



(11)

EP 3 109 194 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.12.2016 Patentblatt 2016/52

(51) Int Cl.: **B65H 59/10** (2006.01) **B65H 61/00** (2006.01)
B65H 63/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16001161.5**

(22) Anmeldetag: **20.05.2016**

(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
 Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

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

(72) Erfinder: **Iding, Michael**
41063 Mönchengladbach (DE)

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

(30) Priorität: 25.06.2015 DE 102015008166

(27) Früher eingereichte Anmeldung:
25.06.2015 DE 102015008166

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM OPTIMIEREN DER DICHTEN VON AUF ARBEITSSTELLEN EINES KREUZSPULAUTOMATEN HERGESTELLTEN KREUZSPULEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Optimieren der Dichte von auf Arbeitsstellen (4) eines Kreuzspulautomaten (1) hergestellten Kreuzspulen (6), wobei die Arbeitsstellen (4) jeweils mit einer an einen Arbeitsstellenrechner (12) angeschlossenen Einrichtung (35) zum Erfassen einer auf die Kreuzspule (6) aufgewickelten Fadenlänge und einer Einrichtung (36) zum Ermitteln des Durchmessers der Kreuzspule (6) ausgestattet sind sowie über eine Fadenspannungs-Regelungseinrichtung mit einem Fadenzugsensorsensor (22) und einem Fadenspanner (16) verfügen. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass bei einer auf einer Arbeitsstelle (4) des Kreuzspulautomaten (1) gewickelten Kreuzspule (6) bei Erreichen einer vorgebbaren Fadenlänge ein Abgleich des vorliegenden Durchmessers der Kreuzspule (6) oder bei Erreichen eines vorbestimmten Durchmessers der Kreuzspule (6) ein Abgleich der gewickelten Fadenlänge mit korrespondierenden Werten von auf anderen Arbeitsstellen (4) des Kreuzspulautomaten (1) gewickelten Kreuzspulen (6) durchgeführt wird und dass bei Überschreitung eines Grenzwertes einer Abweichung des Wertes dieser Kreuzspule (6) von den korrespondierenden Werten der auf den anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspulen (6) auf Basis eines Korrekturfaktors, der sich aus dem Wert der Abweichung dieser Kreuzspule (6) ergibt, regulierend in die Fadenspannungs-Regelungseinrichtung der Arbeitsstelle (4) eingegriffen wird.

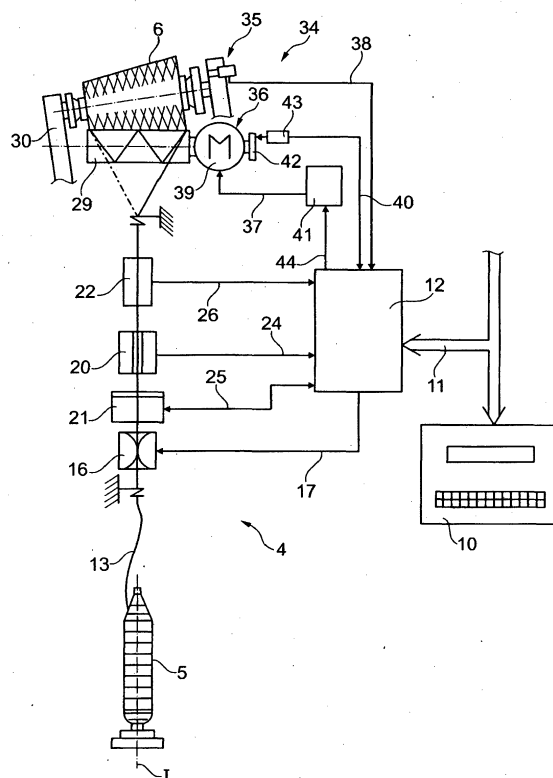


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Optimieren der Dichte von auf Arbeitsstellen eines Kreuzspulautomaten hergestellten Kreuzspulen, wobei die Arbeitsstellen jeweils mit einer an einen Arbeitsstellenrechner angeschlossenen Einrichtung zum Erfassen einer auf die Kreuzspule aufgewickelten Fadenlänge und einer Einrichtung zum Ermitteln des Durchmessers der Kreuzspule ausgestattet sind sowie über eine Fadenspannungs-Regelungseinrichtung mit einem Fadenzugkraftsensor und einem Fadenspanner verfügen.

[0002] Kreuzspulen herstellende Textilmaschinen, beispielsweise Kreuzspulautomaten, sind seit langem bekannt und in der Patentliteratur anhand zahlreicher Veröffentlichungen ausführlich beschrieben. Derartige Textilmaschinen bestehen in der Regel aus einer Vielzahl von in Reihe nebeneinander angeordneten, gleichartigen Arbeitsstellen, wobei jede der Arbeitsstellen über verschiedene Fadenhandhabungs- respektive Fadenüberwachungseinrichtungen sowie über einen Arbeitsstellenrechner verfügt, der mit den Fadenhandhabungs- respektive Fadenüberwachungseinrichtungen in Verbindung steht. In der Regel sind die einzelnen Arbeitsstellenrechner außerdem, vorzugsweise über eine Busverbindung, an eine Zentralsteuereinheit des Kreuzspulautomaten angeschlossen.

[0003] Auf den Arbeitsstellen solcher Kreuzspulautomaten werden Spinnköpfe, die vorzugsweise auf Ringspinnmaschinen gefertigt wurden und relativ wenig Garnmaterial aufweisen, zu großvolumigen Kreuzspulen umgespult, die auf im Produktionsprozess nachgeschalteten Textilmaschinen, beispielsweise Webmaschinen, benötigt werden.

[0004] Während des Umspulprozesses wird außerdem die Qualität des Garnmaterials der Spinnköpfe durch Ausreinigung von Fadenfehlern, zum Beispiel von Dick- und Dünnstellen, verbessert. Das heißt, der laufende, vom Spinnkopf angezogene Faden wird durch einen so genannten Fadenreiniger überwacht, der beim Entdecken eines Fadenfehlers einen Reinigerschnitt sowie ein Ausreinigen des Fadenfehlers initiiert.

[0005] Während des Umspulens wird der laufende Faden des Weiteren kontinuierlich durch einen Fadenzugkraftsensor abgetastet und die Fadenzugkraft mittels eines Fadenspanners auf einem festgelegten Niveau gehalten. Auf diese Weise soll ein möglichst gleichmäßiges Aufspulen des Fadens auf die Kreuzspule gewährleistet und die Herstellung von Kreuzspulen mit einer vorgegebenen Dichte sichergestellt werden.

[0006] Um bei derartigen Kreuzspulautomaten eine hohe Produktivität zu erlangen, wird außerdem mit möglichst hoher Spulgeschwindigkeit umgespult, wobei die erreichbare Spulgeschwindigkeit von der Garnqualität des Vorlagematerials, dem Ablösevorgang des Garnes von der Vorlagespule und der Fadenzugkraft abhängt. Das heißt, beim Abspulen einer Vorlagespule stellt sich

eine zum Endbereich des Spinnkopfes hin ständig zunehmende Fadenzugkraft ein, was größtenteils von der Reibung abhängt, mit der der Faden beim Abziehen über den Hülsenschaft des Spinnkopfes gleitet. Insbesondere gegen Ende der Spulenreise, wenn beispielsweise nur noch etwa 10% der Fadenlänge auf der Vorlagespule vorhanden ist, steigt die Fadenzugkraft stark an.

[0007] Um die Fadenzugkraft während des Umspulprozesses stets auf einem kontrollierbaren, möglichst gleichmäßigen Niveau halten zu können, sind in der Vergangenheit bereits verschiedene Fadenspannungs-Regelungseinrichtungen bzw. Verfahren vorgeschlagen worden.

[0008] In der DE 199 05 860 A1 ist beispielsweise ein Verfahren beschrieben, bei dem ein Arbeitsstellenrechner entsprechend der von einem Fadenzugkraftsensor ermittelten Fadenzugkraft den Anpressdruck einer auf den laufenden Faden wirkenden Bremseinrichtung eines Fadenspanners vorgibt. Der vorgegebene Anpressdruck wird mit einem vorbestimmten Grenzwert für den Anpressdruck verglichen, und wenn der Grenzwert für eine vorgebbare Zeitspanne erreicht oder überschritten wird, wird der Spulprozess unterbrochen.

