

(19)



(11)

**EP 2 626 324 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**14.08.2013 Patentblatt 2013/33**

(51) Int Cl.:  
**B65H 54/10** (2006.01) **B65H 54/42** (2006.01)  
**B65H 54/46** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13000107.6**

(22) Anmeldetag: **10.01.2013**

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

(30) Priorität: **09.02.2012 DE 102012002579**

(27) Früher eingereichte Anmeldung:  
**09.02.2012 DE 102012002579**

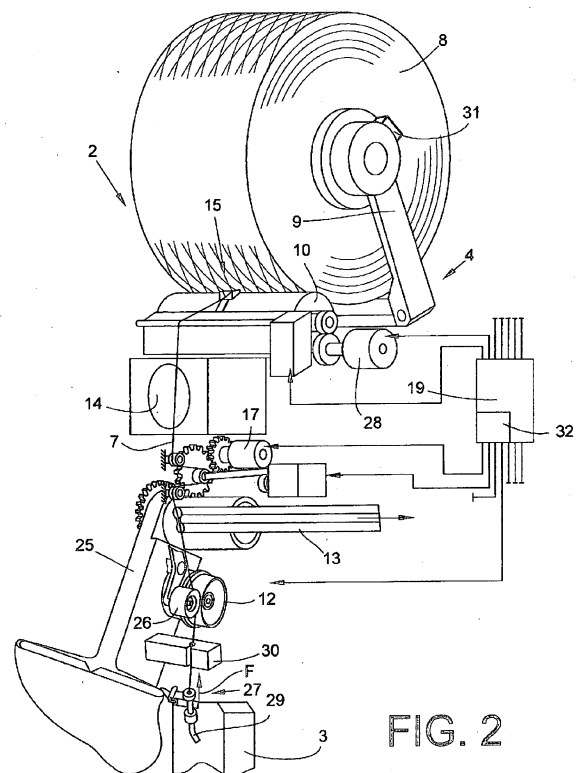
(71) Anmelder: **Oerlikon Textile GmbH & Co. KG**  
**42897 Remscheid (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Göbbels, Heinz-Dieter**  
**41179 Mönchengladbach (DE)**  
• **Peuker, Heinz-Josef**  
**41844 Wegberg (DE)**  
• **Scheer, Günter**  
**41238 Mönchengladbach (DE)**

(74) Vertreter: **Hamann, Arndt**  
**Oerlikon Textile GmbH & Co. KG**  
**Carlstrasse 60**  
**52531 Übach-Palenberg (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Ermittlung der erforderlichen Drehzahl einer Spulenantriebswalze**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren, das Schwankungen der Drehzahl bei Kreuzspulen (8), insbesondere zu Beginn der Spulenreise reduziert, sowie eine Kreuzspulen herstellende Textilmaschine zur Durchführung des Verfahrens. In den Arbeitsstellen (2) einer Spinnmaschine (1) werden im so genannten Spulapparat (4) neben zylindrischen auch konische Kreuzspulen (8) hergestellt, für deren gleichmäßigen Spulenaufbau die Zuführung des Fadens (7) mit einer konstanten Wickelspannung außerordentlich entscheidend ist. Schwankungen in der Wickelspannung können neben lockeren Fadenlagen auch zu Fadenbrüchen führen, die den kontinuierlichen Spinn- und Wickelprozess beeinträchtigen. Zur Vermeidung dieser Effekte ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass bereits vor einem Anlege- oder Anspinnvorgang die Drehimpulse der Kreuzspule (8) sensorisch erfasst werden, sowie aus der zeitlichen Abfolge der jeweilige Antriebsdurchmesser berechnet wird, um darauf basierend insbesondere bereits zu Beginn der Spulenreise die Drehzahl der Spulenantriebswalze (10) zu wählen.

**FIG. 2****EP 2 626 324 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung der erforderlichen Drehzahl einer Spulenantriebswalze beim Antreiben einer konischen Hülse respektive Kreuzspule, die im Spulenrahmen einer Arbeitsstelle einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine gehalten ist, wobei die einzelmotorisch gesteuerte Spulenantriebswalze der Arbeitsstelle reibschlüssig die konische Hülse und spätere Kreuzspule antreibt, sowie eine Kreuzspulen herstellende Textilmaschine zur Durchführung des Verfahrens.

