



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 816 276 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.1998 Patentblatt 1998/02

(51) Int. Cl.⁶: **B65H 54/38**

(21) Anmeldenummer: 97108838.0

(22) Anmeldetag: 03.06.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: 26.06.1996 DE 19625513

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

(72) Erfinder:
• **Hermanns, Ferdinand-Josef
4182 Erkelenz (DE)**
• **Meyer, Urs, Prof. Dr.
8092 Zürich (CH)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Kreuzspulen**

(57) Bei einem Verfahren zum Herstellen von Kreuzspulen in wilder Wicklung wird vorgesehen, daß in dem Bereich wenigstens einer Bildzone die Fadenzugkraft, mit der ein Faden auf die Kreuzspule aufgewickelt wird, und/oder die Auflagekraft, mit der die Kreuzspule auf einer sie antreibenden Friktionswalze aufliegt, manipuliert werden, um in diesem Bereich die Wickeldichte der Kreuzspule an die Wickeldichte im Bereich außerhalb einer Bildzone anzugleichen.

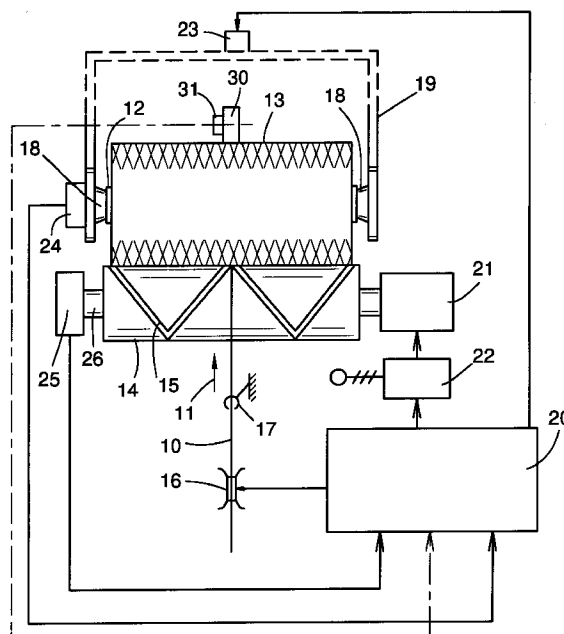


FIG. 1

EP 0 816 276 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Kreuzspulen in wilder Wicklung mittels einer Spulvorrichtung, die Mittel zum Einstellen einer Fadenzugkraft, mit welcher der Faden auf die Kreuzspule gewickelt wird, und/oder Mittel zum Einstellen einer Auflagekraft, mit der die Kreuzspule auf einer Friktionswalze aufliegt, enthält, und eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens.

