenunterbrechung den durch eine Saugdüse 4 von der Kreuzspule 8 zurückgeholten Faden 9 übernimmt und das Fadenende zur Fadenverbindung vorbereitet.

[0028] Im Bereich des Fadenlaufweges sind des Weiteren ein Fadenwächter 15, eine mechanische Fadenspeichereinrichtung 7, eine pneumatische Fadenspeichereinrichtung 12 sowie eine Paraffiniereinrichtung 5 angeordnet. Die pneumatische Fadenspeichereinrichtung 12 ist als diskontinuierlich arbeitender Speicher ausgebildet, das heißt, die Fadenspeichereinrichtung 12 wird nach jedem erfolgten Fadenverbindungs Vorgang vollständig entleert. Während des Betriebes der Offenend-Spinnvorrichtung 2 wird die Fadenspeichereinrichtung 12 über eine nicht dargestellte Unterdruckquelle mit Saugluft beaufschlagt.

[0029] Die Spuleinrichtung 3 besteht, wie üblich, aus einem Spulenrahmen 22 zum drehbaren Halten einer Kreuzspule 8, einer vorzugsweise über einen reversierbaren Einzelantrieb 19 antreibbaren Wickelwelle 23 sowie einer einzelmotorisch angetriebenen Fadenchangiereinrichtung 24, die beispielsweise über einen Schrittmotor angetrieben wird.

[0030] Des Weiteren verfügen derartige Arbeitsstellen 1, wie bereits erwähnt, über eine Saugdüse 4, die mittels eines Motors 6 definiert zwischen einer im Bereich Spulvorrichtung 3 liegenden Fadenaufnahmestelle und einer im Bereich der Spinnvorrichtung 2 liegenden Fadenübergabestelle verstellbar ist.

[0031] Wie üblich sind die einzelnen Schrittmotoren der Komponenten der Arbeitsstelle 1 über diverse Steuerleitungen an einer Steuerungsvorrichtung, im vorliegenden Ausführungsbeispiel an einen Arbeitsstellenrechner 18, angeschlossen. Dadurch sind die einzelmotorischen Antriebe der Komponenten der Arbeitsstellen 1 unabhängig voneinander ansteuerbar. Alternativ kann die Steuerungsvorrichtung als ein zentraler Rechner der Offenend-Rotorspinnmaschine ausgeführt sein.

[0032] In Fig. 2 ist eine Spinnmaschine 31 dargestellt, an der ein an Führungsschienen 43, 44 sowie einer Stützschiene

45 verfahrbares Wartungsaggregat 46 angeordnet ist. Das Laufwerk 47 dieses Wartungsaggregates 46 weist Laufrollen 48 sowie ein Stützrad 49 auf. Die Versorgung des Anspinnwagens 46 mit elektrischer Energie erfolgt vorzugsweise, wie angedeutet, über eine Schleifkontakteinrichtung 50.

[0033] Derartige Wartungsaggregate 46 weisen zahlreiche Spulen- und Fadenhandhabungseinrichtungen, wie zum Beispiel einen Wickelantrieb 40 sowie eine Fadenabzugseinrichtung 51 auf und patrouillieren ständig entlang der Offenend-Rotorspinnmaschine 31. Das Wartungsaggregat 46 greift selbsttätig ein, wenn an einer der Arbeitsstellen 32 ein Handlungsbedarf entsteht. Ein solcher Handlungsbedarf liegt beispielsweise vor, wenn an einer Arbeitsstelle 32 ein Fadenbruch aufgetreten ist oder wenn an einer der Arbeitsstellen 32 eine Kreuzspule 38 ihren vorgeschriebenen Durchmesser erreicht hat und gegen eine Leerhülse ausgetauscht werden muss.

[0034] Im Fall eines Fadenbruches läuft das Wartungsaggregat 46 zu der betreffenden Arbeitsstelle 32, positioniert sich dort und sucht bei einem "normalen" Fadenbruch mit seiner (nicht dargestellten) Fadensuchdüse das gerissene, auf der Umfangsoberfläche der Auflaufspule 38 liegende Fadenende. Nach Reinigung der Spinnereinheit wird dieses Fadenende, wie üblich, durch bekannte Handhabungseinrichtungen, nach einer entsprechenden Vorbereitung, in den Bereich der Spinnereinheit 33 zurückbefördert, dort in das Fadenabzugsröhrchen eingefädelt und für den eigentlichen Anspinnprozess bereitgehalten. Gleichzeitig wird über den Wickelantrieb 40 von der Auflaufspule 38 eine definierte Fadenlänge abgewickelt und in einem Fadenspeicher 52 zwischengespeichert.

[0035] Wie in Fig. 3 in einem größeren Maßstab dargestellt, weisen sowohl der Wickelantrieb 40 als auch die Fadenabzugseinrichtung 51 jeweils einen eigenen, über die wartungsaggregateigene Steuereinrichtung 53 gezielt ansteuerbaren Antrieb 54 beziehungsweise 55 auf. Der Antrieb 54 beaufschlagt dabei die Antriebsrolle 56 des Wickelantriebes 40, während der Antrieb 55 auf die Abzugsrolle 57 der Fadenabzugseinrichtung 51 des Wartungsaggregates 46 geschaltet ist. Die Fadenabzugseinrichtung 51 besitzt außerdem, wie üblich, eine Druckrolle 58. Zwischen der Fadenabzugseinrichtung 51 und dem Wickelantrieb 40 ist ein pneumatischer Fadenspeicher 52 angeordnet, in dem ein Faden 37 schlaufenförmig zwischengespeichert wird. Der Fadenspeicher 52 ist als diskontinuierlich arbeitender Speicher ausgebildet, das bedeutet, er wird bei jedem Anspinnvorgang entleert. Der Fadenspeicher 52, der nach dem "last in - first out"-Prinzip arbeitet, ist über eine Unterdruckquelle 59 mit Saugluft beaufschlagbar.