**[0002]** In den Arbeitsstellen einer Spinnmaschine werden im so genannten Spulapparat neben zylindrischen auch konische Spulen hergestellt, für deren gleichmäßigen Spulenaufbau die Zuführung des Fadens mit einer konstanten Wickelspannung außerordentlich entscheidend ist. Diese Spannung, mit der der Faden aufgewickelt wird, wirkt sich nicht nur maßgeblich auf die Qualität des Spulenaufbaus aus, sondern beeinflusst ebenfalls den kontinuierlichen Ablauf des Spinn- bzw. Wickelprozesses.

**[0003]** Ein Verfahren zur Steuerung einer von einem einzelmotorischen Antrieb angetriebenen Changiereinrichtung an einer Vorrichtung zum Wickeln konischer Kreuzspulen sowie eine Kreuzspulen herstellende Textilmaschine sind zum Beispiel aus der CH 698 687 A2 bekannt. Um den Spulenaufbau möglichst exakt an die Hülsegeometrie anzugleichen, beschreibt die schweizerische Offenlegungsschrift CH 698 687 A2, dass vorab ein so genannter Konizitätsfaktor bestimmt wird. Dieser Konizitätsfaktor beschreibt das Verhältnis der Fadenverlegegeschwindigkeiten an den Stirnseiten der Kreuzspule und wird dem Spulstellenrechner vorgegeben. Zur Ansteuerung des Antriebes wird zu Beginn der Spulenreise ein modifizierter Konizitätsfaktor festgesetzt, der sich im Verlauf der Spulenreise dem zu Beginn des Spulenaufbaus festgesetzten Wert annähert.

**[0004]** Die DE 29 11 340 A1 beschreibt ein Verfahren zur Kreuzwicklung eines Fadens sowie eine Vorrichtung zum Antrieb eines Spulenkörpers, auf den der Faden aufgewickelt wird. Zum Aufwickeln eines Fadens auf einen konischen Spulenkörper wird eine Antriebswelle mit einem konzentrisch angeordneten Antriebsballen, dessen Durchmesser etwas größer dimensioniert ist als der eigentliche Durchmesser der Walze, eingesetzt, so dass es im Kontaktbereich, der im mittleren Spulenbereich liegt, zu einem zuverlässigen Reibschluss zwischen Antriebswelle und Kreuzspule kommt.

**[0005]** Als nachteilig an den Verfahren gemäß dem Stand der Technik erweist sich, dass die gefertigten konischen Kreuzspulen nicht in jedem Fall dem geforderten hohen Qualitätsstandard entsprechen. Der Konizitätsfaktor beruht auf einem theoretischen Wert und kann sich dem tatsächlichen Hülsen- bzw. Spulendurchmesser nur annähern, während die Spulenantriebswalze mit spezieller Walzenoberfläche für konische Hülsen /Spulen nicht nur eine zweite Spulenantriebswalze für die Her-

stellung zylindrischer Spulen erfordert, sondern ebenso ein Umrüsten der Maschine beim Wechsel des Formats der herzustellenden Spulen.

**[0006]** Außerdem muss der Spulenrahmen sehr genau zur Spulenantriebswalze ausgerichtet werden, da auch Spulenantriebswalzen mit spezieller Walzenoberfläche nur begrenzt eine Mitnahme auf der Hülsen- bzw. Spulenkante verhindern. Oftmals ist ein Nachstellen der Spulenrahmen nötig. Zwar egalisiert sich durch die Elastizität des Wickelkörpers das Verhalten ab einer gewissen Belagstärke, und nicht genau parallel zur Spulenantriebswalze laufende Kreuzspulen wirken sich weniger nachteilig aus. Dennoch bleibt dies ein Qualitätsproblem und kann die nachfolgenden Prozesse negativ beeinflussen.