Eine wichtige Eigenschaft von Kreuzspulen mit hoher Qualität ist die Wickeldichte. Starke Schwankungen der Wickeldichte ergeben Probleme bei der Weiterverarbeitung, beispielsweise beim Färben und vor allem auch beim Abspulen. Moderne Spulvorrichtungen, insbesondere von automatischen Spulmaschinen, besitzen Einrichtungen, um die Wickeldichte der in wilder Wicklung gewickelten Kreuzspule möglichst konstant zu halten. Dabei ist es bekannt, die Auflagekraft, mit der die Kreuzspule auf einer sie antreibenden Friktionswalze aufliegt, zu kompensieren. Ebenso ist es bekannt, die Fadenzugkraft, mit welcher der Faden auf die Kreuzspule gewickelt wird, konstant zu halten. Insbesondere bei Einregeln der Fadenzugkraft auf einen konstanten Wert werden schon relativ gute Ergebnisse bezüglich der Wickeldichte einer Kreuzspule erreicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Wickeldichte einer Kreuzspule weiter zu verbessern und eine Veränderung, insbesondere eine Erhöhung der Wickeldichte weitgehend zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in dem Bereich wenigstens einer Bildzone die Fadenzugkraft und/oder die Auflagekraft manipuliert werden, um in diesem Bereich die Wickeldichte der Kreuzspule an die Wickeldichte im Bereich außerhalb einer Bildzone anzugleichen.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß trotz einer Fadenzugkraftregelung oder einer Kompensation der Auflagekraft Bereiche mit erhöhter Wickeldichte entstehen, insbesondere in Bereichen sogenannter Bildzonen. Es ist bekannt, daß selbst bei dem Durchführen von Bildstörverfahren, beispielsweise einem in Intervallen durchgeführten Ein- und Ausschalten des Antriebsmotors der Friktionswalze, bei welchem Beschleunigungsphasen mit Schlupf zwischen Friktionswalze und Kreuzspule und Auslaufphasen ohne Schlupf zwischen Friktionswalze und Kreuzspule auftreten, Erhöhungen der Wickeldichte auftreten. Diese Erhöhungen der Wickeldichte treten bei Regelung der Fadenzugkraft und auch bei Kompensation der Auflagekraft auf. Um diese Erhöhungen der Wickeldichte zu vermeiden, wird die Fadenzugkraft und/oder die Auflagekraft in dem Bereich wenigstens einer Zeitspanne reduziert, in welcher eine Bildzone auftritt. Die Fadenzugkraft wird dadurch reduziert, daß ein Fadenspanner entlastet und/oder die Spulgeschwindigkeit vermindert wird.

In Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen,

daß bei Erreichen des Bereiches der Bildzone das Manipulieren der Fadenzugkraft und/oder der Auflagekraft nach einem vorgegebenen Programm erfolgt. Es kann beispielsweise durch Versuche oder durch Berechnungen ermittelt werden, wie stark die Fadenzugkraft und/oder die Auflagekraft reduziert werden sollen, um die Wickeldichte in dem Bereich einer Bildzone an den übrigen Bereich anzugleichen. Eine Vorschrift über den Verlauf dieser Reduzierung kann dann in einem Programm abgelegt und vor dem Erreichen einer Bildzone bis zu einem Bereich nach der Bildzone aufgerufen werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß der Bereich wenigstens einer Bildzone in einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung der Spulvorrichtung abgespeichert ist. Der Bereich einer Bildzone läßt sich vorausberechnen, und entsprechend in der Steuer- und/oder Regeleinrichtung ablegen. Das Erreichen des Bereiches einer Bildzone läßt sich jedoch auch während der Spulreise erfassen, beispielsweise unter Erfassung der Differenzwinkel zwischen Friktionswalze und Kreuzspule, wie dies aus der DE 42 39 579 A1 bekannt ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß die Wickeldichte während des Herstellens der Kreuzspule erfaßt wird, und daß mittels Reduzieren der Fadenzugkraft und/oder der Auflagekraft die Wickeldichte auf einen vorgegebenen Sollwert geregelt wird. Dadurch läßt sich eine Kreuzspule herstellen, die bezüglich der Wickeldichte eine besonders hohe Qualität aufweist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird die Wickeldichte über den Verlauf der Zunahme des Durchmessers der Kreuzspule erfaßt, mit einem Sollwert für die Zunahme des Durchmessers verglichen und auf diesen eingeregelt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird die Aufgabe bei einer Vorrichtung dadurch gelöst, daß die Spulvorrichtung eine Steuer- und/oder Regeleinheit aufweist, die zum Angleichen der Wickeldichte in wenigstens einem Bereich einer Bildzone an die Wickeldichte außerhalb einer Bildzone an die Mittel zum Einstellen der Fadenzugkraft und/oder an die Mittel zum Einstellen der Auflagekraft angeschlossen ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Ansicht einer Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 eine Seitenansicht einer Friktionswalze und einer Kreuzspule zur Erläuterung der erfaßten und/oder errechneten Werte,

Fig. 3 in einem Blockschaltbild die Ausbildung

einer Auswerteeinrichtung zum Ermitteln der Durchmesserzunahme infolge des Garnauftrages und

Fig. 4 ein Diagramm des Garnauftrages über dem Spulendurchmesser für einen Ausschnitt einer Spulreise, in welchem eine Erhöhung der Wickeldichte erfolgt, die gemäß der vorliegenden Erfindung weitgehend verhindert wird.

