

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 321 412 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

25.06.2003 Patentblatt 2003/26(51) Int Cl.7: **B65H 55/04, B65H 54/38**(21) Anmeldenummer: **02025845.5**(22) Anmeldetag: **19.11.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **20.12.2001 DE 10162778**(71) Anmelder: **W. SCHLAFHORST AG & CO.****41061 Mönchengladbach (DE)**

(72) Erfinder:

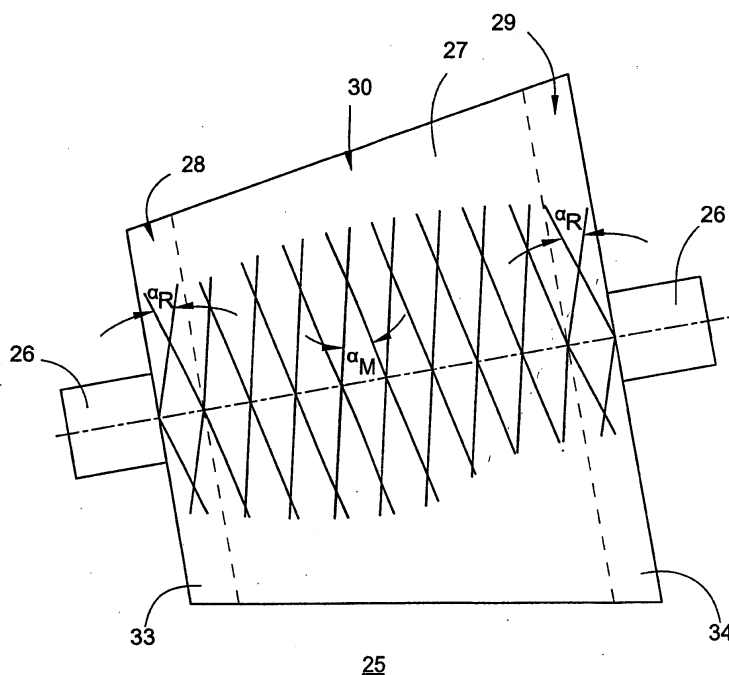
- Göbbels, Heinz-Dieter
41179 Mönchengladbach (DE)
- Gebald, Gregor
41238 Mönchengladbach (DE)
- Söll, Friedemann
41189 Mönchengladbach (DE)

(54) **Konische Kreuzspule und Verfahren zur Bildung des Wickelkörpers einer konischen Kreuzspule**

(57) Das Verfahren dient der Bildung des Wickelkörpers einer konischen Kreuzspule aus Rotorgarn. Die Fadenführung erfolgt derart, daß in einer mittleren Zone innerhalb eines Spulenhubs der Kreuzungswinkel α kleiner als 28° und kleiner als im übrigen Teil des Spulenhubs ausgeführt wird. Die Wickelbreite, auf der der

Faden mit kleinerem Kreuzungswinkel α_M verlegt wird, nimmt mehr als 60% der gesamten Wickelbreite B_{WG} ein.

Die erfindungsgemäß hergestellten konischen Kreuzspulen zeichnen sich durch hohe Lauflängen, stabilen Aufbau, gute Dichteverteilung sowie hervorragende Ab Laufeigenschaften aus.

**FIG. 2****EP 1 321 412 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine konische Kreuzspule und ein Verfahren zur Bildung des Wickelkörpers einer konischen Kreuzspule mit einer Fadenführung gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 6.

[0002] Auf Rotorspinnmaschinen hergestelltes Garn unterscheidet sich gegenüber dem Ringspinn Garn im Spulenaufbau- und im Ablaufverhalten. Das Rotorgarn ist weniger haarig als das Ringspinn Garn und läßt sich dadurch besser abspulen (leichteres Abheben), weist jedoch eine größere Rollneigung als das Ringspinn Garn auf, so daß das aufgewickelte Garn im Kantenbereich der Kreuzspule von den darüberliegenden Garnlagen nach außen weggedrückt wird. Dadurch kann sich eine über den normalen Spulenhub von beispielsweise 150 mm hinausgehende, bis auf eine Breite von 170 bis 180 mm ausgewachsene Kreuzspule bilden. In einem solchen Fall kommt ein angestrebter Spulenaufbau mit planen Stirnflächen nicht mehr zustande. Derartige Erscheinungen treten bei Garnen aus natürlichen Fasern wie Baumwolle, insbesondere bei groben Garnen, auf und sind um so ausgeprägter, je gröber das Garn ist.