**[0007]** Maßgeblich für eine konstante Wickelgeschwindigkeit der konischen Hülse bzw. Kreuzspule ist bei einem reibschlüssigen Antrieb der so genannte angetriebene Durchmesser. Der angetriebene Durchmesser ist jeweils der Durchmesser, bei dem die Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule mit der Umfangsgeschwindigkeit der Antriebswalze übereinstimmt; er unterliegt dabei besonders zu Beginn des Kreuzspulenaufbaus schlupfbedingten Schwankungen. Eine starke Schwankung der Lage des angetriebenen Durchmessers bewirkt wiederum eine Änderung der Fadengeschwindigkeit respektive der Fadenzugkraft.

**[0008]** Der tatsächliche Antriebspunkt auf der konischen Hülse und später auf der konischen Kreuzspule kann von der geometrischen Mittellinie abweichen. Liegt der Kontaktbereich der konischen Hülse bzw. Kreuzspule mit dem der Spulenantriebswalze, in Bezug zur geometrischen Mittellinie, auf der schmalen Seite des Spulenkörpers, so nimmt die Wickelspannung zu; liegt aber dieser Kontaktbereich auf der breiteren Seite, weist die Hülse bzw. Kreuzspule eine niedrigere Wickelgeschwindigkeit auf.

**[0009]** Diese Faktoren sind Gründe für Unterschiede in der Wickelspannung bis hin zu Fadenbrüchen in den einzelnen Arbeitsstellen einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine und wirken sich zusätzlich negativ auf das Leeren des Fadenspeichers beim Fadenanlegen bzw. Anspinnen aus. Insbesondere beim Anlegevorgang auf eine leere konische Hülse kann der pneumatische Fadenspeicher nicht präzise angesteuert werden und es können hier infolge zu hoher Wickelspannung vermehrt Fadenbrüche auftreten, sofern die Hülse auf der schmalen Seite, in Bezug zur geometrischen Mittellinie, angetrieben wird; respektive zu lockeren Fadenlagen aufgrund geringerer Wickelspannung, wenn die Hülse auf ihrer breiteren Seite angetrieben wird.

**[0010]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung vorzuschlagen, das/die Schwankungen der Drehzahl von Kreuzspulen, insbesondere zu Beginn der Spulenreise, reduziert.

**[0011]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 für ein Verfahren sowie durch die Merkmale des Anspruchs 4 für eine Kreuzspulen herstellende Textilmaschine gelöst.

**[0012]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0013]** Gemäß Anspruch 1 ist vorgesehen, dass sensorisch Drehimpulse der konischen Kreuzspule erfasst werden, dass die zeitliche Abfolge der Drehimpulse gemessen wird, dass daraus der jeweilige Antriebsdurchmesser der konischen Kreuzspule berechnet wird und dass die Drehzahl der Spulenantriebswalze auf diesen Antriebsdurchmesser abgestimmt wird. Aufgrund der Erfassung der einzelnen Drehimpulse in Abhängigkeit von der Zeit kann der jeweilige Kreuzspulendurchmesser exakt berechnet und die erforderliche Drehzahl der Spulenantriebswalze angesteuert werden. Dieses Verfahren wird vom Startpunkt der Spulenreise an realisiert und in der Startphase oder auch während der gesamten Spulenreise durchgeführt.

**[0014]** Vorzugsweise findet die Erfassung der Drehzahlimpulse bereits vor einem Anlegevorgang statt, so dass bereits beim Anlegevorgang der jeweilige Antriebsdurchmesser der Hülse bzw. der Kreuzspule bei der Wahl des angepassten Drehzahlbereichs der Spulenantriebswalze erfolgt. Dadurch wird das Erreichen einer konstanten Wickelspannung nicht nur während sondern auch zu Beginn des Spulprozesses ermöglicht (Anspruch 2).

**[0015]** Des Weiteren kann gemäß Anspruch 3 durch die Anpassung der Drehzahl der Spulenantriebswalze an den Antriebsdurchmesser der Kreuzspule diese Drehzahl während des Anspinnvorgangs so gesteuert werden, dass ein pneumatischer Fadenspeicher der Arbeitsstelle in der vorgegebenen Zeit entleert wird. Durch die präzise Ansteuerung des pneumatischen Fadenspeichers können Fadenbrüche aufgrund zu hoher Wickelspannung und lockere Fadenlagen durch zu geringe Wickelspannung vermieden werden.