Mit der Spulvorrichtung nach Fig. 1 wird ein Faden (10), der in Pfeilrichtung (11) läuft, auf eine Spulenhülse (12) zu einer zylindrischen Kreuzspule (13) aufgewickelt. Die zylindrische Kreuzspule (13) liegt auf einer Friktionswalze (14) auf, die mit einem Kehrgewinde (15) versehen ist, so daß sie gleichzeitig als eine Changiereinrichtung wirkt. Der Faden (10) läuft über einen einstellbaren und/oder regelbaren Fadenspanner (16) zu einer Fadenführungsöse (17) und danach zum Kehrgewinde (15) der Friktionswalze (14).

Die Kreuzspule (13) ist mittels Spulentellern (18) gehalten, die in die Spulenhülse (12) eingreifen und mit der Spulenhülse (12) und damit mit der Kreuzspule (13) rotieren. Die Spulenteller (18) sind drehbar in einem Spulenrahmen (19) derart gelagert, daß die Kreuzspule (13) mit einer vorgebbaren Auflagekraft auf der Friktionswalze (14) aufliegt.

Zu der Spulvorrichtung gehört eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung (20). Die Steuer- und/oder Regeleinrichtung (20) gibt die Geschwindigkeit eines Antriebsmotors (21) der Friktionswalze (14) vor. Dies geschieht beispielsweise über einen Wechselrichter (22), der an den als Asynchronmotor ausgebildeten Antriebsmotor (21) angeschlossen ist. Die Steuer- und/oder Regeleinrichtung (20) wirkt auch auf den nur schematisch dargestellten, verstellbaren Fadenspanner (16), so daß die Fadenzugkraft eingestellt und insbesondere auf einen konstanten Wert eingeregelt wird, mit welchem der Faden (10) auf die Kreuzspule (13) aufgewickelt wird.

Der Spulenrahmen (19) ist mit einer nur schematisch dargestellten Einrichtung (23) versehen, mit der die Auflagekraft einstellbar ist, mit der die Kreuzspule (13) auf der Friktionswalze (14) aufliegt. Die Einrichtung (23) kann autonom arbeiten, d.h. selbsttätig über den Spulendurchmesser für eine wenigstens annähernde Konstanthaltung der Auflagekraft sorgen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist jedoch vorgesehen, daß die Einrichtung (23) von der Steuer- und/oder Regeleinrichtung (20) eingestellt wird, beispielsweise auf eine konstante Auflagekraft eingeregelt wird.

Einem Spulenteller (18) und der Welle (26) der Friktionswalze (14) sind Drehwinkelgeber (24, 25) zugeordnet, die an die Steuer- und/oder Regeleinrichtung (20) angeschlossen sind.

Bei bestimmten, im voraus berechenbaren Durchmesserhältnissen von Friktionswalze (14) und