[0036] Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels der Offenend-Rotorspinnmaschine sowie des in Fig. 4 dargestellten Geschwindigkeit-Zeit-Diagramms beschreiben.

[0037] Beim Auftreten einer Fadenunterbrechung werden zunächst die Antriebe der Fadenabzugswalze 10, der Fadenchangiereinrichtung 24 sowie der Wickelwelle 23 still gesetzt und die herzustellende Kreuzspule 8 wird mittels des Spulenrahmens 22 von der Wickelwelle 23 abgehoben. Anschließend wird ein Anspinnvorgang eingeleitet, wobei die Antriebe des Spinnrotors, der Fadenabzugswalze 10, der Fadenchangiereinrichtung 24 sowie der Wickelwelle 23 zur Einleitung des Fadenverbindungs Vorganges wieder in Betrieb genommen werden. Die Inbetriebnahme der Fadenabzugswalze 10, der Fadenchangiereinrichtung 24 sowie der Wickelwelle 23 erfolgt dabei unter Berücksichtigung von zeitlich aufeinander abgestimmten Beschleunigungsvorgängen der einzelnen Antriebe, die sich am Hochlaufverhalten des Antriebes des Spinnrotors orientieren.

[0038] Durch die unterschiedlichen Massenträgheitsmomente der einzelnen anzutreibenden Komponenten kommt es insbesondere bei der Beschleunigung der Fadenabzugswalze 10 und der Wickelwelle 23 zu einer Differenz im zeitlichen Hochlaufverhalten, die in Abhängigkeit von den jeweiligen Spinnbedingungen ein Verhältnis von 1:10 oder darüber erreichen kann. Da das Massenträgheitsmoment der Wickelwelle 23 mit zunehmendem Durchmesser der Kreuzspule 8 größer wird, während das Massenträgheitsmoment der Fadenabzugswalze 10 stets konstant bleibt und zudem der Antriebsschlupf bei der Wickelwelle 23 zu berücksichtigen ist, wird die Fadenabzugswalze 10 stets vor der Wickelwelle 23 ihre Betriebsgeschwindigkeit im normalen Spinnbetrieb erreichen.

[0039] Demzufolge muss für den Zeitraum vom Starten der Wickelwelle 23 bis zum Erreichen der Betriebsgeschwindigkeit im normalen Spinnbetrieb die Überlänge des von der Offenend-Spinnvorrichtung 2 hergestellten Fadens 9, der von der Kreuzspule 8 auf Grund der zu geringen Geschwindigkeit der Wickelwelle 23 nicht aufgespult werden kann, zunächst zwischengespeichert werden, was über die Fadenspeichereinrichtung 12 realisiert wird. Das hierbei auftretende Problem ist die reduzierte Wickelspannung, die während der Entleerung der Fadenspeichereinrichtung 12 nach dem Fadenverbindungs Vorgang vorliegt, da die Wickelspannung des Fadens 9 während dieses Zeitraumes nur durch den in der Fadenspeichereinrichtung 12 anstehenden Unterdruck erzeugt wird. Die reduzierte Wickelspannung führt während dieses Zeitraumes zu einer Aufwicklung von lockeren Fadenlagen auf der Kreuzspule 8.

[0040] Hierzu bedarf es der Überwachung und Erfassung des zuverlässigen Abzuges des Fadens 9 aus der Fadenspeichereinrichtung 12, das heißt, die vollständige Leerung der Fadenspeichereinrichtung 12 sollte möglichst schnell erfolgen, um locker gewickelte Garnlagen auf Grund reduzierter Wickelspannung zu vermeiden, ebenso wie einen Überlauf in der Fadenspeichereinrichtung 12 auf Grund einer zu geringen Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Fadenabzugseinrichtung 13 und der Wickelwelle 23. Die Überwachung und Erfassung der Leerung der Fadenspeichereinrichtung 12 sollte möglichst exakt sein, um Spannungsspitzen, die Platzer zur Folge haben können, zu vermeiden. Zudem sollte der Speicherinhalt der Fadenspeichereinrichtung 12 möglichst gering sein, um eine Kringelbildung bei hochgedrehtem Garn zu vermeiden.

[0041] Der Einsatz von Sensoren in der Fadenspeichereinrichtung 12 hat sich als zu ungenau erwiesen, da Faktoren, wie der auftretende Schlupf von Kreuzspulen 8 mit einem Durchmesser größer als 300 mm beim Hochlauf der Wickelwelle 23, der Zeitpunkt der Erfassung des Fadens 9 durch die Fadenchangiereinrichtung 24 nach dem Start der Wickelwelle 23 und die in dieser Zeit verlegte Fadenlänge, aber auch die Reaktionszeiten eines Sensors bei hohen Abzugsgeschwindigkeiten von 250 m/min und mehr, einen starken Einfluss auf die Genauigkeit der Bestimmung der aus der Fadenspeichereinrichtung 12 abgezogenen Fadenlänge haben. Somit wird erfindungsgemäß ein Verfahren zum Betreiben der Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine vorgeschlagen, welches ohne den Einsatz von zusätzlicher Sensorik in der Fadenspeichereinrichtung 12 ein zuverlässiges Leeren der Fadenspeichereinrichtung 12 ermöglicht.