**[0016]** Gemäß dem Verfahrensanspruch 4 wird vorgeschlagen, dass jede Arbeitsstelle eine Einrichtung aufweist, die sensorisch die Impulse der auf der Spulenantriebswalze rotierenden Hülse bzw. Kreuzspule erfasst und an eine Steuereinrichtung weiterleitet, die aus der zeitlichen Abfolge der Impulse den Antriebsdurchmesser der Hülse bzw. Kreuzspule sowie daraus resultierend die auf den Antriebsdurchmesser angepasste Drehzahl der Spulenantriebswalze berechnet.

**[0017]** Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand einer schematisiert dargestellten Arbeitsstelle einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine erläutert.

**[0018]** Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Arbeitsstelle einer Offenend-Rotorspinnmaschine;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung der Spulvorrichtung gemäß Fig. 1.

**[0019]** Figur 1 zeigt eine Seitenansicht einer Arbeitsstelle 2 einer Offenend-Rotorspinnmaschine 1. Eine derartige Offenend-Rotorspinnmaschine 1 besitzt auf ihren

beiden Maschinenlängsseiten jeweils eine Vielzahl solcher nebeneinander angeordneter Arbeitsstellen 2. Aufbau und Wirkungsweise der Arbeitsstellen 2 sind dabei jeweils identisch, so dass die Erläuterung lediglich anhand einer Arbeitsstelle 2 erfolgt.

**[0020]** Figur 1 und Figur 2 zeigen eine Arbeitsstelle 2, die eine Offenend-Spinnvorrichtung 3 sowie eine Spulvorrichtung 4 inklusive einer Saugdüse 25 aufweist. In der Offenend-Spinnvorrichtung 3 wird, wie bekannt, ein in Spinnkannen 5 vorgelegtes Faserband 6 zu einem Faden 7 versponnen. Der Faden 7 wird anschließend in der Spuleinrichtung 4 zu einer Kreuzspule 8 aufgewickelt. Die Kreuzspule 8 ist während des Spinn-/Spulprozesses in der Spuleinrichtung 4 in einem Spulenrahmen 9 gehalten und wird dabei über eine Spulenantriebswalze 10 mittels Reibschluss angetrieben. Der Spulenrahmen 9 ist um eine Schwenkachse 11 verschwenkbar gelagert.

**[0021]** Der Faden 7 wird durch eine Fadenabzieheinrichtung 12, die aus einer angetriebenen Walze und einer auf der Walze aufliegenden Druckrolle besteht, mit definierter, gleichbleibender Fadenliefergeschwindigkeit aus der Offenend-Spinnvorrichtung 3 abgezogen. Die Abzugsgeschwindigkeit der Abzieheinrichtung 12 bestimmt somit die Liefergeschwindigkeit des Fadens 7 und damit die Wickelgeschwindigkeit, mit der der Faden 7 auf die Kreuzspule 8 aufgewickelt werden muss.

**[0022]** In Fadenlaufrichtung sind der Fadenabzieheinrichtung 12 ein Fadenspeicher 13, eine Paraffinierereinrichtung 14 sowie ein Fadenführer 15 nachgeordnet. Der Fadenführer 15 changiert geradlinig vor dem Außenumfang der Kreuzspule 8 und sorgt somit bei gleichzeitigem Antrieb der Kreuzspule 8 über die Spulenantriebswalze 10 dafür, dass der Faden 7 in sich kreuzenden Lagen auf die Kreuzspule 8 aufgespult wird.

**[0023]** Der Offenend-Rotorspinnmaschine 1 ist ein hier nur angedeutetes, selbsttätig arbeitendes Bedienaggregat 22 zugeordnet, das mit seinem Fahrwerk 23 auf Schienen 24 geführt ist. Die Schienen 24 verlaufen im Oberbau der Offenend-Rotorspinnmaschine 1, auf denen das Bedienaggregat 22 längs der Offenend-Rotorspinnmaschine 1 verfahrbar ist. Das Bedienaggregat 22 umfasst eine Vielzahl im Einzelnen nicht dargestellte Handhabungseinrichtungen zum Reinigen der Spinnrotoren oder zum Wechseln der Kreuzspulen 8.