Kreuzspule (13), in den sogenannten Bildzonen, treten Bilder oder Rauten auf, die insbesondere das Abspulen des Fadens von der Kreuzspule nachteilig beeinflussen. Es werden deshalb Bildstörverfahren eingesetzt, die derartige Bilder oder Rauten verhindern oder wenigstens in ihrer Auswirkung verringern. Hierzu ist es bekannt, den Antriebsmotor (21) in Intervallen derart ein- und auszuschalten, daß in einer Beschleunigungsphase nach dem Einschalten ein Schlupf zwischen Friktionswalze (14) und Kreuzspule (13) vorhanden ist, und in der anschließenden Auslaufphase ein schlupffreier Zustand zwischen Friktionswalze (14) und Kreuzspule (13) herrscht. Sobald die Drehzahl der Friktionswalze unter einen vorgegebenen Wert abgefallen ist, erfolgt ein erneutes Einschalten, d.h. eine Beschleunigungsphase mit Schlupf, für eine vorgegebene Zeitspanne. Es ist nun festgestellt worden, daß trotz eines derartigen Bildstörverfahrens im Bereich einer Bildzone eine relativ starke Vergrößerung der Wickeldichte mit den damit verbundenen negativen Folgen für das Abspulverhalten auftritt. Eine derartige Erhöhung der Wickeldichte läßt sich an dem Garnauftrag pro Umdrehung der Kreuzspule (13) erkennen, der in Fig. 4 beispielsweise über den Durchmesserbereich von 180 mm bis 200 mm aufgetragen ist. Aus Fig. 4 läßt sich erkennen, daß der Garnauftrag vor dem Bereich der Bildzone von 190 mm Spulendurchmesser wesentlich verringert ist. Dieser verringerte Auftrag führt zu einer erhöhten Verdichtung der Kreuzspule (13) in diesem Durchmesserbereich, d.h. zu einer höheren Wickeldichte. Um diese Erhöhung der Wickeldichte wenigstens etwas zu mindern, wird im Bereich dieser Bildzone in den Spulvorgang eingegriffen. Dabei genügt es in der Regel, den Eingriff auf den Bereich von Bildzonen bei größeren Durchmessern der Kreuzspule (13) zu beschränken, da einerseits die Bildzonen bei kleineren Spulendurchmessern schneller durchlaufen werden und andererseits die Erhöhung der Wickeldichte nicht vergleichbar hoch ist. Der Eingriff in den Spulvorgang erfolgt in der Weise, daß auch im Bereich der Bildzone ein angenähert gleichbleibender Garnauftrag erfolgt. Diese Manipulation des Spulvorganges kann durch Reduzieren der Fadenzugkraft und/oder durch Verringern der Auflagekraft der Kreuzspule (13) auf der Friktionswalze (14) erfolgen. Die Fadenzugkraft kann dadurch verringert werden, daß der Fadenspanner (17) etwas geöffnet wird und/oder die Geschwindigkeit des Antriebsmotoros (21) und damit die Spulgeschwindigkeit verringert werden.

Gemäß einer ersten Lösung nach der vorliegenden Erfindung wird vorgesehen, daß die Reduzierung der Fadenzugkraft und/oder die Reduzierung der Auflagekraft in Form eines Programmes in der Steuer- und/oder Regeleinrichtung (20) abgelegt sind, so daß dieses Programm den Verlauf und die Höhe der Fadenzugkraftänderung und/oder der Auflagekraftänderung vorgibt. Der Bereich einer Bildzone, der vorausberechenbar ist, kann ebenfalls in der Steuer- und/oder Regeleinrichtung

tung (20) abgelegt sein, so daß dieser beispielsweise abhängig von der Zeitdauer einer Spulreise (Beginn des Aufspulens mit einer leeren Spulenhülse (12) bis zum Fertigstellen einer vollen Kreuzspule (13)) zu einem vorgebbaren Zeitpunkt aufgerufen wird. Bei einer abgewandelten Ausführungsform wird vorgesehen, daß der Bereich einer Bildzone während des Spulvorgangs erfaßt wird. Dies geschieht beispielsweise durch Auswerten der Signale der Drehwinkelgeber (24, 25) in der Steuer- und/oder Regeleinrichtung (20) in der Weise, wie es aus der DE 42 39 579 A1 bekannt ist.