[0042] Erfindungsgemäß wird nach dem Starten des Antriebs des Spinnrotors die Wickelwelle 23 zu einem ersten Zeitpunkt t1 gegenüber der Fadenabzugseinrichtung 13 zeitlich voreilend auf eine Sockelgeschwindigkeit SG_WW beschleunigt, die unterhalb der Endgeschwindigkeit der Wickelwelle 23 im Spinnprozess liegt. Der Einzelantrieb 19 der Wickelwelle 23 wird auf die konstante Sockelgeschwindigkeit SG_WW beschleunigt, um das Losbrechmoment des Einzelantriebes 19 zu überwinden, wie in Fig. 4 dargestellt ist. Hierdurch wird eine deutliche Reduzierung des Schlupfes während des Spulenhochlaufes erreicht. Die Sockelgeschwindigkeit SG_WW ist eine Funktion des jeweiligen Spulendurchmessers sowie der Wickelgeschwindigkeit im stationären Spinnbetrieb und liegt unterhalb von 30% der Betriebsgeschwindigkeit.

[0043] Zeitgleich mit dem Starten des Einzelantriebes 19 der Wickelwelle 23 wird die Fadenchangiereinrichtung 24 in Betrieb genommen und ebenfalls auf eine Sockelgeschwindigkeit SG_FF beschleunigt, wie in Fig. 4 dargestellt ist. Die Geschwindigkeit der Fadenchangiereinrichtung 24 wird dabei bis zum Starten der Fadenabzugseinrichtung 13 zu einem zweiten Zeitpunkt t2 konstant gehalten. Um eine genaue Berechnung des bis zu diesem Zeitpunkt aus der Fadenspeichereinrichtung 12 abgezogenen Fadens 9 zu ermöglichen, wird der Faden 9 in annähernd parallelen Lagen auf der Kreuzspule 8 abgelegt. Hierzu erfolgt der Changierhub innerhalb eines reduzierten Bereiches um die Mitte der Kreuzspule 8. Die reduzierte Changierbreite kann während dieser Phase beispielsweise bis zu 50 mm betragen. Die nahezu parallele Verlegung des Fadens 9 unter gleichzeitiger Vermeidung von einer punktförmigen Ablage auf der Kreuzspule 8 ermöglicht eine sehr genaue Berechnung der aus der Fadenspeichereinrichtung 12 seit dem Starten der Wickelwelle 23 abgezogenen Fadenlänge.

[0044] Zeitlich verzögert zum Start der Wickelwelle 23 und der Fadenchangiereinrichtung 24 wird zu dem zweiten Zeitpunkt t2 die Fadenabzugseinrichtung 13 gestartet und beschleunigt. Die höhere Dynamik des Antriebes der Fadenabzugseinrichtung 13 ermöglicht den zeitgleichen Abschluss des Hochlaufes von Wickelwelle 23 und Fadenabzugseinrichtung 13 zusammen mit dem Erreichen der Drehzahl des Spinnrotors der Spinnvorrichtung 2 für den stationären Spinnprozess. Mit dem Starten der Fadenabzugseinrichtung 13 wird die Hubbreite der Fadenchangiereinrichtung 24 erhöht, so dass sich auf der Kreuzspule 8 nahezu die Verlegebreite im stationären Spinnbetrieb einstellt. Hierdurch wird für die Dauer der Entleerung der Fadenspeichereinrichtung 12 der Gefahr von Abschlügen am Rand der Kreuzspule 8 auf Grund einer geringeren Wickelspannung begegnet.

[0045] In dem zweiten Zeitpunkt t2 werden die Wickelwelle 23 sowie die Fadenchangiereinrichtung 24 ausgehend von ihren jeweiligen Sockelgeschwindigkeit SG_WW beziehungsweise SG_FF auf ihre Endgeschwindigkeit beschleunigt, die die Wickelwelle 23 respektive die Fadenchangiereinrichtung 24 im stationären Betrieb des Spinnprozesses haben, wobei die Fadenabzugseinrichtung 13 und die Wickelwelle 23 für die Dauer der Leerung des Fadenspeichers 12 mit einer unterhalb ihrer im stationären Spinnprozess vorgesehenen Endgeschwindigkeit liegenden Geschwindigkeit angetrieben werden.

[0046] Mit dem Erreichen der Endgeschwindigkeiten von Wickelwelle 23, Fadenabzugseinrichtung 13 und Spinnrotor wird im stationären Spinnbetrieb zu einem dritten Zeitpunkt t3 auch die Verlegebreite der Fadenchangiereinrichtung 24 entsprechend der tatsächlichen Breite der Kreuzspule 8 erhöht. Die Endgeschwindigkeit der Wickelwelle 23 berechnet sich wie folgt:

$$v_{WW} = \frac{n_{\text{Rotor}}}{T/m} * \text{Anspannverzug}_{\text{Spinnbetrieb}}$$

[0047] Zur Verfeinerung der Bestimmung der aus der Fadenspeichereinrichtung 12 abgezogenen Fadenlänge kann der Prozess der Leerung der Fadenspeichereinrichtung 12 ab dem zweiten Zeitpunkt t2 in mehrere Phasen unterteilt werden. Hierzu wird entsprechend der Anzahl der einzelnen Phasen ein Korrekturfaktor Faktor_{Speicherleeren} festgelegt, der die Geschwindigkeit der Fadenabzugseinrichtung 13 beeinflusst. Der mathematische Zusammenhang ist nachfolgend dargestellt:

$$v_{\text{Abzug}} = \frac{n_{\text{Rotor}}}{T/m} * \text{Faktor}_{\text{Speicherleeren}}$$