Auf diese Weise kann verhindert werden, dass eine Kreuzspule unbemerkt, zum Beispiel aufgrund einer unkorrekten Führung des Fadens im Bereich des Fadenspanners, zu weich gewickelt wird.

[0009] Durch die DE 10 2005 045 789 A1 ist ein vergleichbares Verfahren zum Betreiben einer Arbeitsstelle einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine bekannt.

Auch bei diesem bekannten Verfahren ist die Arbeitsstelle mit einem drehzahlregelbaren Spulenantrieb zum Einstellen der Spulgeschwindigkeit der Kreuzspule, einem an einen Arbeitsstellenrechner angeschlossenen Fadenzugkraftsensor zum Überwachen der Fadenzugkraft eines von einer Vorlagespule ablaufenden Fadens sowie einem Fadenspanner zum Regulieren der Fadenzugkraft ausgestattet. Am Arbeitsstellenrechner sind dabei sowohl ein Wert für eine gewünschte Fadenzugkraft, als auch ein Wert für eine erlaubte prozentuale Abweichung von der gewünschten Fadenzugkraft einstellbar. Der Arbeitsstellenrechner unterbricht den Spulvorgang sofort, wenn es zu einer Überschreitung der erlaubten prozentualen Abweichung der Fadenzugkraft kommt.

[0010] Durch dieses bekannte Verfahren, bei dem eine Online-Überwachung der Fadenzugkraft durch den Arbeitsstellenrechner stattfindet und das insbesondere bei der Herstellung von Färbespulen zum Einsatz kommt, soll gewährleistet werden, dass bei unerlaubten Abweichungen der Fadenzugkraft sofort selbsttätig in den Spulprozess eingegriffen und Alarm ausgelöst wird. Das heißt, es soll sichergestellt werden, dass nur Kreuzspulen hergestellt werden, bei denen die Fadenzugkraft während des gesamten Spulprozesses innerhalb erlaubter Toleranzgrenzen liegt.

[0011] Durch die DE 10 2012 004 910 A1 ist des Weiteren ein Verfahren zum Optimieren der Spulgeschwin-

digkeit an den Arbeitsstellen von Kreuzspulautomaten bekannt.

Die Arbeitsstellen verfügen dabei jeweils über eine Antriebseinrichtung für die Kreuzspule, die mit einem drehzahlregelbaren Antrieb ausgerüstet ist, sowie über eine Fadenspannungs-Regelungseinrichtung mit einem Fadenzugkraftsensor und einem Fadenspanner.

[0012] Bei diesem Verfahren findet ein Eingriff in die Spulgeschwindigkeit der Arbeitsstelle erst dann statt, wenn Grenzwerte für die Fadenspannungs-Regelung erreicht sind, das heißt, wenn zum Beispiel der Fadenspanner eine Öffnungsendstellung erreicht hat und gleichzeitig bei der Fadenzugkraft ein weiterer Offset-Wert vorliegt.

[0013] Schließlich sind durch die DE 33 08 454 A1, die DE 196 25 512 A und/oder die DE 198 49 192 A1 Kreuzspulautomaten bekannt, deren Arbeitsstellen jeweils eine Einrichtung zum Ermitteln des Durchmessers der auf den Arbeitsstellen gefertigten Kreuzspulen aufweisen, bzw. auf deren Arbeitsstellen bei der Herstellung von Kreuzspulen ein Verfahren zum Einsatz kommt, mit dem eine Bestimmung des Durchmessers der auf den Arbeitsstellen in Produktion befindlichen Kreuzspule möglich ist.

[0014] In der DE 33 08 454 A1 sind beispielsweise Arbeitsstellen beschrieben, die unter anderem jeweils mit einem Fadenanwesenheitwächter, einem Kreuzspulenstillstandsmelder sowie einem so genannten Spulenfüllemelder ausgerüstet sind. Der Spulenfüllemelder wird aktiviert, wenn eine Kreuzspule einen vorgebbaren Durchmesser erreicht hat und schaltet ein optisches Signal, das von einem Spulenwechselwagen erkannt wird, der entlang der Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten patrouilliert.

[0015] In der DE 196 25 512 A1 ist ein Verfahren beschrieben, bei dem der Durchmesser einer mittels einer Friktionswalze angetriebenen Kreuzspule während ihrer Herstellung dadurch ermittelt wird, dass die Winkelgeschwindigkeit der Kreuzspule mittels eines Gebers, der mit einem mit der Kreuzspule mitrotierenden Bauteil korrespondiert, erfasst und ausgewertet wird. Der Durchmesser der Kreuzspule wird speziell durch Division der Umfangsgeschwindigkeit der Oberfläche der Kreuzspule durch die Winkelgeschwindigkeit der Kreuzspule ermittelt, wobei die Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule mittels eines Laufzeitkorrelationsverfahrens aus den Sensorsignalen zweier in Umfangsrichtung im festen Abstand aufeinanderfolgenden Sensoren errechnet wird, die Oberflächenmerkmale der Kreuzspule erfassen.

[0016] Die DE 198 49 192 A1 beschreibt schließlich ein Verfahren, mittels dessen an den Arbeitsstellen eines Kreuzspulautomaten die durch ein selbsttätig arbeitendes Serviceaggregat durchgeführten Kreuzspulenwechselvorgänge optimiert werden sollen. Die Steuereinrichtung des Serviceaggregates wird dabei von den Arbeitsstellenrechnern laufend über die aktuellen Durchmesser der auf den Arbeitsstellen laufenden Kreuzspulen informiert, so dass sich das Serviceaggregat bei einem anstehenden Kreuzspulenwechsel rechtzeitig an der be-

treffenden Arbeitsstelle des Kreuzspulautomaten positionieren kann. Die Ermittlung der Durchmesser der Kreuzspulen erfolgt dabei durch Sensoreinrichtungen, die an den Arbeitsstellen solcher Kreuzspulautomaten ohnehin vorhanden sind. Das heißt, während der Spulenreise einer Kreuzspule wird durch einen am Spulenrahmen angeordneten Drehzahlmesser die Spulendrehzahl der Kreuzspule erfasst und unter Berücksichtigung der vorliegenden, ebenfalls sensorisch erfassten Drehzahl der Antriebstrommel, deren exakter Durchmesser bekannt ist, permanent zur Ermittlung des augenblicklichen Durchmessers der Kreuzspule verarbeitet.

[0017] Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, mit dem die Dichte von auf Arbeitsstellen eines Kreuzspulautomaten hergestellten Kreuzspulen optimiert werden kann. Das heißt, die Dichte aller auf den Arbeitsstellen eines Kreuzspulautomaten gefertigten Kreuzspulen soll möglichst vergleichmäßig werden.

[0018] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gelöst, wie es in den Ansprüchen 1 und 2 beschrieben ist bzw. durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen der jeweiligen Ansprüche 7 und 8.

[0019] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren, bei dem bei einer auf einer Arbeitsstelle des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspule bei Erreichen einer vorgebbaren Fadenlänge ein Abgleich des vorliegenden Durchmessers der Kreuzspule oder bei Erreichen eines vorbestimmten Durchmessers der Kreuzspule ein Abgleich der gewickelten Fadenlänge mit korrespondierenden Werten von auf anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspulen durchgeführt wird und bei dem bei Überschreitung eines Grenzwertes einer Abweichung des Wertes dieser Kreuzspule von den korrespondierenden Werten der auf den anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspulen auf Basis eines Korrekturfaktors, der sich aus dem jeweiligen Wert der Abweichung ergibt, regulierend in die Fadenspannungs-Regelungseinrichtung der Arbeitsstelle eingegriffen wird, hat den Vorteil, dass auf diese Weise zuverlässig sichergestellt werden kann, dass bei der nächsten auf dieser Arbeitsstelle zu wickelnden Kreuzspule der Wert der Abweichung des Abgleiches geringer, vorzugsweise eliminiert ist.