Bei beiden Lösungen kann vorgesehen werden, daß der Eingriff in den Spulvorgang nur bei der am meisten gefährdeten Bildzone gemäß dem vorgegebenen Programm durchgeführt wird. Es ist jedoch auch möglich, in weiteren ebenfalls noch kritischen Bildzonen ein Reduzieren der Fadenzugkraft und/oder der Auflagekraft vorzunehmen, wobei dann entsprechend der Bildzone unterschiedliche Programme für den Verlauf und die Dauer des Eingriffs aufgerufen werden. Das oder die geeigneten Programme können empirisch ermittelt werden, indem durch Versuche herausgefunden wird, durch welche Werte der Reduzierung der Fadenzugkraft und/oder der Auflagekraft insbesondere im Bereich der Bildzonen eine Einschnürung entsprechend Fig. 4 vermieden wird. Ob und in welchem Maß eine Verbesserung erreicht worden ist, läßt sich auch an den Anspuleigenschaften einer Kreuzspule (13) erkennen.

Bei einer verfeinerten erfindungsgemäßen Lösung wird vorgesehen, daß die Wickeldichte während des Spulprozesses erfaßt wird, und daß dann bei (wesentlichen) Abweichungen in den Spulprozeß eingegriffen wird. Wie im nachstehenden noch näher erläutert werden wird, ist es möglich, die Wickeldichte über den Verlauf der Zunahme des Durchmessers der Kreuzspule (13) zu erfassen, der in Fig. 4 ohne einen Eingriff in den Spulprozeß dargestellt ist, d.h. den Garnauftrag pro Umdrehung der Kreuzspule (13). In Fig. 2 ist schematisch die Friktionswalze (14) und die Kreuzspule (13) zusammen mit den für die Ermittlung des Garnauftrags (δ) zu ermittelnden physikalischen Größen dargestellt. Da der Garnauftrag (δ) im Verhältnis zu dem vorausgehenden Durchmesser (d_0) sehr klein ist, gilt folgende Gleichung (1)

$$d_{sp} = d_0 + 2 \cdot \delta \cdot n_{sp}$$

In dieser Gleichung bedeutet

d_{sp}	momentaner Durchmesser der Kreuzspule (13),
d_0	der zuvor berechnete Durchmesser der Kreuzspule (13),
δ	Garnauftrag pro Umdrehung der Kreuzspule (13) und
n_{sp}	Anzahl der Umdrehungen der Kreuzspule (13) nach dem zuvor berechneten Durchmesser (d_0).

Bei einer konischen Kreuzspule (13') ist d_{sp} der angetriebene Durchmesser. Ferner gilt für den schlupflosen Zustand zwischen Friktionswalze (14) und Kreuzspule (13), d.h. bei einem Bildstörverfahren in der Auslaufphase, die Gleichung (2)

$$d_{sp} = \frac{\omega_{FW}}{\omega_{sp}} \cdot d_{FW}$$

Hierbei ist

ω_{FW}	die Winkelgeschwindigkeit der Friktionswalze (14),
ω_{sp}	Winkelgeschwindigkeit der Kreuzspule (13) und
d_{FW}	Durchmesser der Friktionswalze (14), der bekannt ist.

Eine Auswerteeinrichtung zum Ermitteln des momentanen Garnauftrags (δ) ist in Fig. 3 dargestellt. Da das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung sich auch für konische Kreuzspulen einsetzen läßt, ist in Fig. 3 eine konische Kreuzspule (13') zusammen mit einer Friktionswalze (14) dargestellt. Die Winkelgeschwindigkeiten (ω_{sp}) und (ω_{FW}) werden in einer Einrichtung (27) nach der Gleichung (2) ausgewertet. Da der Durchmesser (d_{FW}) der Friktionswalze (14) konstant ist, kann auf die Multiplikation mit diesem Durchmesser auch verzichtet werden. Die Winkelgeschwindigkeit (ω_{sp}) der Kreuzspule (13) wird außerdem einem Umdrehungszähler (28) zugeführt. Die beiden Werte der Einrichtung (27) und des Umdrehungszählers (28) werden einem mathematischen Filter (29) zugeführt, der aus der Gleichung (1) entwickelt ist. Dieser Filter gibt dann den momentanen Garnauftrag (δ_i) aus.