[0048] In vorstehender Formel beschreiben n_{Rotor} die Drehzahl des Spinnrotors, T die Drehung pro Meter in dem ausgesponnenen Faden sowie der Korrekturfaktor $\text{Faktor}_{\text{Speicherleeren}}$ die prozentuale Reduzierung der Abzugsgeschwindigkeit während der Leerung der Fadenspeichereinrichtung 12. Für den Korrekturfaktor $\text{Faktor}_{\text{Speicherleeren}}$ werden dabei in den einzelnen Phasen voneinander abweichende Werte gewählt, wobei der Wert des Korrekturfaktors $\text{Faktor}_{\text{Speicherleeren}}$ von Phase zu Phase zunimmt. Der Korrekturfaktor $\text{Faktor}_{\text{Speicherleeren}}$ findet auch auf den Antrieb des Faserbandeinzugs Anwendung, um Ungleichmäßigkeiten in der Garnnummer während des Vorganges der Leerung des Fadenspeichers 12 zu vermeiden. Hierdurch wird eine Veränderung des Drehungsbeiwertes α erreicht, die für die Dauer der Leerung der Fadenspeichereinrichtung 12 wirksam ist. Die Änderung des Drehungsbeiwertes α bewirkt eine Kompensation der auftretenden Durchmesserabweichung des Fadens 9 während des Hochlaufs des Spinnrotors auf seine Betriebsdrehzahl.

[0049] Ausgehend von einem Wert des Korrekturfaktors $\text{Faktor}_{\text{Speicherleeren}}$ zwischen 0,8 und 0,9 in der ersten Phase der Leerung, wird in Abhängigkeit von der im Fadenspeicher 12 verbleibenden Fadenlänge der Wert des Korrekturfaktors $\text{Faktor}_{\text{Speicherleeren}}$ beispielsweise auf 0,92 bis 0,98 erhöht. In der letzten Phase unmittelbar vor der Entleerung des Fadenspeichers 12 wird ein Wert zwischen 0,99 und 0,9999 eingestellt. Der Wert des Korrekturfaktors $\text{Faktor}_{\text{Speicherleeren}}$ sollte so gewählt werden, dass die Wickelspannung innerhalb der letzten Phase den Normalwert der Wickelspannung des stationären Spinnbetriebes annimmt. Erst mit dem Erreichen des Normalwertes der Wickelspannung sollte die Verlegung über die gesamte Hubbreite erfolgen, da somit die Gefahr von Abschlagen an den Flanken der Kreuzspule 8 minimiert wird.

[0050] Der dritte Zeitpunkt t_3 charakterisiert das Erreichen des stationären Spinnbetriebes, also den Zeitpunkt, an dem die Leerung des Fadenspeichers 12 abgeschlossen ist, sowie die Antriebe der Fadenabzugseinrichtung 13 sowie der dem Faserbandeinzug dienende Antrieb nicht mehr mit dem Korrekturfaktor $\text{Faktor}_{\text{Speicherleeren}}$ beaufschlagt werden. Zu diesem Zeitpunkt entspricht die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Fadenabzugseinrichtung 13 und der Wickelwelle 23 dem Anspannverzug. Die Steuerung und Überwachung des Verfahrens erfolgt dabei durch die Steuerungseinrichtung 18 der jeweiligen Spinnstelle 1.

[0051] Das Verfahren ist in gleicher Weise auch an der in Fig. 2 beschriebenen Offenend-Rotorspinnmaschine mit einem Wartungsaggregat 46 durchführbar, da die Antriebe sowohl für den Wickelantrieb 40 als auch die Fadenabzugseinrichtung 51 am Wartungsaggregat 46 mittels der wartungsaggregat-eigenen Steuereinrichtung 53 getrennt voneinander ansteuerbar sind.

[0052] Die Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist gleichermaßen an Spulmaschinen denkbar, die ebenfalls über einzelmotorisch angetriebene Komponenten sowie eine Fadenspeichereinrichtung verfügen, da an diesen auf Grund der wesentlich höheren Verarbeitungsgeschwindigkeit die beschriebene Problematik noch stärker auftritt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Leeren einer pneumatischen Fadenspeichereinrichtung (12, 52) einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine nach einer Fadenunterbrechung, an der mittels eines verfahrenbaren oder an Arbeitsstellen (1, 32) jeweils vorhandenen Wartungsaggregates (46) die Fadenunterbrechung durch eine Fadenverbindungseinrichtung (2, 33) behoben wird, der die Fadenspeichereinrichtung (12, 52) zugeordnet ist, in der eine vorgegebene Fadenlänge zwischengespeichert wird und aus der der Faden (9, 37) durch eine Spulvorrichtung (3, 34) abgezogen und auf die von einer Wickelwelle (23, 40) angetriebene Kreuzspule (8, 38) aufgespult wird, auf der sie mittels einer Fadenchangiereinrichtung (24) verlegt wird, wobei der Faden aus einer Spinnvorrichtung mittels einer Fadenabzugseinrichtung (13, 51) abgezogen wird,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Wickelwelle (23, 40) und die Fadenchangiereinrichtung (24) zu einem ersten Zeitpunkt (t_1) jeweils auf eine konstante Sockelgeschwindigkeit (SG_{WW} , SG_{FF}) beschleunigt werden, die unterhalb von 30% der Betriebsgeschwindigkeit liegt;
- **dass** die Verlegebreite der Fadenchangiereinrichtung (24) ab dem ersten Zeitpunkt (t_1) innerhalb einer um mindestens 50% gegenüber dem Nennhub reduzierten Verlegebreite um die Spulenmitte erfolgt und in einem zweiten Zeitpunkt (t_2) nahezu auf den Nennhub erweitert wird;
- **dass** ab dem zweiten Zeitpunkt (t_2) die Fadenabzugseinrichtung (13, 51) gestartet und beschleunigt wird;
- **dass** ab dem zweiten Zeitpunkt (t_2) die Wickelwelle (23, 40) und die Fadenchangiereinrichtung (24) ausgehend