[0021] In alternativer oder vorzugsweise ergänzender Ausführungsform wird bei einer auf einer Arbeitsstelle eines Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspule entweder bei Erreichen einer vorgebbaren Fadenlänge oder bei Erreichen eines bestimmten Durchmessers der Kreuzspule durch einen Abgleich der gewickelten Fadenlänge mit dem vorliegenden Durchmesser zunächst eine Überprüfung auf ihre Dichte hin durchgeführt und anschließend die jeweils ermittelte Dichte der Kreuzspule mit den Dichten von auf anderen Arbeitsstellen des

Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspulen verglichen. Bei Überschreitung eines Grenzwertes der Abweichung der Dichte der gewickelten Kreuzspule von den Dichten der auf den anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspulen wird auf Basis eines Dichte-Korrekturfaktors, der sich aus dem jeweiligen Wert der Dichteabweichung der gewickelten Kreuzspule ergibt, regulierend in die Fadenspannungs-Regelungseinrichtung der Arbeitsstelle eingegriffen. Das heißt, durch den Einsatz eines Dichte-Korrekturfaktors kann gewährleistet werden, dass die nächste auf dieser Arbeitsstelle zu wickelnden Kreuzspule jeweils eine geringere Dichteabweichung als ihr Vorgänger aufweist.

[0022] In bevorzugter Weise handelt es sich bei den gewickelten Kreuzspulen der anderen Arbeitsstellen um vorher hergestellte Kreuzspulen oder um gleichzeitig hergestellte bzw. gerade im Herstellungsprozess befindliche Kreuzspulen, bei denen die für den Vergleich bzw. den Abgleich erforderlichen Parameter bereits ermittelt worden sind. Für die erstgenannte bevorzugte Ausführungsform können jeweils die Parameter sämtlicher Arbeitsstellen für den Vergleich bzw. den Abgleich herangezogen werden. Für die letztgenannte bevorzugte Ausführungsform kann im Bedarfsfall ein paralleler Vergleich bzw. Abgleich sämtlicher aktuell herzustellender Kreuzspulen des Kreuzspulautomaten durchgeführt werden. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform können die beiden vorgenannten Verfahren derart miteinander kombiniert sein, dass nach Erstellen des jeweiligen Korrekturfaktors entschieden wird, welcher Korrekturfaktor zum regulierenden Eingriff in die Fadenspannungs-Regleinrichtung hergenommen und entsprechend an die Fadenspannungs-Regleinrichtung übermittelt wird. Das Entscheidungskriterium oder die Entscheidungskriterien können im Vorwege festgelegt und in einem mit der Zentralsteuereinheit verbundenen oder diesem zugeordneten Speicher abrufbar hinterlegt sein. Beispielsweise kann es sich bei dem Kriterium um eine Festlegung handeln, dass stets der Korrekturfaktor aus dem Verfahren nach der erstgenannten Ausführungsform oder nach der zweitgenannten Ausführungsform verwendet wird. Ein alternatives Kriterium kann beispielsweise sein, dass derjenige Korrekturfaktor ausgewählt und übermittelt wird, der im relativen Vergleich auf einer zu dem entsprechenden Grenzwert größeren Abweichung basiert. Vorzugsweise können die Korrekturfaktoren derart erstellt sein, dass die Korrekturfaktoren miteinander vergleichbar sind. Mittels der bevorzugten Kombination der Verfahren lassen sich äußerst zuverlässig optimierte Kreuzspulen herstellen.

[0023] In vorteilhafter Ausführungsform wird die mittels des Fadenzugkraftsensors der Fadenspannungs-Regleinrichtung der Arbeitsstelle ermittelte Fadenzugkraft eines zum Wickeln einer Kreuzspule benutzten laufenden Fadens jeweils mit einem berechneten Korrekturfaktor korrigiert. Dieser Korrekturfaktor ergibt sich, wie vorstehend erläutert, beispielsweise aus der Dichteabweichung der betreffenden Kreuzspule gegenüber den Dichten

der auf den anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspulen. Das bedeutet, es wird so korrigiert, dass die nachfolgend auf der betreffenden Arbeitsstelle zu fertigende Kreuzspule möglichst eine Dichte aufweist, die der durchschnittlichen Dichte der bislang auf den anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gefertigten Kreuzspulen entspricht.

[0024] Bezüglich der Verwendung des Korrekturfaktors, insbesondere eines Dichte-Korrekturfaktors, sind dabei verschiedene vorteilhafte Möglichkeiten gegeben. Ein Dichte-Korrekturfaktor kann beispielsweise angewendet werden, um am Fadenspanner der Fadenspannungsregelung der betreffenden Arbeitsstelle eine Korrektur durchzuführen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass der Korrekturfaktor auf die Regelung der Spulgeschwindigkeit angewendet wird.

[0025] In vorteilhafter Ausführungsform ist außerdem vorgesehen, dass der Korrekturfaktor jeweils spannungssicher im Arbeitsstellenrechner der Arbeitsstelle oder in der Zentralsteuereinheit des Kreuzspulautomaten hinterlegt ist.

[0026] Auf diese Weise ist gewährleistet, dass der Korrekturfaktor auch erhalten bleibt, wenn es am Kreuzspulautomaten zu einem Spannungsausfall kommt, was insbesondere in Gebieten mit einer relativ schwachen Infrastruktur, in denen solche Kreuzspulautomaten immer öfter zum Einsatz kommen, keine Seltenheit darstellt.

[0027] Die jeweilige Vorrichtung zur Durchführung des entsprechenden Verfahrens verfügt im Bereich der Arbeitsstellen jeweils über einen Arbeitsstellenrechner, an den eine Einrichtung zum Erfassen einer auf die Kreuzspule aufgewickelten Fadenlänge und eine Einrichtung zum Ermitteln des Durchmessers der Kreuzspule angeschlossen sind. Des Weiteren weisen die Arbeitsstellen jeweils eine Fadenspannungs-Regleinrichtung mit einem Fadenzugkraftsensor und einem Fadenspanner auf.

[0028] Die Arbeitsstellenrechner der Arbeitsstellen sind außerdem an eine Zentralsteuereinheit des Kreuzspulautomaten angeschlossen. Die Arbeitsstellenrechner sind nach einer Ausführungsform der Vorrichtung dabei so ausgebildet, dass bei einer auf einer Arbeitsstelle des Kreuzspulautomaten gewickelte Kreuzspule bei Erreichen einer vorgebbaren Fadenlänge ein ermittelter Durchmesser der Kreuzspule bzw. bei Erreichen eines vorbestimmten Durchmessers eine erfasste Fadenlänge an eine Zentralsteuereinheit übermittelt wird. In der Zentralsteuereinheit des Kreuzspulautomaten wird der übermittelte Wert mit ermittelten korrespondierenden Werten von auf anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspulen abgeglichen und bei Überschreiten eines Grenzwertes der Abweichung des Wertes dieser Kreuzspule von den korrespondierenden Werten der auf den anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspulen ein Korrekturfaktor erstellt, der sich aus dem Wert der Abweichung dieser Kreuzspule ergibt. Bei dem Wert der Abweichung kann es sich um einen Mittelwert der Abweichung aus den

abgeglichenen Werten, einem Maximalwert der Abweichung aus den abgeglichenen Werten, oder um einen ausgewählten Wert der Abweichung aus den abgeglichenen Werten handeln. Der ausgewählte Wert der Abweichung kann einen repräsentativen Wert der Abweichung aus den abgeglichenen Werten darstellen, wobei der ausgewählte Wert unterschiedlich zu dem Maximalwert und Mittelwert der Abweichung aus den abgeglichenen Werten ist. Bei dem ausgewählten Wert der Abweichung kann es sich beispielsweise um einen am häufigsten auftretenden Wert der Abweichung aus den abgeglichenen Werten handeln.

[0029] Nach einer alternativen oder vorzugsweise ergänzenden Ausführungsform sind die Arbeitsstellenrechner dabei derart ausgebildet, dass bei einer auf einer Arbeitsstelle des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspule bei Erreichen einer vorgebbaren Fadenlänge oder bei Erreichen eines vorbestimmten Durchmessers die Dichte der Kreuzspule durch einen Abgleich der gewickelten Fadenlänge mit dem vorliegenden Durchmesser ermittelt und die ermittelte Dichte an eine Zentralsteuereinheit übermittelt wird. Die Zentralsteuereinheit ist eingerichtet, die ermittelte Dichte dieser Kreuzspule mit ermittelten Dichten von auf anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspulen zu vergleichen. Bei Überschreitung eines Grenzwertes der Abweichung der Dichte dieser Kreuzspule von den Dichten der auf den anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspulen wird ein Dichte-Korrekturfaktor erstellt, der sich aus dem jeweiligen Wert der Dichteabweichung Kreuzspule ergibt.