[0003] Probleme an den Stirnflächen von Wickelkörpern können auch bereits in der Vorstufe der Garnherstellung bei aufgewickelten Faserlunten oder Vorgarnen auftreten. Die US 954,344 beschreibt, daß bei Lunten oder Vorgarnen, die gar nicht oder nur wenig gedreht sind, im Wickelaufbau an den Stirnflächen Ausbeulungen auftreten. Dieser nachteilige Effekt tritt hier auf, obwohl der Verlegewinkel bei im Stand der Technik üblichen mehr als 32° liegt. Begünstigt wird dies durch die weiche und lose Struktur der Faserstränge. Derartige Ausbeulungen können die Weiterverarbeitung der Wickelkörper erheblich beeinträchtigen. Nach der US 954,344 sollen die Ausbeulungen dadurch verhindert werden, daß der im übrigen gleichbleibende Verlegewinkel im Randbereich des Wickelkörpers erhöht wird.

[0004] Wird in der Kreuzspulerei mit hohen Fadengeschwindigkeiten gearbeitet, kann es bei mittleren und groben Garnen aufgrund der Massenträgheit des Fadens dazu kommen, daß sich der Faden an den Umlenkstellen der Hubbewegung über die Spulenkante hinaus bewegt und ein sogenannter Überspringerfehler entsteht. Dieser Fehler führt zu Fadenbrüchen und behindert die Weiterverarbeitung des Garns.

[0005] Die Wahrscheinlichkeit, daß derartige Fehler auftreten, wird erheblich durch den Kreuzungswinkel α beeinflusst. Beim Herstellen von Kreuzspulen kommt daher der Wahl des jeweiligen Fadenkreuzungswinkels große Bedeutung zu. Während bei der Herstellung einer Kreuzspule mit "wilder Wicklung" der Fadenkreuzungswinkel über die gesamte Spulenreise konstant bleibt, verändert sich der Fadenkreuzungswinkel bei einer Kreuzspule mit "Präzisionswicklung", indem er mit zunehmendem Kreuzspulendurchmesser abnimmt. Die Vorteile der Präzisionswicklung liegen unter anderem darin, daß eine Kreuzspule mit Präzisionswicklung

mehr Lauflänge bei gleichem Spulenvolumen gegenüber einer Kreuzspule in wilder Wicklung aufweist. Der mit wachsendem Kreuzspulendurchmesser abnehmende Kreuzungswinkel begrenzt allerdings den zulässigen maximalen Durchmesser bei der Herstellung von Präzisionsspulen aus Stapelfasergarnen, da besonders bei Stapelfasergarnen zur Vermeidung der an den Kanten auftretenden Mängel nicht mit beliebig kleinen Kreuzungswinkeln gewickelt werden kann. Aus diesem Grund sollten, wie beispielsweise in der DE 100 15 933 A1 beschrieben, beim Rotorspinnen Kreuzungswinkel von weniger als 28° vermieden werden. Dadurch ist die Präzisionswicklung, insbesondere beim Wickeln von Stapelfasergarnen, nur sehr bedingt brauchbar.

[0006] Bei einer dritten Wicklungsart, der "Stufen-Präzisionswicklung", wird ein über die Spulenreise annähernd gleichbleibender Kreuzungswinkel angestrebt. Auch mit der Stufen-Präzisionswicklung werden die oben geschilderten Dichtprobleme oder Probleme mit der Stabilität der Spulenkante in der Praxis lediglich etwas vermindert, aber nicht behoben.

[0007] Die gattungsbildende DE-AS 26 32 014 zeigt eine konische Kreuzspule, die durch Umfangsreibung von einer Walze angetrieben wird. Diese Antriebswalze weist in der Mitte eine etwas aus ihrer Oberfläche herausragende schmale Reibzone mit erhöhtem Reibwert auf. Der Antrieb soll nur im vorbestimmten Bereich der Reibzone beziehungsweise der Friktionszone der Kreuzspule erfolgen. Dennoch kann die zu wickelnde Kreuzspule mit wachsendem Spulendurchmesser Kontakt mit den links und rechts neben der vorbestimmten Friktionszone liegenden Teilen der walzenförmigen Antriebseinrichtung aufnehmen. Dadurch wird die Spule nicht mehr allein in der Friktionszone, sondern auch an anderen Stellen des Umfangs angetrieben. Da bei konischen Spulen die Spulenumfangslänge über die Spulenachse gesehen unterschiedlich ist, wird die Drehzahl der Kreuzspule schwankend und unkontrollierbar. Um dies zu vermeiden, wird der Fadenkreuzungswinkel der in der DE-AS 26 32 014 beziehungsweise im parallelen US-Patent Nr. 4,266,734 gezeigten Kreuzspule in einem der schmalen Reibzone der Antriebswalze gegenüberliegenden, begrenzten Bereich im Vergleich zum Fadenkreuzungswinkel außerhalb dieser Friktionszone verkleinert ausgeführt. Dadurch ist die Druckfestigkeit des Wickelkörpers in dem vorbestimmten begrenzten Bereich leicht erhöht. Die Reibzone der Antriebswalze und der Bereich mit verkleinertem Fadenkreuzungswinkel der konischen Kreuzspule werden dabei schmal gehalten.