von ihrer Sockelgeschwindigkeit (SG_WW, SG_FF) sowie die Fadenabzugseinrichtung (13, 51) auf ihre Endgeschwindigkeit im stationären Spinnbetrieb bis zu einem dritten Zeitpunkt (t3) beschleunigt werden.

- 5 **2.** Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dauer der Beschleunigungsphase ab dem zweiten Zeitpunkt (t2) in Abhängigkeit von der in der Fadenspeichereinrichtung (12, 52) befindlichen Fadenlänge berechnet wird.
- 10 **3.** Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Berechnung der in der Fadenspeichereinrichtung (12, 52) befindlichen Fadenrestlänge die Spulgeschwindigkeit während des Hochlaufs erfasst wird.
- 15 **4.** Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Berechnung der in der Fadenspeichereinrichtung (12, 52) befindlichen Fadenlängen die Fadenverlegung bis zum zweiten Zeitpunkt (t2) mit einer reduzierten Verlegebreite durchgeführt wird, so dass der Faden (9, 37) nahezu parallel auf der Kreuzspule (8, 38) abgelegt wird.
- 20 **5.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeit der Fadenabzugseinrichtung (13, 51) mittels eines Korrekturwertes eingestellt wird, der in Abhängigkeit von dem jeweiligen Spulendurchmesser variiert.
- 25 **6.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeit der Fadenabzugseinrichtung (13, 51) schrittweise bis zur vollständigen Leerung des Fadenspeichers (12, 52) verändert wird.
- 30 **7.** Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur schrittweisen Veränderung der Geschwindigkeit der Fadenabzugseinrichtung (13, 51) eine Variation des Korrekturfaktors durchgeführt wird.
- 35 **8.** Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Aufteilung des Vorganges der Leerung der Fadenspeichereinrichtung (12, 52) in mehrere Phasen vorgesehen ist, in denen der Korrekturfaktor variiert wird.
- 40 **9.** Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Variation des Korrekturfaktors während der Leerung des Fadenspeichers (12, 52) ein höherer Drehungsbeiwert α eingestellt wird.
- 45 **10.** Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehungsbeiwert α schrittweise bis zur vollständigen Leerung des Fadenspeichers (12, 52) verändert wird.
- 50 **11.** Kreuzspulen herstellende Textilmaschine (31) mit einer Vielzahl gleichartiger Arbeitsstellen (1, 32) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10, die ein verfahrbares Wartungsaggregat (46) oder an den Arbeitsstellen (1) jeweils vorhandenes Wartungsaggregat mit einer Fadenverbindungseinrichtung (2) zur Behebung einer Fadenunterbrechung aufweist, der eine Fadenspeichereinrichtung (12, 52) zugeordnet ist, in der nach der Behebung der Fadenunterbrechung eine definierte Fadenlänge gespeichert wird, sowie einer der Fadenverbindungs-
vorrichtung (2) nachgeschalteten Fadenabzugseinrichtung (13, 51) zum Abziehen des Fadens (9, 37) aus der Fadenspeichereinrichtung (12, 52) und einer die Kreuzspule (8, 38) antreibenden Wickelwelle (23, 40) zur Aufspulung des Fadens (9, 37),
dadurch gekennzeichnet,
dass jede Arbeitsstelle (1, 32) eine Steuereinrichtung (18, 53) aufweist, die dazu eingerichtet ist, die Antriebe der Wickelwelle (23, 40) und der Fadenchangiereinrichtung (24) zu einem ersten Zeitpunkt (t1) jeweils auf eine konstante Sockelgeschwindigkeit (SG_WW, SG_FF) zu beschleunigen, die unterhalb von 30% der Betriebsgeschwindigkeit liegt;
- **dass** die Steuereinrichtung (18, 53) dazu eingerichtet ist, zu einem zweiten Zeitpunkt (t2) die Fadenabzugseinrichtung (13, 51) zu starten; und
- **dass** die Steuereinrichtung (18, 53) dazu eingerichtet ist, ab dem zweiten Zeitpunkt (t2) die Wickelwelle (23, 40) und die Fadenchangiereinrichtung (24) ausgehend von ihrer Sockelgeschwindigkeit (SG_WW, SG_FF) sowie die Fadenabzugseinrichtung (13) auf ihre Endgeschwindigkeit im stationären Spinnbetrieb zu einem Zeitpunkt (t3) zu beschleunigen.
- 55 **12.** Kreuzspulen herstellende Textilmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung zur Bestimmung der Fadenrestlänge in der Fadenspeichereinrichtung derart eingerichtet ist, dass die Steuereinrichtung den Nennhub der Fadenchangiereinrichtungen für die Dauer der Entleerung der Fadenspeichereinrichtung reduzieren kann.