[0030] Der jeweilige erstellte Korrekturfaktor wird anschließend an eine Fadenspannungs-Regeleinrichtung übermittelt. Bei Bedarf wird beispielsweise durch die Fadenspannungs-Regelungseinrichtung der Arbeitsstelle auf Basis des Korrekturfaktors regulierend eingegriffen.

[0031] Die vorstehend beschriebenen Vorrichtungen nach bevorzugten Ausführungen können zur Ausführung der vorstehend beschriebenen Kombination der bevorzugten Verfahren ausgelegt sein. Dazu sind die Arbeitsstellenrechner und die Zentralsteuereinheit entsprechend einzurichten bzw. auszubilden.

[0032] Mit den erfindungsgemäßen Verfahren bzw. mit den erfindungsgemäßen Vorrichtungen ist zuverlässig zu gewährleisten, dass auf einem Kreuzspulautomaten nach einer Einlaufzeit nahezu identische Kreuzspulen hergestellt werden, insbesondere Kreuzspulen mit einer gleichmäßigen Dichte.

[0033] Weitere Einzelheiten der Erfindung sind einem nachfolgend anhand der Zeichnung erläuterten Ausführungsbeispiel entnehmbar.

[0034] Es zeigt:

Fig.1 schematisch in Vorderansicht einen Kreuzspulautomaten mit einer Vielzahl von in Reihe nebeneinander angeordneten Arbeitsstellen, deren Arbeitsstellenrechner über eine Busverbindung an eine Zentralsteuereinheit der Textilma-

schine angeschlossen sind,

Fig.2 in Seitenansicht eine Arbeitsstelle des Kreuzspulautomaten, mit den während eines Spulprozesses benötigten Fadenhandhabungs- respektive Fadenüberwachungseinrichtungen,

Fig.3 eine stark schematische Vorderansicht einer Arbeitsstelle eines Kreuzspulautomaten, mit den zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens notwendigen Einrichtungen.

[0035] In Fig.1 ist in Vorderansicht schematisch eine insgesamt mit der Bezugszahl 1 gekennzeichnete Kreuzspulen herstellende Textilmaschine, im Ausführungsbeispiel ein so genannter Kreuzspulautomat, dargestellt.

[0036] Derartige Kreuzspulautomaten 1 weisen üblicherweise zwischen ihren Endgestellen 2 und 3 eine Vielzahl gleichartiger Arbeitsstellen 4 auf. Auf diesen Arbeitsstellen 4, die auch als Spulstellen bekannt sind, werden Spinnkopse 5, die auf im Produktionsprozess vorgeschalteten (nicht dargestellten) Ringspinnmaschinen produziert wurden, zu großvolumigen Kreuzspulen 6 umgespult.

[0037] Die fertiggestellten Kreuzspulen werden mittels eines (ebenfalls nicht dargestellten) selbsttätig arbeitenden Serviceaggregates auf eine maschinenlange Kreuzspulen-Transporteinrichtung 33 überführt und anschließend zu einer maschinenendseitig angeordneten Spulenverladestation oder dgl. transportiert. Das heißt, ein an sich bekanntes Serviceaggregat, beispielsweise ein so genannter Kreuzspulenwechsler, nimmt eine fertiggestellte Kreuzspule 6 aus einem Spulenrahmen 30 der Arbeitsstellen 4 und übergibt sie an die Kreuzspulen-Transporteinrichtung 33. Anschließend wechselt das Serviceaggregat eine neue Kreuzspule-Leerhülse in den Spulenrahmen 30 der betreffenden Arbeitsstelle 4 ein.

[0038] Bei solchen Kreuzspulautomaten 1 erfolgt die Versorgung der Arbeitsstellen 4 mit frischem Garnmaterial oft über eine Logistikeinrichtung in Form eines Spinnkops- und Leerhülseentransportsystems 7.

In einem derartigen Spinnkops- und Leerhülseentransportsystem 7, das oft direkt an ein entsprechendes Spinnkops- und Leerhülseentransportsystem einer Ringspinnmaschine angeschlossen ist, laufen, in vertikaler Ausrichtung auf Transporttellern 8 positioniert, Spinnkopse 5 bzw. Leerhülsen 9 um.

[0039] Anstatt eines solchen Spulen- und Hülsenentransportsystems können Kreuzspulautomaten allerdings auch arbeitsstelleneigene Spinnkopsmagazine aufweisen, die dann vorzugsweise als so genannte Rundmagazine ausgebildet sind und durch das Bedienpersonal manuell bestückt werden.

Wie in Fig.1 des Weiteren dargestellt, sind solche Kreuzspulautomaten 1 in der Regel außerdem mit einer Zentralsteuereinheit 10 ausgestattet, die über eine Busverbindung 11 mit den Arbeitsstellenrechnern 12 der einzelnen Arbeitsstellen 4 in Verbindung steht.

Fig. 2 zeigt in Seitenansicht eine Arbeitsstelle 4 eines Kreuzspulautomaten 1 mit den wichtigsten Fadenhandhabungs- respektive Fadenüberwachungseinrichtungen, die während des Umspulprozesses zum Einsatz kommen.

Wie ersichtlich, wird auf solchen Arbeitsstellen 4 von einem in einer Spulposition I angeordneten Spinnkops 5 ein Faden 13 abgezogen, der auf seinem Weg zur Kreuzspule 6 zunächst einen Unterfadensensor 14 passiert, der über eine Signalleitung 15 an den Arbeitsstellenrechner 12 angeschlossen ist. Mittels eines solchen Unterfadensensors 14 wird zum Beispiel nach einem Fadenbruch oder einem kontrollierten Fadenreinigerschnitt, vor Einleitung einer Oberfadensuche, festgestellt, ob überhaupt ein so genannter Unterfaden vorhanden ist.

[0040] Oberhalb des Unterfadensensors 14, das heißt, in Fadenlaufrichtung nach dem Unterfadensensor 14, ist ein Fadenspanner 16 angeordnet, der, wie zum Beispiel in Fig.3 angedeutet, mit zwei Bremsselementen einen Anpressdruck auf den laufenden Faden 13 ausübt. Der Fadenspanner 16 ist über eine Steuerleitung 17 mit dem Arbeitsstellenrechner 12 verbunden und von diesem definiert ansteuerbar.

[0041] Außerhalb des regulären Fadenlaufweges befindet sich außerdem eine Fadenendverbindungseinrichtung 18, vorzugsweise ein pneumatischer Fadenspleißer. Der Fadenspleißer 18 ist über eine Steuerleitung 19 ebenfalls mit dem Arbeitsstellenrechner 12 verbunden. Im weiteren Verlauf des Fadenlaufweges sind außerdem ein Fadenreiniger 20 mit einer Faden-schneideinrichtung 21, ein Fadenzugkraftsensor 22 sowie optional eine Paraffiniereinrichtung 23 angeordnet. Auch diese Funktionselemente sind über Steuerleitungen 24 - 27 an den Arbeitsstellenrechner 12 angeschlossen.

[0042] Während des Spulbetriebes wird mittels des Fadenzugkraftsensors 22 ständig die Fadenzugkraft des laufenden Fadens 13 überwacht und entsprechend eines vom Fadenzugkraftsensor 22 gelieferten Fadenzugkraftsignals über den Arbeitsstellenrechner 12 der Fadenspanner 16 so angesteuert, dass der Faden 13 mit einer nahezu konstanten Fadenzugkraft auf die Kreuzspule 6 aufgewickelt wird.

[0043] Auf die Paraffiniereinrichtung 23 folgt in Fadenlaufrichtung schließlich ein Fadenführer 28, den der Faden 13 durchquert, bevor er auf eine rotierende Spultrommel 29, beispielsweise eine Fadenführungstrommel, aufläuft, die für eine kreuzweise Verlegung des Fadens 13 auf der Kreuzspule 6 sorgt.