[0008] Neue Maschinentechniken, vor allem in der Weberei, wie zum Beispiel Luftdüsenwebmaschinen, stellen erhöhte Anforderungen im Hinblick auf die Ablaufeigenschaften des Garns. Die Anforderungen lassen sich mit den bekannten Spulenausbildungen nicht oder nur unzureichend erfüllen.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber bekannten konischen Kreuzspulen verbes-

serte konische Kreuzspule und ein Verfahren zu ihrer Herstellung auf Rotorspinnmaschinen, insbesondere beim Erzeugen von groben Garnen, zu schaffen.

[0010] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und eine Kreuzspule nach Anspruch 6 erfüllt.

[0011] Die Unteransprüche sind auf vorteilhafte Ausführungen der Erfindung gerichtet.

[0012] Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß bei gegenüber dem Kreuzungswinkel im Mittelteil größeren Kreuzungswinkeln im Randbereich der Kreuzspule der Kreuzungswinkel im verbleibenden breiteren Mittelteil deutlich gegenüber üblichen Kreuzungswinkeln herabgesetzt werden kann, ohne die bei einer Herabsetzung des Kreuzungswinkels über die gesamte Wickelbreite bekanntlich auftretenden Nachteile in Kauf zu nehmen zu müssen. Die Herabsetzung des Kreuzungswinkels kann dabei beträchtlich weit getrieben werden, ohne zu einer unzulässigen Verhärtung der Kreuzspule zu führen.

[0013] Die Erfindung führt zu einem verbesserten Ablauf des Fadens von der Kreuzspule. Der Fadenablauf ist ruhiger, wirkt Schlingenbildung sowie Garnverhakungen entgegen und erlaubt somit höhere Fadenabzugsgeschwindigkeiten. Der Spulenaufbau, insbesondere an den Stirnflächen der Kreuzspule, ist verbessert. Die Lauflänge des Garns bei gleichem Spulendurchmesser zeigt sich gegenüber einer üblichen Spule gleichen Wicklungstyps deutlich erhöht.

[0014] Die Ausbildung des Kreuzungswinkels α nach einem der Ansprüche 2 und 3 sowie 7 und 8 führt zu einer Vergrößerung der aufgewickelten Fadenlänge, wobei eine ausgezeichnete Stabilität des konischen Wickelkörpers bei hoher Dichte erzielt werden kann. Der Kreuzungswinkel α nimmt vorteilhaft vom Kreuzungswinkel α_M der mittleren Zone zum Kreuzungswinkel α_R der Randzone hin stetig zu. Die Randzonen können so bemessen sein, daß sie nicht mehr als jeweils 15% der gesamten Wickelbreite B_{WG} einnehmen.

[0015] Eine jeweils mit zunehmendem Spulendurchmesser vorgenommene Reduzierung des Spulenaufgedrucktes nach Anspruch 4 sowie eine Reduzierung der Fadenspannung nach Anspruch 5 sichert das Unterdrücken einer unerwünscht hohen Garnpressung bei erfindungsgemäßen Kreuzwinkeln α , die kleiner als 28° sind. Der Spulenaufgedruck setzt sich bekanntlich aus dem Gewicht der Spule und dem Gewicht des Spulenrahmens zusammen sowie aus der Kraft, die aus dem von beispielsweise einem Drehmomentengeber aufgetragenen Drehmoment resultiert. Der Spulenaufgedruck kann dabei so reduziert werden, daß nicht nur das Spulengewicht kompensiert wird, sondern eine darüber hinausgehende Entlastung eintritt.

[0016] Ist an einer Spulstelle bereits ein hin- und herbewegter Fadenführer, zum Beispiel ein Riemenfadenführer, zur Erzeugung der Changierbewegung vorhanden, dessen Geschwindigkeit separat von der Spulendrehzahl steuerbar ist, läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen

Kreuzspule ohne zusätzlichen baulichen Aufwand und ohne Auswechseln von Fadenführungselementen durch die entsprechende Einrichtung beziehungsweise Programmierung der Steuerung auf einfache Weise ausführen.