**[0024]** Die Funktionsweise der Arbeitsstellen 2 ist zum Beispiel durch die DE 10 2005 036 485 A1 oder der DE 101 39 075 A1 bekannt, so dass im Rahmen der vorliegenden Beschreibung nicht näher darauf eingegangen werden muss.

**[0025]** Figur 2 verdeutlicht in perspektivischer Darstellung eine Arbeitsstelle 2 einer Offenend-Rotorspinnmaschine; der Faden 7 verlässt die Offenend-Spinnvorrichtung 3 durch ein so genanntes Fadenabzugsröhrchen 29, in dessen Bereich außerdem ein schwenkbar gelagertes Anspinnhilfsorgan 27 angeordnet ist, das nach einer Fadenunterbrechung den durch eine Saugdüse 25 von der Kreuzspule 8 zurückgeholten Faden 7 übernimmt und das Fadenende zur Fadenverbindung vorbe-

reitet.

[0026] Im Bereich des Fadenlaufweges sind des Weiteren ein Fadenwächter 30, eine pneumatische Fadenspeichereinrichtung 13 sowie eine Paraffiniereinrichtung 14 angeordnet. Die pneumatische Fadenspeichereinrichtung 13 ist als diskontinuierlich arbeitender Speicher ausgebildet, das heißt, die Fadenspeichereinrichtung 13 wird nach jedem erfolgten Fadenverbindungs Vorgang vollständig entleert. Während des Betriebes der Offenend-Spinnvorrichtung 3 wird die Fadenspeichereinrichtung 13 bei Bedarf über eine nicht dargestellte Unterdruckquelle mit Saugluft beaufschlagt.

[0027] Des Weiteren verfügen derartige Arbeitsstellen 2, wie bereits erwähnt, über eine Saugdüse 25, die mittels eines Schrittmotors 17 definiert zwischen einer im Bereich der Spulvorrichtung 4 liegenden Fadenaufnahme- und einer im Bereich der Spinnvorrichtung 3 liegenden Fadenübergabestelle verstellbar ist.

[0028] Wie üblich, sind die einzelnen Schrittmotoren der Komponenten der Arbeitsstelle 2 über diverse Steuerleitungen an eine Steuerungsvorrichtung, im vorliegenden Ausführungsbeispiel an einen Arbeitsstellenrechner 19, angeschlossen. Dadurch sind die einzelmotorischen Antriebe der Komponenten der Arbeitsstellen 2 unabhängig voneinander ansteuerbar.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand der dargestellten Ausführungsbeispiele der Offenend-Rotorspinnmaschine beschrieben.

[0029] Die Fadenwickelgeschwindigkeit einer Kreuzspule 8 ergibt sich aus der Drehzahl und dem Durchmesser der Spulenantriebswalze 10 sowie dem angetriebenen Durchmesser der Kreuzspule 8. Um einen gleichmäßigen Spulenaufbau zu gewährleisten, muss die Fadenwickelgeschwindigkeit der Spulvorrichtung 4 mit der Fadenführergeschwindigkeit der Fadenchangiereinrichtung 15 auf die Fadenliefergeschwindigkeit der Spinnvorrichtung 3 abgestimmt sein.

[0030] Da bei konischen Kreuzspulen 8 der angetriebene Durchmesser der Kreuzspule 8 und der Durchmesser der Kreuzspule 8 im Fadenaufbaupunkt meistens nicht übereinstimmen und die Fadenwickelgeschwindigkeit der Spuleinrichtung 4 am kleinen Kreuzspulendurchmesser unter der Fadenliefergeschwindigkeit und am großen Kreuzspulendurchmesser über der Fadenliefergeschwindigkeit liegt, wird durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen die Drehzahl der Spulenantriebswalze 10 einzelmotorisch 28 an den jeweiligen Antriebsdurchmesser angepasst, so dass die Zuführung des Fadens 7 bei konstanter Wickelspannung erfolgt. Somit kann sichergestellt werden, dass der Fadenspeicher 13 in der vorgegebenen Zeit geleert wird.