[0044] Die Kreuzspule 6 ist dabei mittels eines schwenkbar gelagerten Spulenrahmens 30 drehbar gehalten und liegt während des Spulbetriebes mit ihrer Oberfläche auf der vorzugsweise einzelmotorisch angetriebenen Spultrommel 29 auf, die die Kreuzspule 6 reibschlüssig rotiert.

[0045] Anstelle der im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 dargestellten Fadenführungstrommel 29 sind selbstverständlich auch vergleichbare, andere Antriebs- bzw. Fa-

denverlegungseinrichtungen vorstellbar. Die Kreuzspule könnte beispielsweise auch mittels eines Spindelantriebes direkt angetrieben werden und zum Beispiel über eine separate Fadenchangiereinrichtung verfügen, wobei als Fadenchangiereinrichtung beispielsweise ein so genannter Fingerfadenführer zum Einsatz kommen kann.

[0046] Im Bereich der Spulvorrichtung 34 sind des Weiteren in Fig.2 nicht dargestellte, nachfolgend anhand der Fig.3 näher erläuterte Sensoreinrichtungen 35, 36 installiert, mit denen in Verbindung mit dem Arbeitsstellenrechner 12 eine Ermittlung der jeweils auf die Kreuzspule 6 aufgewickelte Fadenlänge bzw. eine Ermittlung des augenblicklichen Durchmessers der Kreuzspule 6 möglich ist.

[0047] Die Arbeitsstelle 4 verfügt ferner, wie üblich, über eine schwenkbar gelagerte, unterdruckbeaufschlagbare Saugdüse 31, mit der nach einer Spulunterbrechung ein auf die Kreuzspule 6 aufgelaufener Oberfaden aufgenommen und an die Fadenverbindungseinrichtung 18 überführt werden kann. Des Weiteren weist die Arbeitsstelle 4 ein ebenfalls schwenkbar gelagertes, unterdruckbeaufschlagbares Greiferrohr 32 auf, mit dem nach einer Spulunterbrechung ein zum Beispiel im Fadenspanner 16 gehaltener Unterfaden aufgenommen und ebenfalls an die Fadenverbindungseinrichtung 18 überführt werden kann.

[0048] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens wird anhand der Fig.3 erläutert, wobei die Fig.3 eine stark schematische Vorderansicht einer der Arbeitsstellen 4 eines Kreuzspulautomaten 1 zeigt, die alle zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens notwendigen Einrichtungen aufweist.

[0049] Wie in Fig.3 dargestellt, wird während des Umspulvorganges von Vorlagespulen, insbesondere von auf Ringspinnmaschinen erzeugten Spinnkopsen 5, jeweils ein Faden 13 von einem Spinnkops 5 abgezogen und auf eine Auflaufspule, beispielsweise eine konische Kreuzspule 6, aufgewickelt. Während des Umspulvorganges steht der Spinnkops 5 dabei jeweils in einer so genannten Spulposition I im unteren Bereich einer Arbeitsstelle 4 eines Kreuzspulautomaten 1.

[0050] Die Kreuzspule 6, die in einem schwenkbar gelagerten Spulenrahmen 30 rotierbar gehalten ist, liegt auf einer einzelmotorisch angetriebenen Spultrommel 29 auf. Das heißt, die Spultrommel 29 jeder Arbeitsstelle 4 ist mittels eines Antriebs 39 einzelmotorisch antreibbar, der mit einer Drehzahlsteuerung, vorzugsweise einem Frequenzwandler 41, ausgestattet ist, welcher über eine Signalleitung 37 an den Antrieb 39 und über eine Steuerleitung 44 an den Arbeitsstellenrechner 12 angeschlossen ist. Die Drehzahlsteuerung erfolgt durch den Arbeitsstellenrechner 12 in Abhängigkeit von arbeitsstellenspezifischen Parametern, wie beispielsweise der Fadenzugkraft, oder auch dem Öffnungszustand des Fadenspanners 16.

[0051] Die Spultrommel 29, beispielsweise eine so genannte Fadenführungstrommel, rotiert die Kreuzspule 6

reibschlüssig und changiert gleichzeitig den auf die Kreuzspule 6 auflaufenden Faden 13.

Der Spulenrahmen 30 ist mit einer Sensoreinrichtung 35 ausgestattet, mit der ständig die Drehzahl der rotierenden Kreuzspule 6 erfasst und über eine Signalleitung 38 an den Arbeitsstellenrechner 12 weitergeleitet wird.

Auch der Antrieb 39 der Spultrommel 29 ist mit einer Sensoreinrichtung 36 ausgestattet, die beispielsweise ein Polrad 42 sowie einen zugehörigen Sensor 43 aufweist. Die Sensoreinrichtung 36 sendet über eine Signalleitung 40 ebenfalls ständig Impulse an den Arbeitsstellenrechner 12, der daraus laufend die Drehzahl der Spultrommel 29 ermittelt.

Vor Beginn eines Spulprozesses können an den Arbeitsstellenrechnern 12 der Arbeitsstellen 4 oder an der Zentralsteuereinheit 10 des Kreuzspulautomaten 1 definiert die Fadenlänge und/oder der Durchmesser eingegeben werden, die/den die zu produzierenden Kreuzspulen 6 aufweisen sollen.

[0052] Während des Spulprozesses findet zur Qualitätssicherung eine ständige Überwachung sowohl der Fadenlänge als auch des Durchmessers der Kreuzspule 6 statt. Das heißt, zur Berechnung der Länge und des Durchmessers einer gewickelten Kreuzspule 6 werden in der Spulstellenelektronik, beispielsweise dem Arbeitsstellenrechner 12, fortlaufend die Impulse der Sensoreinrichtungen 35, 36 ausgewertet, wobei aus dem bekannten Durchmesser der Spultrommel 29 sowie der ermittelten Drehzahl der Spultrommel 29 und der ermittelten Drehzahl der Kreuzspule 6 der augenblickliche Durchmesser der jeweiligen Kreuzspule 6 ermittelt wird.

[0053] Allerdings lässt sich durch reines Zählen der Impulse der Sensoreinrichtungen 35, 36 während eines Spulvorganges weder ganz exakt die aufgespulte Fadenlänge, noch ganz genau der Durchmesser der Kreuzspule 6 ermitteln, da die Messergebnisse bekanntlich von verschiedenen weiteren Einflüssen, wie der Faserart, dem Spinnverfahren, dem Garndruck, der Fadenzugkraft, der Spulgeschwindigkeit, dem Auflagedruck Kreuzspule/Fadenführungstrommel etc. abhängen. Zur Kompensation dieser Spulbedingungen wird deshalb in der Regel ein so genannter Spul-Korrekturfaktor ermittelt und in den Arbeitsstellenrechner eingegeben.

[0054] Wie in Fig.3 angedeutet, durchläuft der Faden 13 auf seinem Weg vom Spinnkops 5 zur Kreuzspule 6 einen Fadenführer, einen definiert ansteuerbaren Fadenspanner 16, einen Fadenreiniger 20 mit einer Fadenschneideeinrichtung 21 sowie einen Fadenzugkraftsensor 22.

[0055] Wie im Zusammenhang mit der Fig.2 bereits beschrieben, sind der Fadenspanner 16, die Fadenschneideeinrichtung 21, der Fadenreiniger 20 sowie der Fadenzugkraftsensor 22 über Steuer- bzw. Signalleitungen 17, 24, 25, 26 an eine Spulstellenelektronik, einen so genannten Arbeitsstellenrechner 12, angeschlossen. Der Fadenspanner 16 beaufschlagt den laufenden Faden 13 dabei mit einem vom Arbeitsstellenrechner 12 vorgegebenen Anpressdruck, während der Fadenreini-

ger 20 den laufenden Faden 13 auf Fehler hin, insbesondere auf Dick- oder Dünnstellen, überwacht.

Bei Auftreten nicht tolerierbarer Garnfehler wird der laufende Faden 13 durch die Fadenschneideeinrichtung 21 getrennt und das fehlerhafte Garnstück herausgeschnitten. Die beiden entstandenen Fadenenden werden anschließend mittels einer (in Fig.3 nicht dargestellten) Fadenverbindungseinrichtung 18 wieder miteinander verbunden.