[0017] Die Erfindung erlaubt es, auch grobe Garne mit relativ geringen Kreuzungswinkeln aufzuwickeln. Zum Beispiel ist die Verarbeitung von Baumwollgarn mit Nm 20 bei einem Kreuzungswinkel α von 25° mit den damit verbundenen guten Ablaufeigenschaften und großen Lauflängen noch möglich. Verbesserte Ablaufeigenschaften führen zur Verringerung von Stillstandszeiten durch Senkung der Anzahl der Fadenbrüche bei der Weiterverarbeitung der Garnspulen. Mit der durch die Verkleinerung des Kreuzungswinkels größer werdenden Lauflänge kann erreicht werden, daß auf einer erfindungsgemäßen konischen Kreuzspule eine um ca. 15% bis 25% erhöhte Garnmenge gegenüber einer üblichen Spule mit gleichem Spulendurchmesser aufgewickelt ist. Dies führt zu einer deutlichen Verminderung der Anzahl von Spulen einer Partie. Dadurch vermindern sich nicht nur Stillstandszeiten für die Spulenwechsel an den Spinn- und Spulstellen, sondern auch der Transportaufwand und das Transportvolumen beim Spulentransport werden reduziert. Der Aufwand für die Handhabung der Spulen bei nachfolgenden Garnverarbeitungsprozessen kann gesenkt werden.

[0018] Die Erfindung verbessert die Produktivität und ermöglicht es, Kosten zu senken und so insgesamt die Wirtschaftlichkeit bei der Garnherstellung und -verarbeitung zu erhöhen.

[0019] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der Figuren erläutert.

[0020] Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Spinnstelle zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in vereinfachter schematischer Darstellung,

Fig. 2 die vereinfachte Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen konischen Kreuzspule,

Fig. 3 den Verlauf des Kreuzungswinkels α über einen Hub vereinfacht als Kurve dargestellt.

[0021] Figur 1 zeigt eine Wickeleinrichtung 1 an einer konischen Kreuzspulen herstellenden Spinnstelle einer Rotorspinnmaschine. Die Wickeleinrichtung 1 weist eine Walze 2 auf, die mittels Friktion die konische Kreuzspule 3 antreibt.

[0022] Die Walze 2 rotiert in Richtung des Pfeils 4. Die Kreuzspule 3 wird durch einen schwenkbaren Spulenrahmen 5 gehalten und liegt auf der Walze 2 auf. Die Walze 2 wird dabei mit einem Anpreßdruck beaufschlagt. Der Faden 6 wird in Richtung des Pfeils 7 mittels der als Walzenpaar zusammenwirkenden Abzugswalzen 8, 9 von der Spinnbox 10 der Spinnstelle mit kon-

stanter Fadengeschwindigkeit abgezogen und über einen den Faden 6 hin- und herbewegenden Fadenführer 11 als Wickelkörper 12 der Kreuzspule 3 aufgewickelt. Der Fadenführer 11 ist Teil einer Changiereinrichtung 13, die über eine Wirkverbindung 14 mit dem Motor 15 verbunden und von diesem angetrieben ist. Die Walze 2 wird über die Welle 16 von einem Motor 17 angetrieben. Sowohl der Motor 15 als auch der Motor 17 werden von einem Mikroprozessor 18 gesteuert, wobei der Kreuzungswinkel α der konischen Kreuzspule 3, abhängig von der Position des Fadenführers 11, während des jeweiligen Spulenhubes steuerbar ist.

[0023] Die in Figur 2 dargestellte konische Kreuzspule 25 zeigt einen einen auf die Spulenhülse 26 erfindungsgemäß aufgewundenen Wickelkörper 27. Der Wickelkörper 27 weist jeweils in den Randzonen 28, 29 eine Kreuzwicklung mit dem Kreuzungswinkel α_R und in der mittleren Zone 30 eine Kreuzwicklung mit dem Kreuzungswinkel α_M auf. Dabei beträgt α_R im Ausführungsbeispiel der Figur 2 35° und α_M beträgt 25° . Die Breite der Zone 30 sowie der Randzonen 28, 29 ist jeweils durch eine gestrichelte Linie markiert. Der Wickelkörper 27 wird in vereinfachter Prinzipdarstellung gezeigt, wobei der jeweilige Verlauf des verlegten Fadens 6 nur teilweise angedeutet ist, aber unterschiedlich große Kreuzungswinkel α erkennen läßt. Die Breite B_{WG} der Kreuzspule 25 von der linken Spulenkante 33 bis zur rechten Spulenkante 34 beträgt im Ausführungsbeispiel 150 mm. Die Breite B_{WG} entspricht einem Hub des Fadenführers 11.