Bei einem Anspinnvorgang werden zunächst die Faserbandzufuhr, die Antriebe der Fadenabzugswalze 12, der Fadenchangiereinrichtung 15 sowie der Spulenantriebswalze 10 stillgesetzt und die herzustellende Kreuzspule 8 wird mittels des Spulenrahmens 9 von der Spulenantriebswalze 10 abgehoben. Anschließend wird ein Anspinnvorgang eingeleitet, wobei die Faserbandzufuhr,

die Antriebe der Fadenabzugswalze 12, der Fadenchangiereinrichtung 15 sowie der Spulenantriebswalze 10 synchron zur Einleitung des Anspinnvorganges wieder in Betrieb genommen werden. Die Inbetriebnahme der Fadenabzugswalze 12, der Fadenchangiereinrichtung 15 sowie der Spulenantriebswalze 10 erfolgt dabei unter Berücksichtigung von zeitlich aufeinander abgestimmten Beschleunigungsvorgängen der einzelnen Antriebe, die vor allem den unterschiedlichen Massenträgheitsmomenten und dem Antriebsschlupf der in Betrieb zu nehmenden Komponenten Rechnung tragen sollen.

[0031] Insbesondere nach einem Spulenwechsel und dem folgenden Anlegevorgang auf eine konische Leerhülse treten Schwankungen der axialen Lage des angetriebenen Durchmessers auf. Der Faden 7 wird besonders beim Spulen einer konischen Leerhülse durch den Fadenführer 15 ständig zwischen dem großen und kleinen Durchmesser der Kreuzspule 8 changiert. Diese Schwankung der Lage des angetriebenen Durchmessers hat zur Folge, dass die Wickelspannung des Fadens 7 ebenfalls schwankt und somit treten mögliche Fadenbrüche oder lockere Fadenlagen fast zwangsläufig auf.

[0032] Zur Vermeidung dieser Effekte ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass bereits vor einem Anlege- oder Anspinnvorgang die Drehimpulse der Kreuzspule 8 sensorisch erfasst werden, sowie aus der zeitlichen Abfolge der jeweilige Antriebsdurchmesser berechnet wird, um darauf basierend bereits zu Beginn der Spulenreise die Drehzahl der Spulenantriebswalze 10 zu wählen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung der erforderlichen Drehzahl einer Spulenantriebswalze (10) beim Antreiben einer konischen Kreuzspule (8), die im Spulenrahmen (9) einer Arbeitsstelle (2) einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine gehalten ist, wobei der aufzuwindende Faden mittels einer Fadenabzugseinrichtung kontinuierlich zugeführt wird, und wobei die einzelmotorisch gesteuerte Spulenantriebswalze (10) der Arbeitsstelle (2) reibschlüssig die konische Kreuzspule (8) antreibt,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** sensorisch Drehimpulse der Kreuzspule (8) erfasst werden, dass die zeitliche Abfolge der Drehimpulse gemessen wird, dass daraus der jeweilige Antriebsdurchmesser der konischen Kreuzspule (8) berechnet wird und dass die Drehzahl der Spulenantriebswalze (10) auf diesen Antriebsdurchmesser abgestimmt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassung der Drehzahlimpulse vor einem Anlegevorgang an einer noch unbespulten Kreuzspule (8) erfolgt und dass der auf Basis der Abfolge der Drehimpulse errechnete Antriebsdurchmesser bereits beim Anlegevorgang der noch unbe-

spulten Kreuzspule (8) der Wahl der angepassten Drehzahl der Spulenantriebswalze (10) zugrunde gelegt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Anpassung der Drehzahl der Spulenantriebswalze (10) an den Antriebsdurchmesser der Kreuzspule (8) diese Drehzahl während des Anspinnvorgangs so gesteuert wird, dass ein pneumatischer Fadenspeicher (13) der Arbeitsstelle (2) in der vorgegebenen Zeit entleert wird. 5  
10
  
4. Arbeitsstelle (2) einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Arbeitsstelle (2) eine Einrichtung (31) aufweist, die sensorisch die Impulse der auf der Spulenantriebswalze (10) rotierenden Hülse bzw. Kreuzspule (8) erfasst und an eine Steuereinrichtung (32) weiterleitet, die aus der zeitlichen Abfolge der Impulse den daraus resultierenden Antriebsdurchmesser der Hülse bzw. Kreuzspule (8) sowie daraus resultierend die auf den Antriebsdurchmesser angepasste Drehzahl der Spulenantriebswalze (10) berechnet. 15  
20  
25