Wenn der momentane Wert (δ_i), d.h. der Istwert des Garnauftrags, von einem Sollwert für den Garnauftrag (δ) um einen festlegbaren Wert abweicht, so wird in den Spulprozeß eingegriffen, d.h. die Fadenzugkraft und/oder die Auflagekraft reduziert, wenn gleichzeitig von der Steuer- und/oder Regeleinrichtung (20) beispielsweise aufgrund der gemessenen Winkelgeschwindigkeiten (ω_{sp} und ω_{FW}) erkannt worden ist, daß der Bereich einer Bildzone erreicht wird. Der Sollwert für den Garnauftrag (δ) wird vorzugsweise aus den vorher in einer bildfreien Zone gemessenen Werten des Garnauftrags (δ) ermittelt. In dem Bereich einer Bildzone, d.h. in Abstand vor dem exakten Wert einer Bildwicklung, kann auch nach einem vorgegebenen Programm in den Spulprozeß eingegriffen werden, d.h. die Fadenzugkraft und/oder die Auflagekraft mit einem vorgegebenen Verlauf und vorgegebener Größe verändert werden. Bevorzugt wird jedoch, daß in dem Bereich einer Bildzone der Garnauftrag durch Eingriff in die Fadenzugkraft und/oder die Auflagekraft auf einen annähernd konstanten Wert des Garnauftrags (δ) geregelt wird.

Die vorstehend erläuterten Durchführungen der

Erfassung der Durchmesserzunahme oder des Garnauftrages (δ) während des Spulvorgangs läßt sich bei entsprechender Auslegung der Auswerteeinrichtung ohne weiteres auch über die Zeit durchführen und nicht nur über die Anzahl der Umdrehungen. Anstelle der Gleichung (1) wird dann folgende Gleichung angewandt:

$$d_{sp} = \sqrt{d_o^2 + \frac{6}{\pi} \cdot \delta \cdot v \cdot t}$$

in welcher v die Spulgeschwindigkeit oder die Umfangsgeschwindigkeit der Friktionswalze (14) und t die Wickelzeit oder Spulzeit bedeuten. Aus dieser Gleichung wird in diesem Fall ein mathematisches Filter entwickelt. Die Herleitung dieser Gleichung ist in der gleichzeitig eingereichten Patentanmeldung P der Anmelderin (internes Aktenzeichen: P 11345) erläutert, auf die Bezug genommen wird.

In der Praxis ist es am einfachsten, die Winkelgeschwindigkeiten oder Drehzahlen oder Periodendauer der Friktionswalze (14) und der Kreuzspule (13) mittels Drehwinkelgeber (24, 25) zu ermitteln. Es ist jedoch auch möglich, den Garnauftrag (δ) mittels der Werte anderer Meßwertaufnehmer zu berechnen, beispielsweise mittels einer Einrichtung zum Messen der Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule (13). Eine derartige Einrichtung ist mittels einer dem Umfang der Kreuzspule (13) anliegenden Rolle (30) angedeutet, die mit einem Drehwinkelgeber (31) versehen ist. Mittels einer vergleichbaren Rechenmethode ist es dann möglich, unter Heranziehen des Drehwinkelgebers (24 oder 25) den momentanen Garnauftrag pro Umdrehung der Kreuzspule (13) oder über die Zeit zu errechnen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Kreuzspulen in wilder Wicklung mittels einer Spulvorrichtung, die Mittel zum Einstellen einer Fadenzugkraft, mit welcher der Faden auf die Kreuzspule gewickelt wird, und/oder Mittel zum Einstellen einer Auflagekraft, mit der die Kreuzspule auf einer Friktionswalze aufliegt, enthält, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Bereich wenigstens einer Bildzone die Fadenzugkraft und/oder die Auflagekraft manipuliert werden, um in diesem Bereich die Wickeldichte der Kreuzspule an die Wickeldichte im Bereich außerhalb einer Bildzone anzugleichen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erreichen der Bildzone das Manipulieren der Fadenzugkraft und/oder der Auflagekraft nach einem vorgegebenen Programm erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich wenigstens einer Bildzone in einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung

tung der Spulvorrichtung abgespeichert ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wickeldichte während des Herstellens der Kreuzspule erfaßt wird, und daß mittels Manipulierens der Fadenzugkraft und/oder der Auflagekraft die Wickeldichte auf einen vorgegebenen Sollwert geregelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wickeldichte über den Verlauf der Zunahme des Durchmessers (Garnauftrag) der Kreuzspule erfaßt, mit einem Sollwert für die Zunahme des Durchmessers (Garnauftrag) verglichen und auf diesen eingeregelt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zum Erfassen des Verlaufs der Zunahme des Durchmessers der Kreuzspule die Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule gemessen und ausgewertet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Garnauftrag über die Zeit oder die Spulenumdrehungen erfaßt und mittels einer Wickeleinrichtung auf einen Sollwert eingeregelt wird.
8. Vorrichtung zum Herstellen von Kreuzspulen in wilder Wicklung mittels einer Spulvorrichtung, die Mittel zum Einstellen einer Fadenzugkraft, mit der ein Faden auf die Kreuzspule aufgewickelt wird, und Mittel zum Einstellen einer Auflagekraft, mit der die Kreuzspule auf einer Friktionswalze aufliegt, enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulvorrichtung eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung (20) aufweist, die zum Angleichen der Wickeldichte in wenigstens einem Bereich einer Bildzone an die Wickeldichte außerhalb einer Bildzone an Mittel (16, 21) zum Einstellen der Fadenzugkraft und/oder an Mittel (23) zum Einstellen der Auflagekraft angeschlossen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer- und/oder Regeleinrichtung (20) ein Programm enthält, gemäß welchem die Mittel (16, 21) zum Einstellen der Fadenzugkraft und/oder die Mittel (23) zum Einstellen der Auflagekraft in dem Bereich wenigstens einer Bildzone manipulierbar sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich der wenigstens einen Bildzone in der Steuer- und/oder Regeleinrichtung (20) abgespeichert ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer- und/oder Regeleinrichtung (20) Mittel (24, 25) zum Erfassen der

Winkelgeschwindigkeit (ω_{FW} , ω_{sp}) der Friktionswalze (14) und der Kreuzspule (13) und/oder Mittel (30, 31) zum Erfassen der Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule (13) angeschlossen ist und Mittel (27, 28, 29) zum Errechnen der Durchmesserzunahme enthält. 5

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer- und/oder Regeleinrichtung (20) Mittel zum Einregeln der Durchmesserzunahme (δ) auf einen Sollwert enthält. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