[0024] Durch Trägheitskräfte, die bei den hohen Geschwindigkeiten der Changierbewegung auch bei der relativ geringen Masse des Fadens 6, insbesondere bei groben Fäden, wirksam werden können und die durch Bewegungsumkehr beim hin- und herbewegten Fadenführer 11 auftreten, erfolgt der Übergang von einem Wert des Kreuzungswinkels α zu einem anderen Wert nicht abrupt, so wie in der Prinzipdarstellung der Figur 2 abgebildet, sondern fließend.

[0025] Insoweit kommt die Darstellung der Figur 3 der tatsächlichen Ausbildung der Kreuzungswinkel α der Kreuzspule 25 beziehungsweise dem Fadenverlauf auf den Mantelflächen näher als die Darstellung der Figur 2.

[0026] Figur 3 zeigt den als Kurve 31 über die Wickelbreite B_{WG} der konischen Kreuzspule 25 dargestellten Verlauf der Größe des Kreuzungswinkels α , wobei die Werte den Hub des Fadenführers 11 in der Darstellung der Kreuzspule 25 der Figur 2 von links nach rechts (Hub des Fadenführers 11 während der Hinbewegung) repräsentieren. Am linken Umkehrpunkt des Fadenführers 11 beziehungsweise der linken Spulenkante 33 durchläuft der Kreuzungswinkel α den Nullpunkt und erreicht in der linken Randzone 28 den Wert von $\alpha_R = 35^\circ$. Von $\alpha_R = 35^\circ$ sinkt der Wert nach einem Übergangsbereich bis auf $\alpha_M = 25^\circ$ ab. Der Wert von $\alpha_M = 25^\circ$ wird in der mittleren Zone 30 konstant gehalten. An der rechten Seite der Kreuzspule 25 steigt der Wert von $\alpha_M = 25^\circ$ wieder auf $\alpha_R = 35^\circ$ in der rechten Randzone 29 an

und durchläuft anschließend am rechten Umkehrpunkt des Fadenführers 11 beziehungsweise der rechten Spulenkante 34 erneut den Nullpunkt. Die Breite der mittleren Zone 30, in der der Kreuzungswinkel α beim Wert von $\alpha_M = 25^\circ$ liegt, nimmt mehr als 60% der Wickelbreite B_{WG} ein. Der Verlauf der Größe des Kreuzungswinkels α während des Hubes des Fadenführers 11 in der Rückbewegung nach links ist in Figur 3 gestrichelt angedeutet.

[0027] Das Einstellen des Kreuzungswinkels α wird auf an sich bekannte und daher hier nicht näher erläuterte Weise durch Steuerung der Rotationsgeschwindigkeit der Kreuzspule 3, 25 und der Geschwindigkeit der Changierbewegung des Fadenführers 11 während des Hubes vorgenommen. Die mit einem Kreuzungswinkel α von $\alpha_R = 35^\circ$ in den Randzonen 28, 29 ausgeführte Kreuzspule 25 hat stabile Spulenkanten 33, 34, ohne daß unzulässig hoher Preßdruck ausgeübt wird. Dadurch werden Ausbeulungen an den Stirnflächen der Kreuzspule 25 vermieden. Der vorteilhaft niedrige Kreuzungswinkel α von $\alpha_M = 25^\circ$ in der zwischen den Randzonen 28, 29 liegenden Zone 30 ermöglicht eine höhere Lauflänge mit stabilem Wickelkörper bei gleichem Fertigdurchmesser von zum Beispiel 300 mm der Kreuzspule 25, die dadurch 15% bis 25% mehr Garn enthält als übliche Spulen gleichen Durchmessers.

[0028] Das Ablaufverhalten der Kreuzspule 3, 25 ist verbessert durch ruhigeren Fadenlauf und das Unterdrücken von Schlingenbildung und Garnverhakungen.