[0056] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird nach der Fertigstellung einer Kreuzspule 6 auf einer der Arbeitsstellen 4 des Kreuzspulautomaten 1 jeweils zunächst eine Dichteermittlung dieser Kreuzspule 6 durchgeführt sowie anschließend ein Dichtevergleich mit anderen auf den Arbeitsstellen 4 des Kreuzspulautomaten 1 gewickelten Kreuzspulen 6. Das heißt, wenn eine auf einer Arbeitsstelle 4 gefertigte Kreuzspule 6 eine vorgegebene Fadenlänge oder einen vorgegebenen Durchmesser erreicht hat, wird durch einen Abgleich der gewickelten Fadenlänge mit dem ermittelten Durchmesser der Kreuzspule 6 zunächst die exakte Dichte der gewickelten Kreuzspule 6 ermittelt. Anschließend wird die ermittelte Dichte der gewickelten Kreuzspule 6 mit den Dichten von auf anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten hergestellten Kreuzspulen verglichen.

[0057] Bei Überschreitung eines Grenzwertes der Abweichung der Dichte der vorliegenden Kreuzspule gegenüber den Dichten der auf den anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten erstellten Kreuzspulen wird mittels eines Dichte-Korrekturfaktors, der sich aus dem jeweiligen Wert der Dichteabweichung der vorliegenden Kreuzspule ergibt, regulierend in die Fadenspannungs-Regelungseinrichtung der Arbeitsstelle eingegriffen. Das heißt, während des vorausgegangenen Spulprozesses mittels des Fadenzugkraftsensors der Fadenspannungs-Regelungseinrichtung der Arbeitsstelle ermittelte Fadenzugkraft wird um einen berechneten Dichte-Korrekturfaktors nachgeregelt, der sich aus der Dichteabweichung der vorliegenden Kreuzspule gegenüber der Dichte der auf den anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspulen ergibt.

[0058] Gemäß einem weiteren oder ergänzenden Ausführungsbeispiel wird bei Erreichen einer vorgegebenen Fadenlänge ein Durchmesser der Kreuzspule 6 ermittelt oder bei Erreichen eines vorgegebenen Durchmessers der Kreuzspule 6 eine Fadenlänge erfasst. Anschließend wird der ermittelte bzw. erfasste Wert mit korrespondierenden Werten von auf anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten hergestellten Kreuzspulen abgeglichen.

[0059] Bei Überschreitung eines Grenzwertes der Abweichung des Wertes der vorliegenden Kreuzspule gegenüber den korrespondierenden Werten der auf den anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gewickelten bzw. hergestellten Kreuzspulen wird mittels eines Korrekturfaktors, der sich aus einem Wert der Abweichung ergibt, regulierend in die Fadenspannungs-Regelungseinrichtung der Arbeitsstelle eingegriffen. Das

heißt, die während des vorausgegangenen Spulprozesses mittels des Fadenzugkraftsensors der Fadenspannungs-Regeleinrichtung der Arbeitsstelle ermittelte Fadenzugkraft wird um einen berechneten Korrekturfaktor nachgeregelt.

[0060] In der Praxis wird so nachgeregelt, dass die nachfolgend auf der betreffenden Arbeitsstelle zu fertigende Kreuzspule möglichst eine Dichte aufweist, die der durchschnittlichen Dichte der bislang auf den anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gefertigten Kreuzspulen entspricht. Die Fadenspannungsregelung erfolgt dabei über den Fadenspanner der Arbeitsstelle. Das heißt, der Fadenspanner wird jeweils um einen im Vorgang ermittelten Korrekturfaktor wie den Dichte-Korrekturfaktor nachgeregelt und beeinflusst die Fadenzugkraft.

[0061] Um das vorgeschlagene Verfahren auch in Gebieten einsetzen zu können, in denen Stromausfälle zu befürchten sind, wird der Korrekturfaktor außerdem jeweils spannungssicher im Arbeitsstellenrechner der betreffenden Arbeitsstelle oder in der Zentralsteuereinheit des Kreuzspulautomaten hinterlegt.

Auf diese Weise ist gewährleistet, dass der Korrekturfaktor auch zuverlässig erhalten bleibt, wenn es am Kreuzspulautomaten zu einem Spannungsausfall kommen sollte.

[0062] Das Verfahren kommt vorzugsweise so lange zum Einsatz, bis alle auf den Arbeitsstellen eines Kreuzspulautomaten zu wickelnden Kreuzspulen eine nahezu gleiche Dichte bzw. gleich optimierte Dichte aufweisen.

[0063] Das bedeutet, die Fadenzugkraft wird an den Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten so lange mittels der Korrekturfaktoren nachgeregelt, bis die Dichten aller auf den Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten erstellten Kreuzspulen nahezu gleich bzw. optimiert sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Optimieren der Dichte von auf Arbeitsstellen (4) eines Kreuzspulautomaten (1) hergestellten Kreuzspulen (6), wobei die Arbeitsstellen (4) jeweils mit einer an einen Arbeitsstellenrechner (12) angeschlossenen Einrichtung (35) zum Erfassen einer auf die Kreuzspule (6) aufgewickelten Fadenlänge und einer Einrichtung (36) zum Ermitteln des Durchmessers der Kreuzspule (6) ausgestattet sind sowie über eine Fadenspannungs-Regelungseinrichtung mit einem Fadenzugkraftsensor (22) und einem Fadenspanner (16) verfügen,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer auf einer Arbeitsstelle (4) des Kreuzspulautomaten (1) gewickelten Kreuzspule (6) bei Erreichen einer vorgebbaren Fadenlänge ein Abgleich des vorliegenden Durchmessers der Kreuzspule (6) oder bei Erreichen eines vorbestimmten Durchmessers der Kreuzspule (6) ein Abgleich der gewickelten Fadenlänge mit korrespondierenden

Werten von auf anderen Arbeitsstellen (4) des Kreuzspulautomaten (1) gewickelten Kreuzspulen (6) durchgeführt wird, und dass bei Überschreitung eines Grenzwertes einer Abweichung des Wertes dieser Kreuzspule (6) von den korrespondierenden Werten der auf den anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspulen (6) auf Basis eines Korrekturfaktors, der sich aus dem Wert der Abweichung ergibt, regulierend in die Fadenspannungs-Regelungseinrichtung der Arbeitsstelle (4) eingegriffen wird.

2. Verfahren zum Optimieren der Dichte von auf Arbeitsstellen (4) eines Kreuzspulautomaten (1) hergestellten Kreuzspulen (6), wobei die Arbeitsstellen (4) jeweils mit einer an einen Arbeitsstellenrechner (12) angeschlossenen Einrichtung (35) zum Erfassen einer auf die Kreuzspule (6) aufgewickelten Fadenlänge und einer Einrichtung (36) zum Ermitteln des Durchmessers der Kreuzspule (6) ausgestattet sind sowie über eine Fadenspannungs-Regelungseinrichtung mit einem Fadenzugkraftsensor (22) und einem Fadenspanner (16) verfügen,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine auf einer Arbeitsstelle (4) des Kreuzspulautomaten (1) gewickelte Kreuzspule (6) bei Erreichen einer vorgebbaren Fadenlänge oder eines vorbestimmten Durchmessers durch einen Abgleich der gewickelten Fadenlänge mit dem vorliegenden Durchmesser der Kreuzspule (6) auf ihre Dichte hin überprüft wird,

dass die ermittelte Dichte dieser Kreuzspule (6) mit den Dichten von auf anderen Arbeitsstellen (4) des Kreuzspulautomaten (1) gewickelten Kreuzspulen (4) verglichen wird und