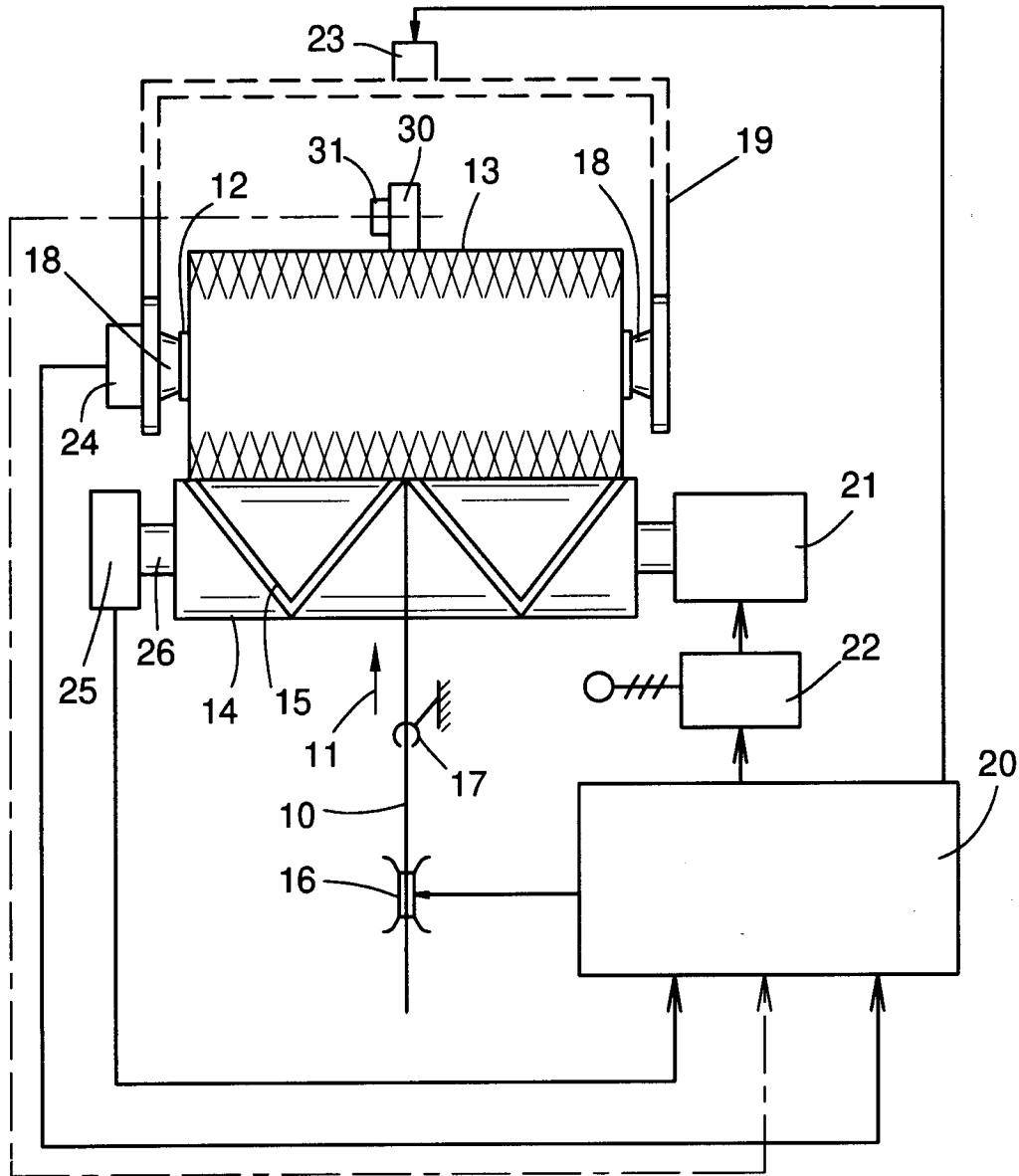


FIG. 1

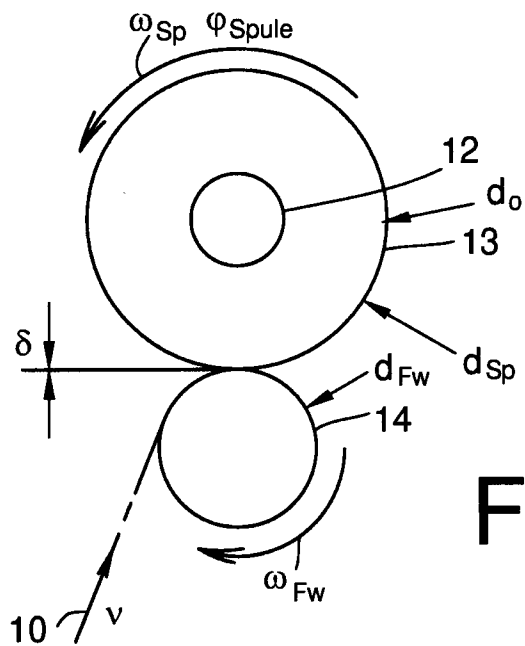


FIG. 2