[0029] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Der Fadenführer kann alternativ beispielsweise als Riemenfadenführer oder als Nutenwalze ausgebildet sein. Der Kreuzungswinkel α kann vorteilhaft in einem Bereich von 30° bis 40° in den Randzonen 28, 29 und in der mittleren Zone 30 in einem Bereich von 15° bis 28° alternative Werte annehmen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bildung des Wickelkörpers einer konischen Kreuzspule aus Rotorgarn mit einer Fadenführung, die derart eingestellt wird, daß innerhalb eines Spulenhubes in einer mittleren Zone des Spulenhubes der Kreuzungswinkel α kleiner als im übrigen Teil des Spulenhubes ausgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** in der mittleren Zone (30) ein Kreuzungswinkel α_M kleiner als 28° sowie größer als 15° ausgeführt wird und daß die mittlere Zone (30) mit dem Kreuzungswinkel α_M über mehr als 50% der gesamten Wickelbreite B_{WG} erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kreuzungswinkel α_M in der mittleren Zone (30) mit einem Wert zwischen 20° und 26° gebildet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kreuzungswinkel α_M in der mittleren Zone (30) mindestens 8° kleiner ausgebildet wird als der maximale Kreuzungswinkel α_R in den Randzonen (28, 29). 5

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** mit zunehmendem Spulendurchmesser der Spulenaufgedruck reduziert wird. 10

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** mit zunehmendem Spulendurchmesser die Fadenspannung reduziert wird. 15

6. Kreuzspule mit konischem Wickelkörper, bei dem jeweils innerhalb einer Garnlage der Kreuzungswinkel α in einer mittleren Zone des Spulenhubes kleiner ist als im übrigen Teil des Spulenhubes, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kreuzungswinkel α_M in der mittleren Zone (30) kleiner ist als 28° sowie größer als 15° und daß die mittlere Zone (30) mehr als 50% der gesamten Wickelbreite B_{WG} einnimmt. 20
25

7. Kreuzspule nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kreuzungswinkel α_M in der mittleren Zone (30) mindestens 8° kleiner ausgebildet ist als der maximale Kreuzungswinkel α_R in den Randzonen (28, 29). 30

8. Kreuzspule nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kreuzungswinkel α_M in der mittleren Zone (30) zwischen 20° und 26° groß ist. 35