30

35

40

45

50

55

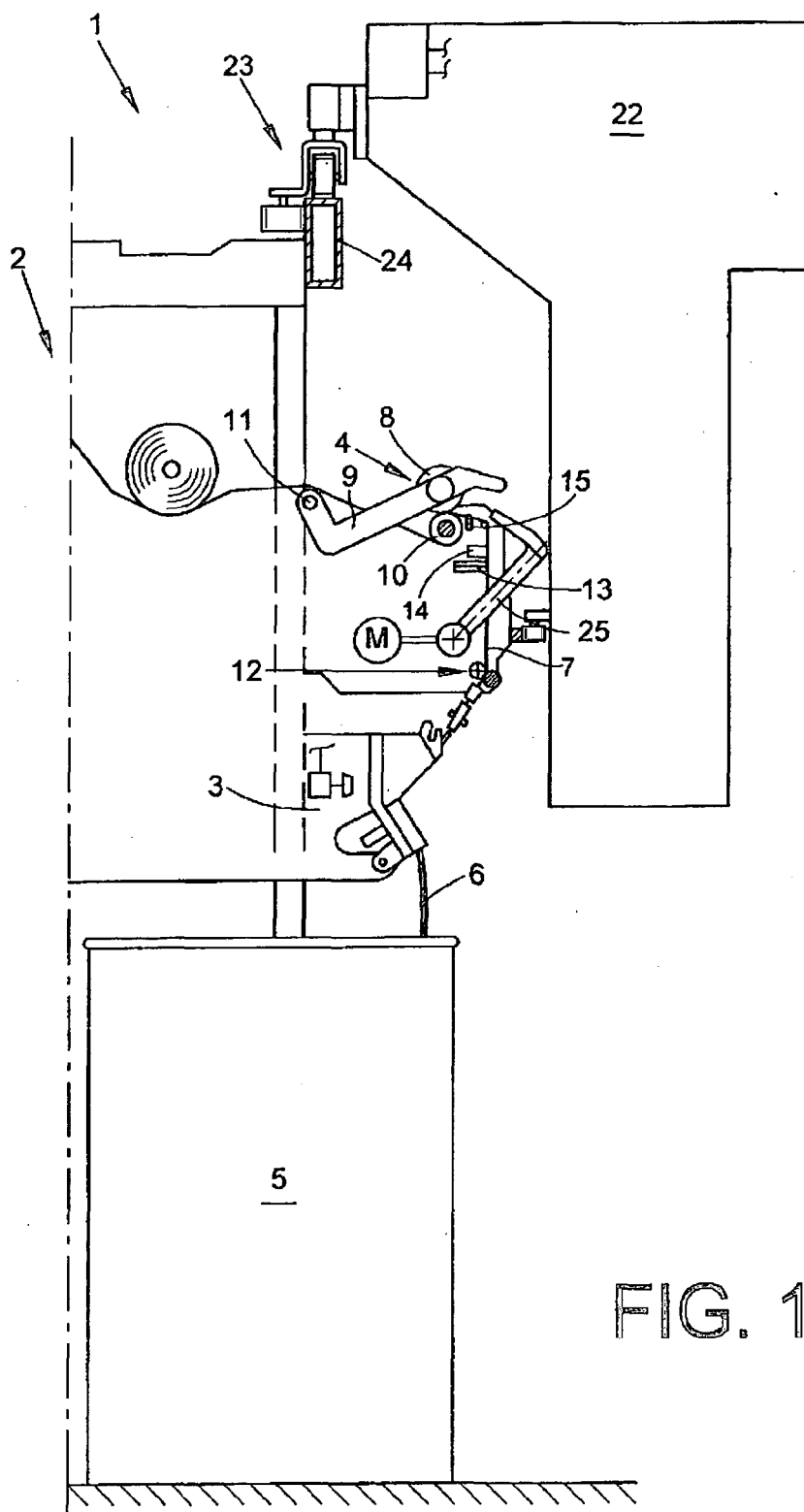


FIG. 1

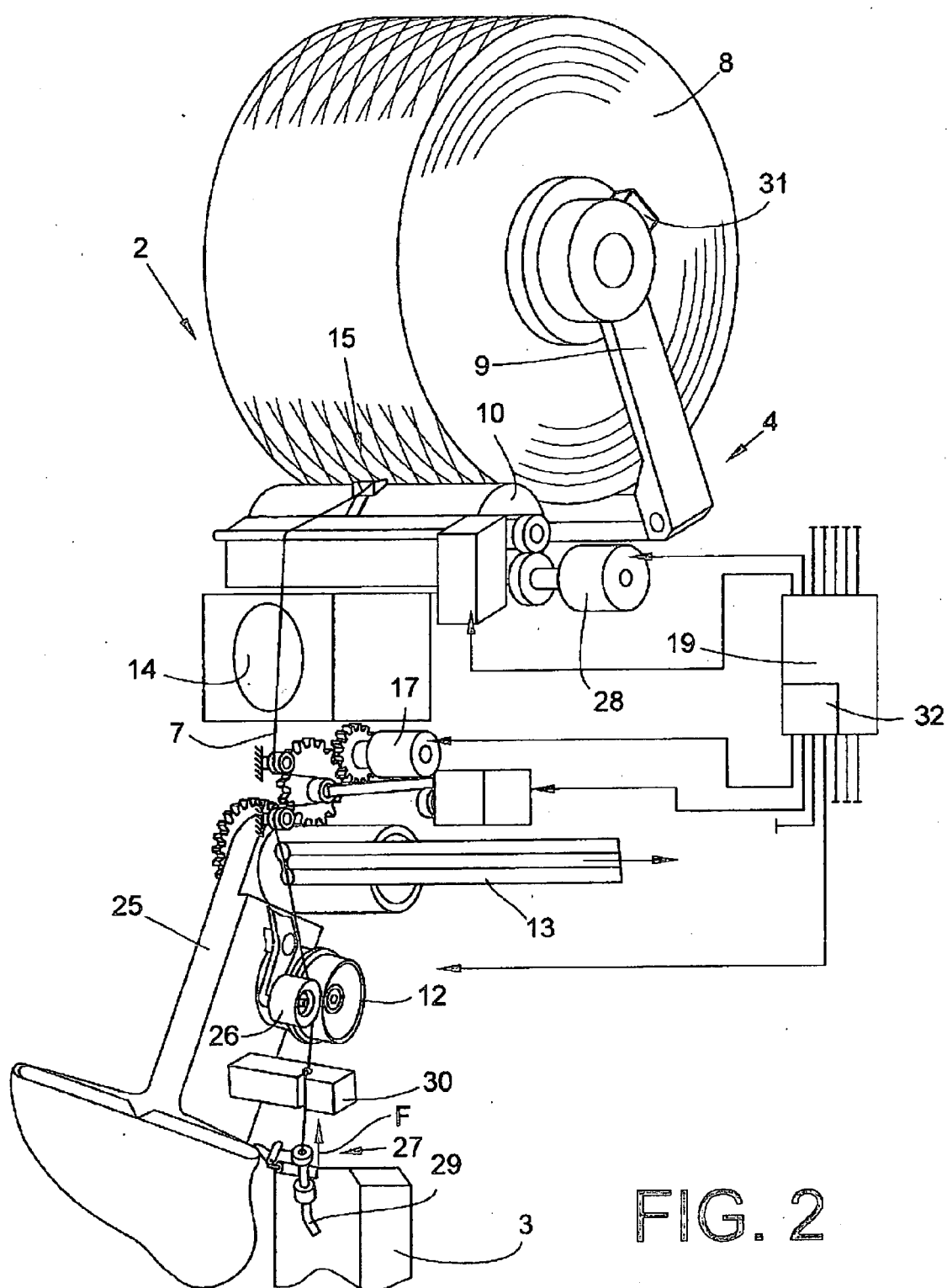


FIG. 2

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- CH 698687 A2 **[0003]**
- DE 2911340 A1 **[0004]**
- DE 102005036485 A1 **[0024]**
- DE 10139075 A1 **[0024]**