dass bei Überschreitung eines Grenzwertes der Abweichung der Dichte dieser Kreuzspule (6) von den Dichten der auf den anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspulen (6) auf Basis eines Dichte-Korrekturfaktors, der sich aus dem jeweiligen Wert der Dichteabweichung dieser Kreuzspule (6) ergibt, regulierend in die Fadenspannungs-Regelungseinrichtung der Arbeitsstelle (4) eingegriffen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die mittels des Fadenzugkraftsensors (22) der Fadenspannungs-Regeleinrichtung der Arbeitsstelle (4) ermittelte Fadenzugkraft eines zum Wickeln der Kreuzspule (6) benutzten laufenden Fadens (13) mit dem berechneten Korrekturfaktor korrigiert wird.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Korrekturfaktor auf den Fadenspanner (16) der betreffenden Arbeitsstelle (4) angewendet wird.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Korrekturfaktor auf die Regelung der Spulgeschwindigkeit angewendet wird. 5
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Korrekturfaktor jeweils spannungssicher im Arbeitsstellenrechner (12) der Arbeitsstelle (4) bzw. in der Zentralsteuereinheit (10) des Kreuzspulautomaten (1) hinterlegt ist. 10
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung den Arbeitsstellenrechner (12) aufweist, an den eine Einrichtung (35) zum Erfassen einer auf die Kreuzspule (6) aufgewickelten Fadenlänge und eine Einrichtung (36) zum Ermitteln eines Durchmessers der Kreuzspule (6) angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsstellenrechner (12) so ausgebildet ist, dass bei einer auf einer Arbeitsstelle (4) des Kreuzspulautomaten (1) gewickelten Kreuzspule (6) bei Erreichen einer vorgebbaren Fadenlänge ein ermittelter Durchmesser der Kreuzspule oder bei Erreichen eines vorbestimmten Durchmessers eine erfasste Fadenlänge an eine Zentralsteuereinheit (10) übermittelt wird, 15
dadurch gekennzeichnet, dass die Zentralsteuereinheit (10) eingerichtet ist, den übermittelten Wert mit ermittelten korrespondierenden Werten von auf anderen Arbeitsstellen (4) des Kreuzspulautomaten (1) gewickelten Kreuzspulen (6) abzugleichen, bei Überschreitung eines Grenzwertes der Abweichung des Wertes dieser Kreuzspule (6) von den korrespondierenden Werten der auf den anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspulen (6) einen Korrekturfaktor, der sich aus dem Wert der Abweichung ergibt, zu erstellen und den Korrekturfaktor an eine Fadenspannungs-Regeleinrichtung zum regulierenden Eingriff auf Basis des Korrekturfaktors zu übermitteln. 20
25
30
35
40
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, wobei die Vorrichtung den Arbeitsstellenrechner (12) aufweist, an den eine Einrichtung (35) zum Erfassen einer auf die Kreuzspule (6) aufgewickelten Fadenlänge und eine Einrichtung (36) zum Ermitteln eines Durchmessers der Kreuzspule (6) angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsstellenrechner (12) so ausgebildet ist, dass bei einer auf einer Arbeitsstelle (4) des Kreuzspulautomaten (1) gewickelten Kreuzspule (6) bei Erreichen einer vorgebbaren Fadenlänge oder bei Erreichen eines vorbestimmten Durchmessers die Dichte der Kreuzspule (6) durch einen Abgleich der gewickelten Fadenlänge mit dem vorliegenden Durchmesser ermittelt und die ermittelte Dichte an 45
50
55

eine Zentralsteuereinheit (10) übermittelt wird, **dass** die Zentralsteuereinheit (10) eingerichtet ist, die ermittelte Dichte dieser Kreuzspule (6) mit ermittelten Dichten von auf anderen Arbeitsstellen (4) des Kreuzspulautomaten (1) gewickelten Kreuzspulen (6) zu vergleichen, bei Überschreitung eines Grenzwertes der Abweichung der Dichte dieser Kreuzspule (6) von den Dichten der auf den anderen Arbeitsstellen des Kreuzspulautomaten gewickelten Kreuzspulen (6) einen Dichte-Korrekturfaktor, der sich aus dem jeweiligen Wert der Dichteabweichung dieser Kreuzspule (6) ergibt, zu erstellen und an eine Fadenspannungs-Regeleinrichtung zum regulierenden Eingriff auf Basis des Dichte-Korrekturfaktors zu übermitteln.