13. Kreuzspulen herstellende Textilmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (18, 53) dazu eingerichtet ist, die Verlegebreite der Fadenchangiereinrichtung (24) derart zu steuern, dass die Verlegung ab dem ersten Zeitpunkt (t1) innerhalb einer reduzierten Verlegebreite um die Mitte der Kreuzspule (8, 38) erfolgt, und im zweiten Zeitpunkt (t2) nahezu auf den Nennhub erweitert wird.

5

14. Kreuzspulen herstellende Textilmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsvorrichtung (18, 53) zur Bestimmung der Fadenrestlänge in der Fadenspeichereinrichtung mit Impulsgebern in Verbindung steht, die die Drehung der Kreuzspule (8, 38) erfassen.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

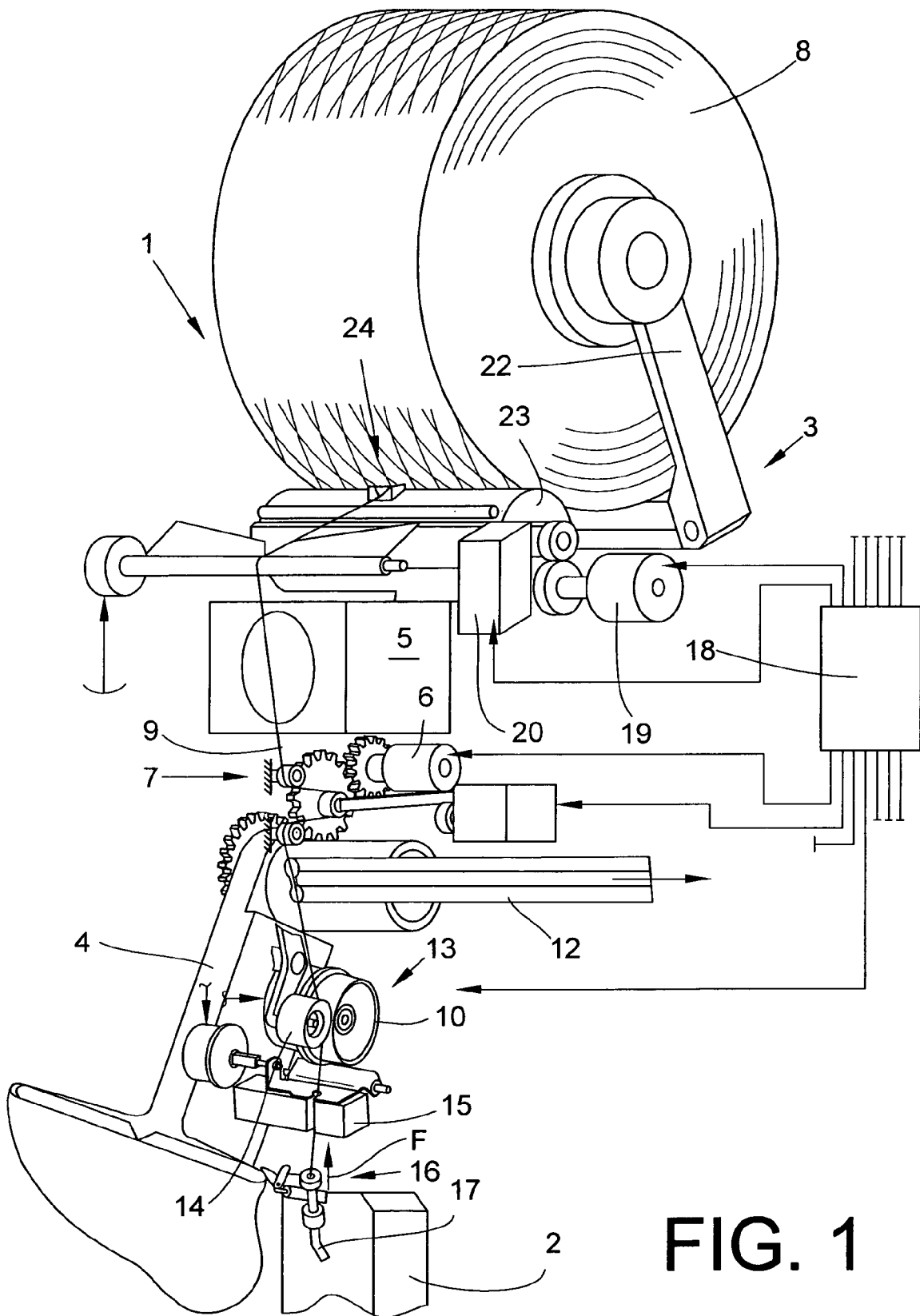


FIG. 1

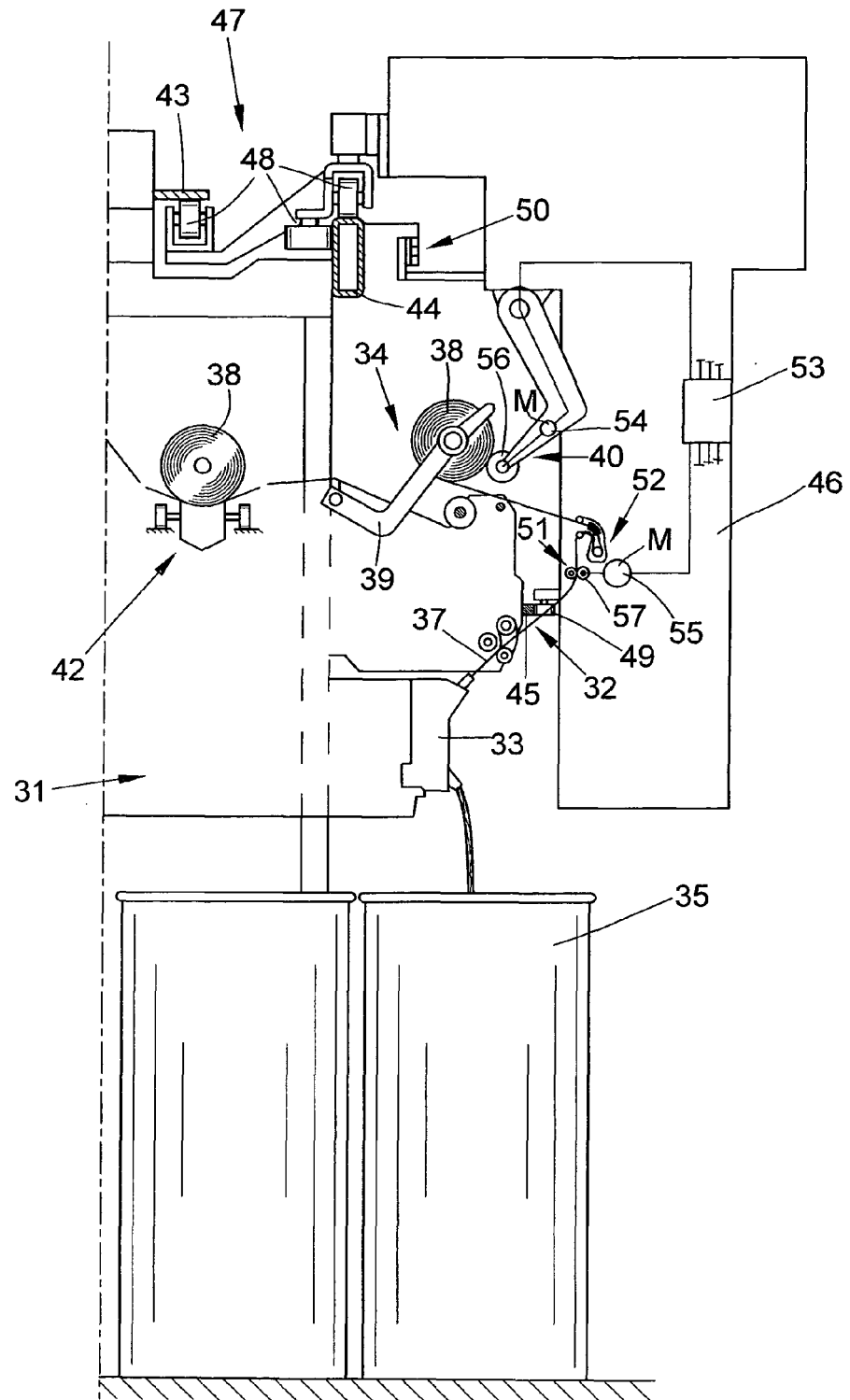


FIG. 2

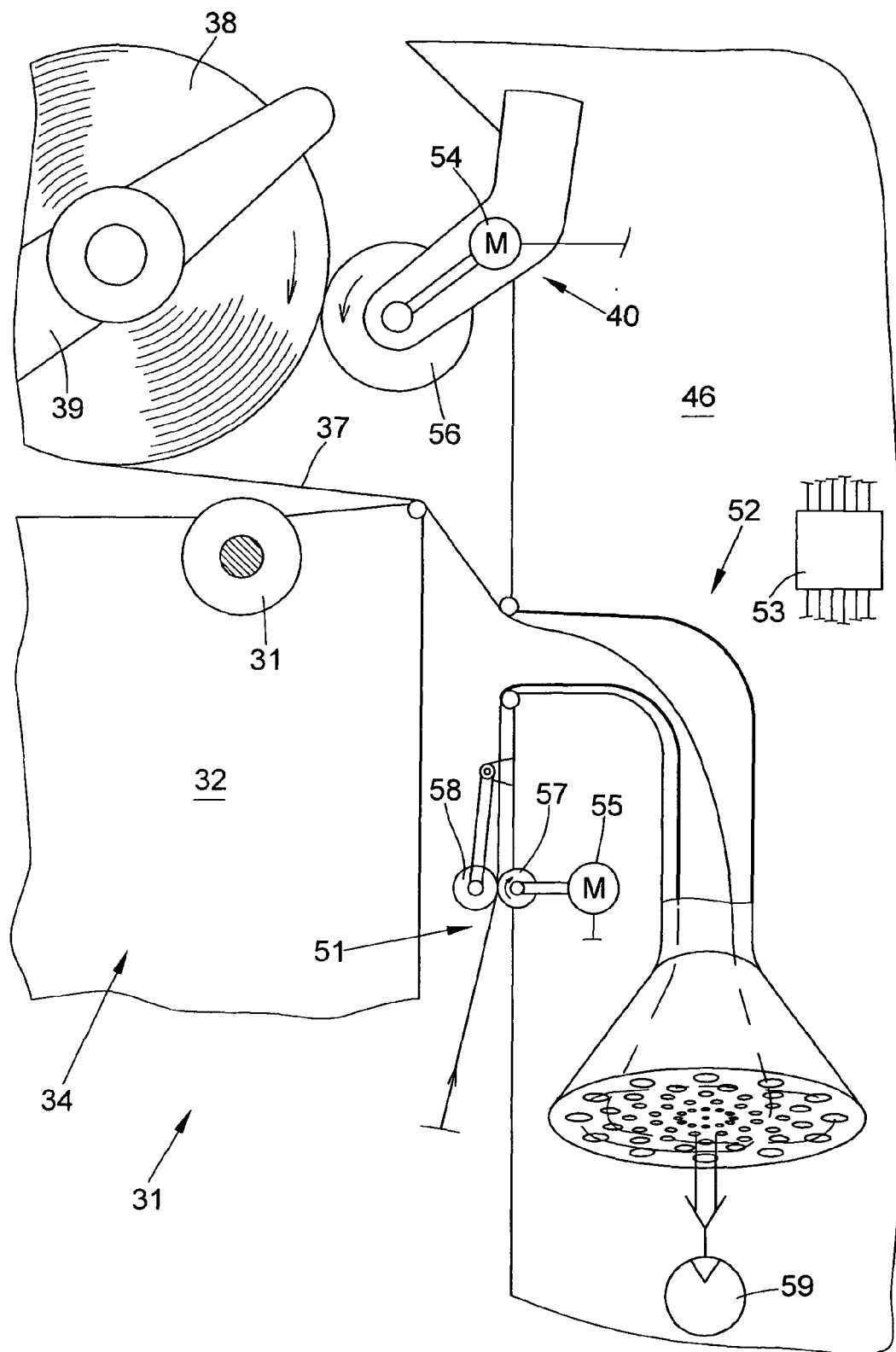
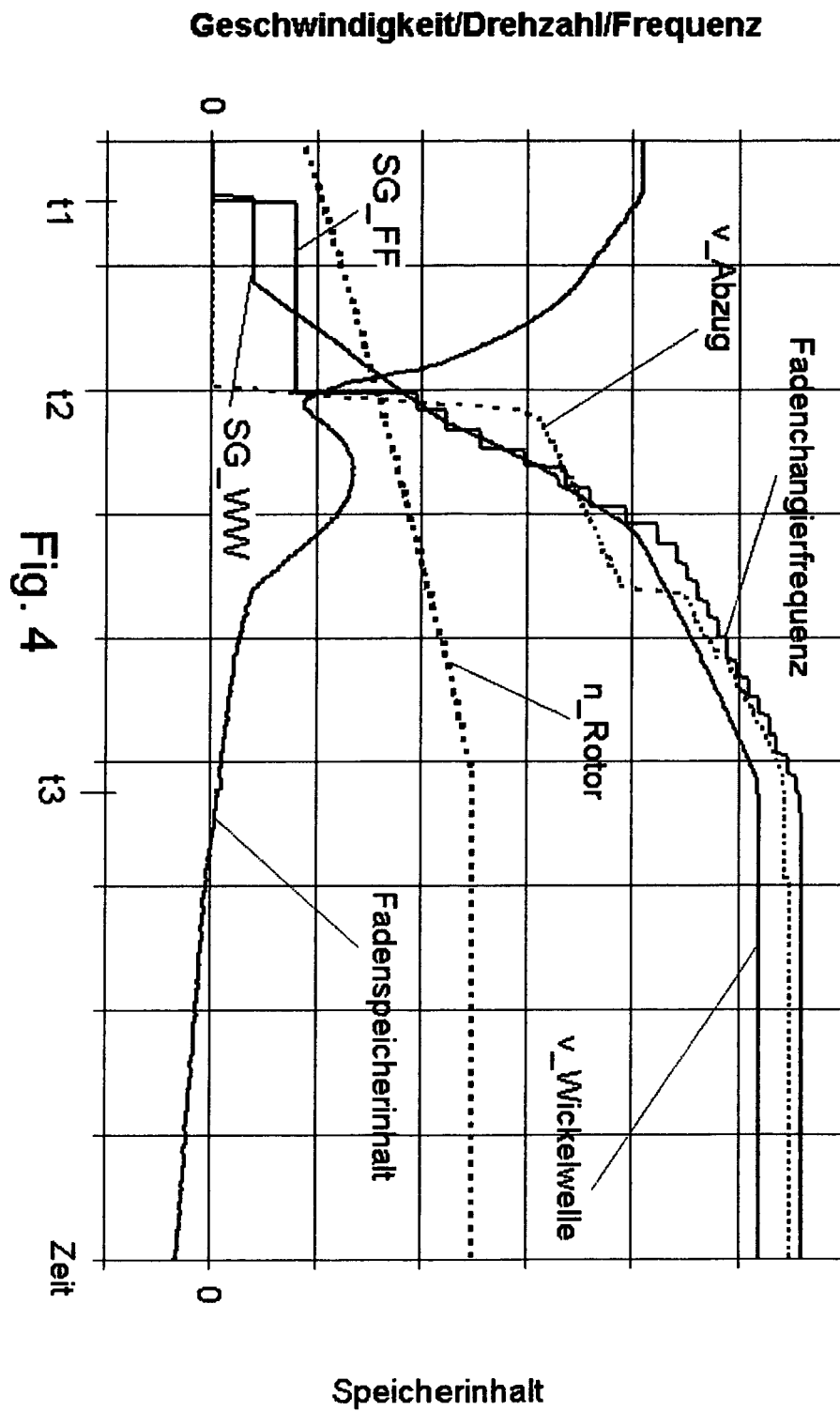


FIG. 3



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 102007038871 A1 [0002] [0003]
- DE 19636395 A1 [0004]