40

45

50

55

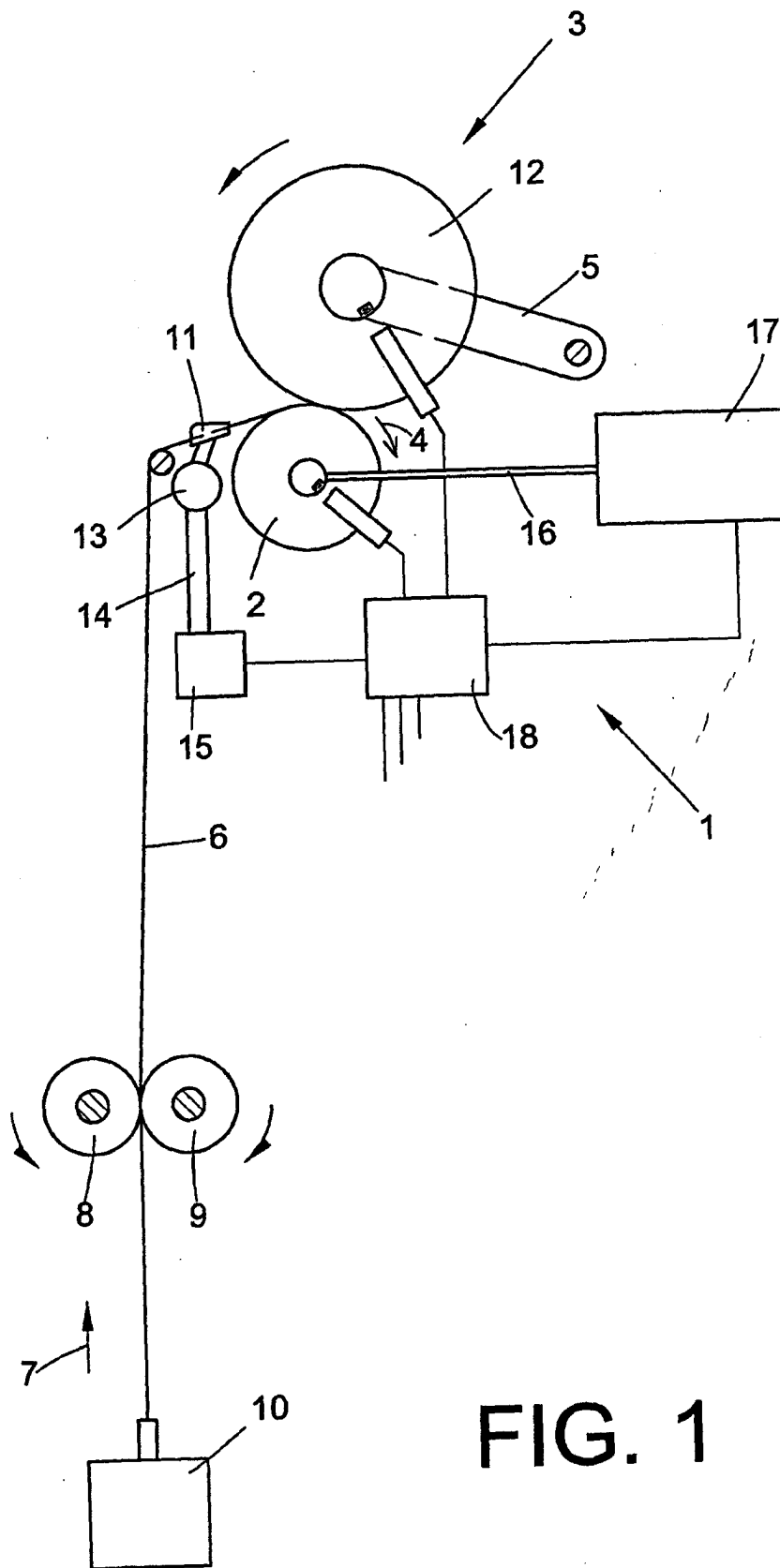


FIG. 1