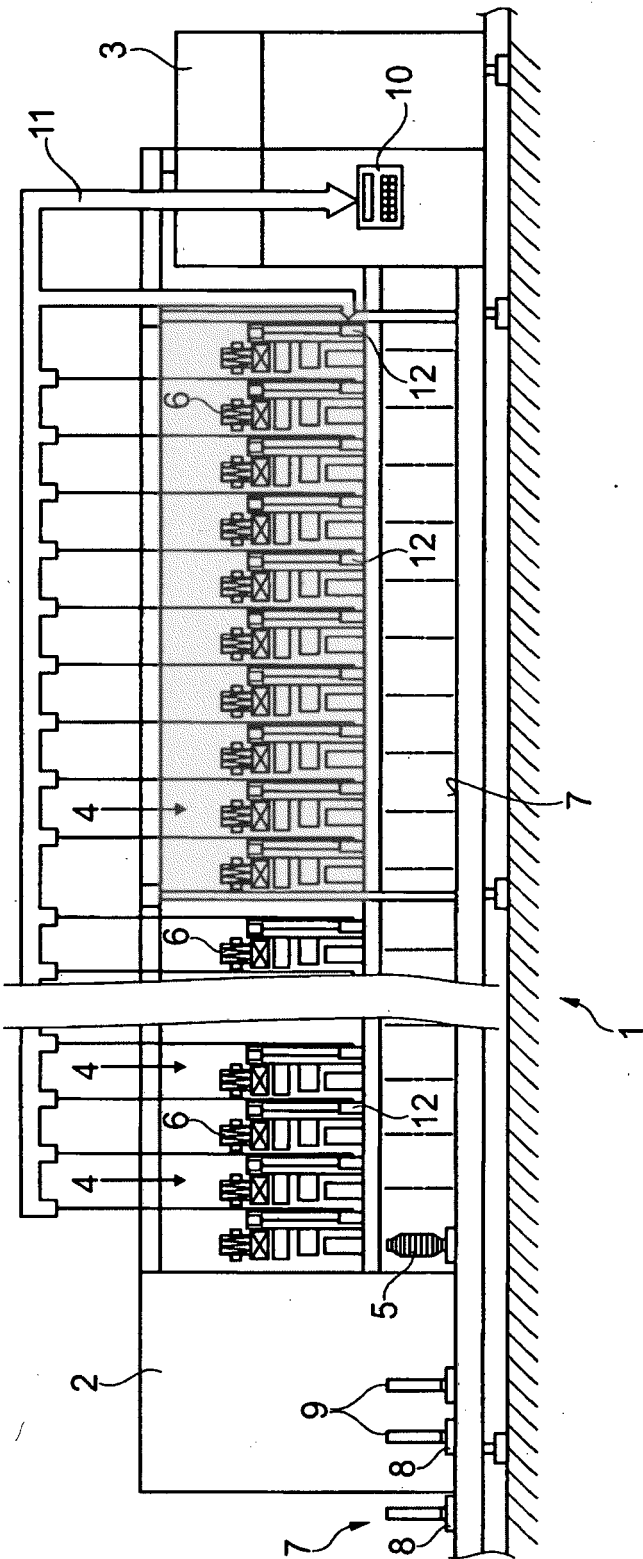


Fig. 1

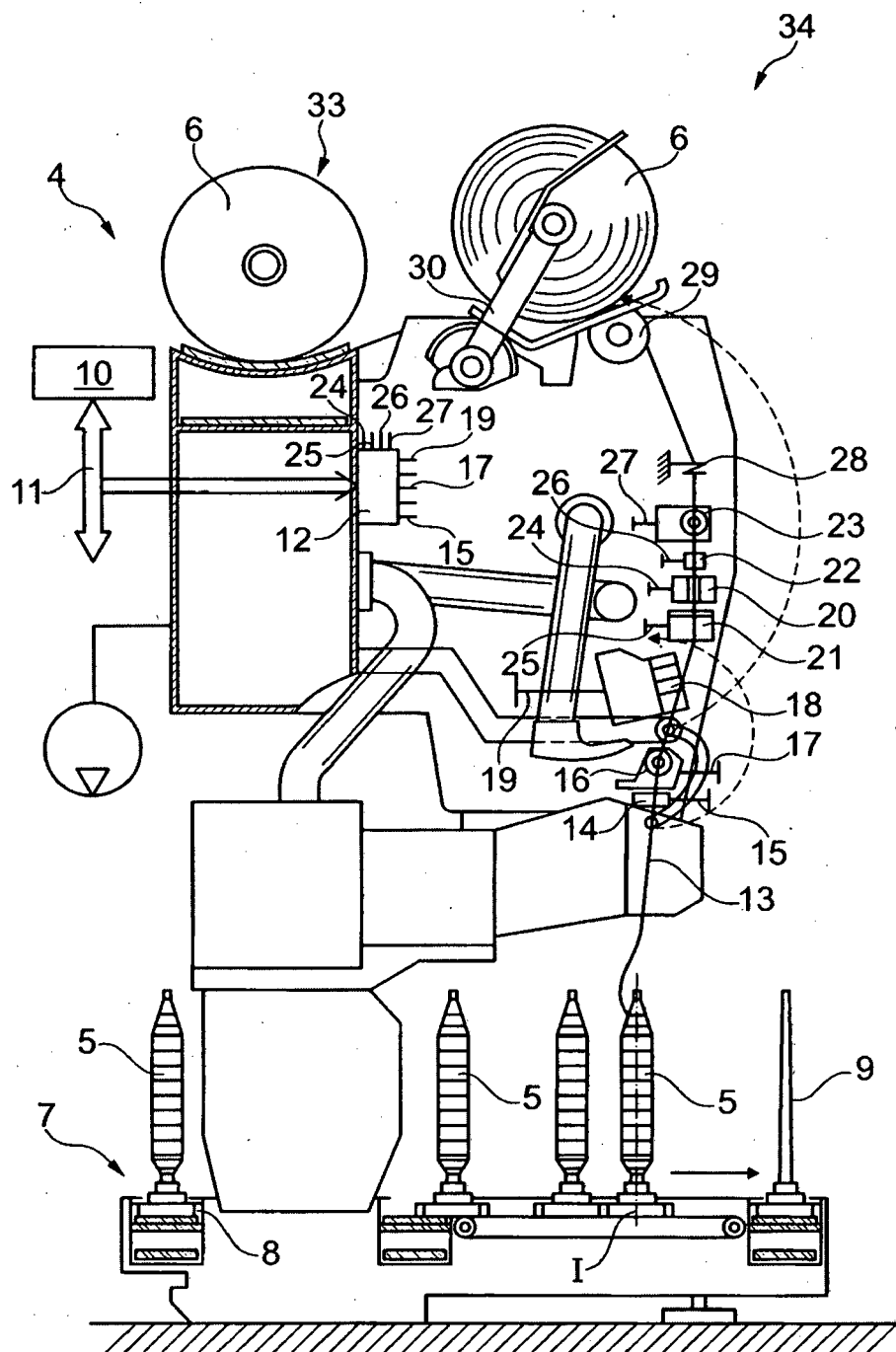


Fig. 2

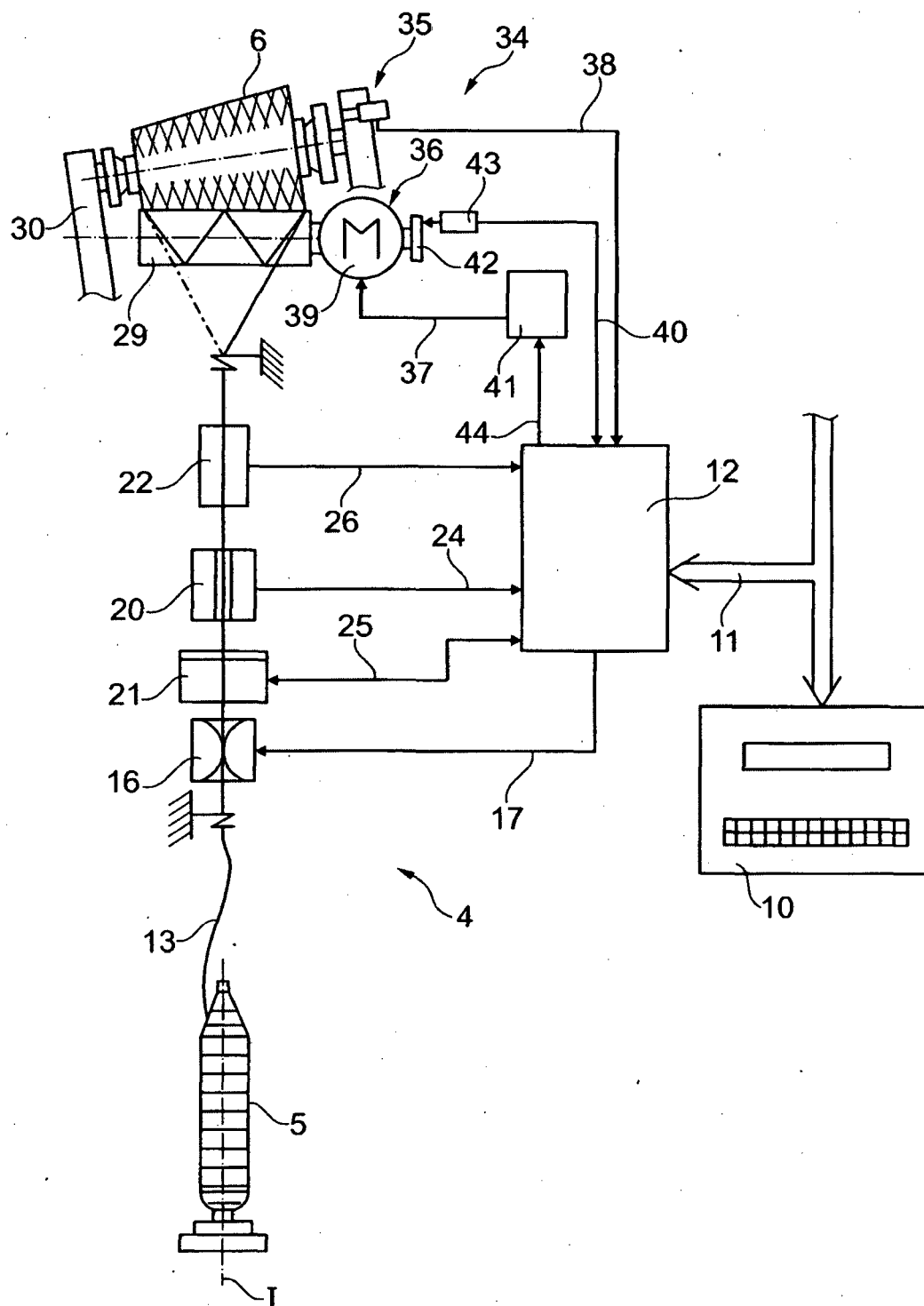


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 00 1161

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A | DE 10 2005 049567 A1 (SSM AG [CH]) 19. April 2007 (2007-04-19) * Absätze [0007], [0011], [0012]; Ansprüche 1,3,7 * | 1-8 | INV. B65H59/10 B65H61/00 B65H63/08 |
| A | EP 0 291 712 A1 (SCHLAFHORST & CO W [DE]) 23. November 1988 (1988-11-23) * das ganze Dokument * | 1-8 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | B65H |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 19. Oktober 2016 | Prüfer Pussemier, Bart |
| 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 00 1161

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-10-2016

| 10 | Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|----|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | DE 102005049567 A1 | 19-04-2007 | DE 102005049567 A1 | 19-04-2007 |
| | | | WO 2007045302 A1 | 26-04-2007 |
| 15 | EP 0291712 A1 | 23-11-1988 | DE 3716473 A1 | 24-11-1988 |
| | | | EP 0291712 A1 | 23-11-1988 |
| | | | US 4828191 A | 09-05-1989 |
| 20 | | | | |
| 25 | | | | |
| 30 | | | | |
| 35 | | | | |
| 40 | | | | |
| 45 | | | | |
| 50 | | | | |
| 55 | | | | |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 19905860 A1 **[0008]**
- DE 102005045789 A1 **[0009]**
- DE 102012004910 A1 **[0011]**
- DE 3308454 A1 **[0013] [0014]**
- DE 19625512 A **[0013]**
- DE 19849192 A1 **[0013] [0016]**
- DE 19625512 A1 **[0015]**