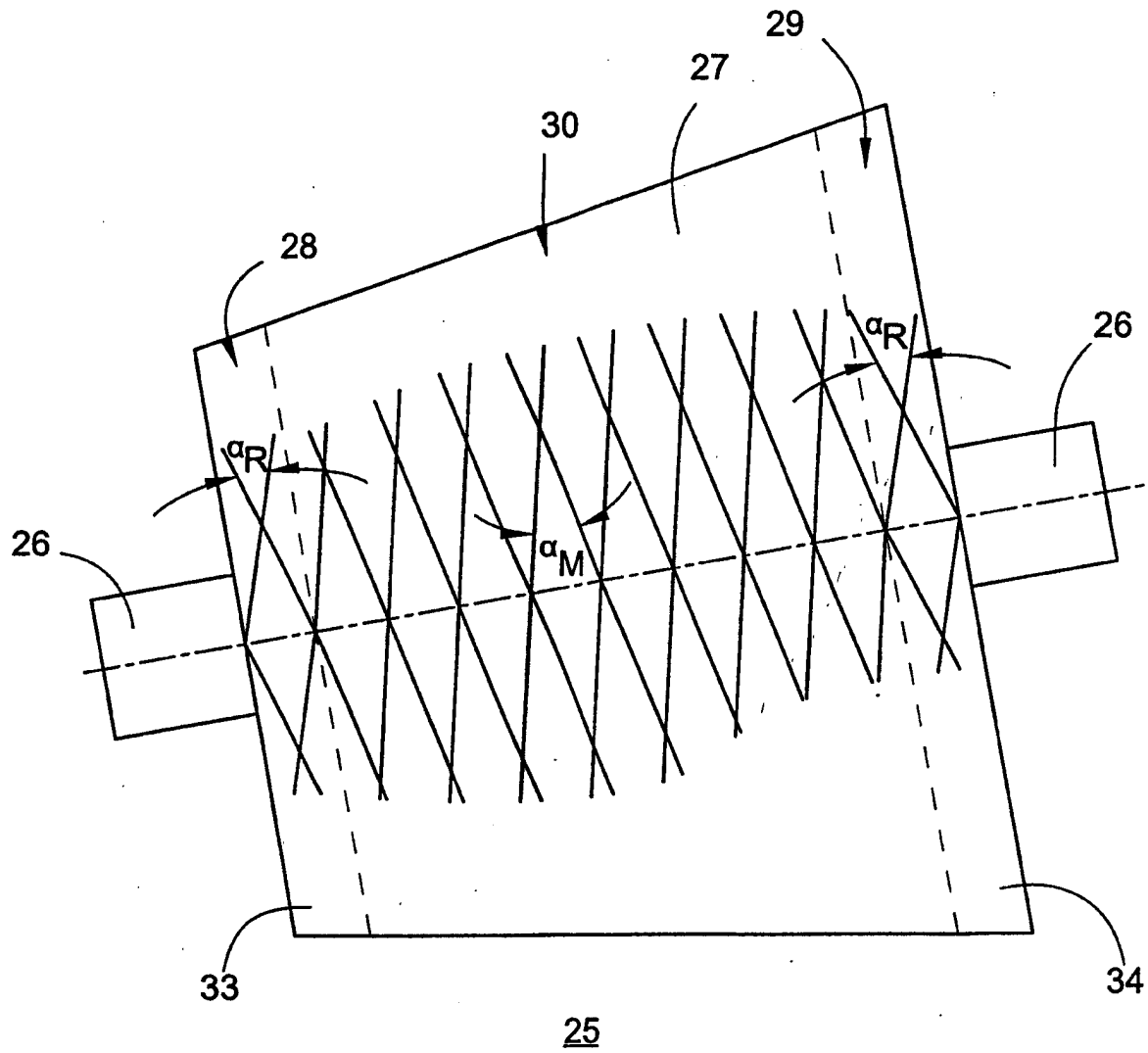


FIG. 2

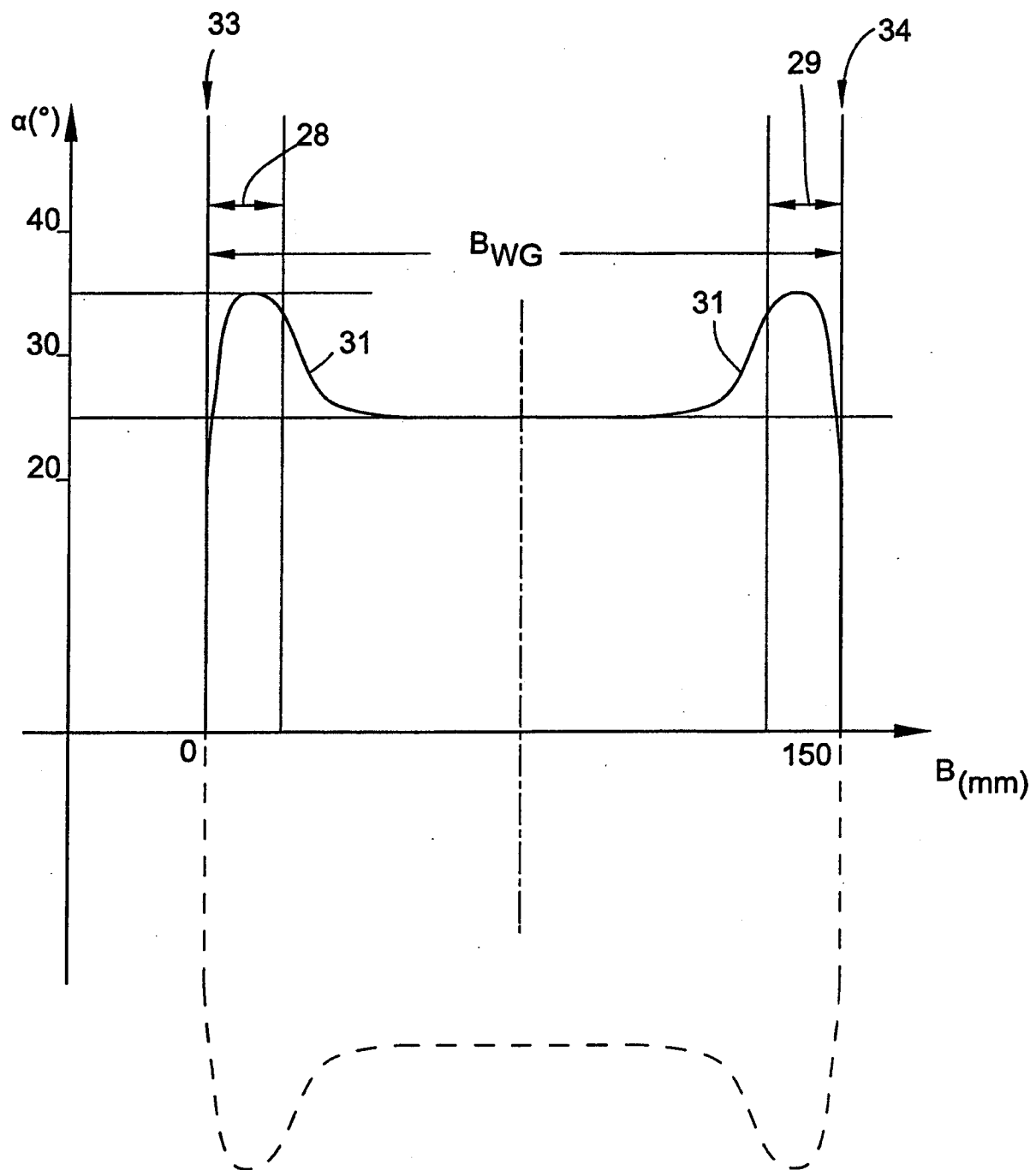


FIG. 3