

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 603 841 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93120642.9**

(51) Int. Cl.⁵: **B65H 54/28**

(22) Anmeldetag: **21.12.93**

(30) Priorität: **22.12.92 DE 4243595**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.94 Patentblatt 94/26

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES GB IT

(71) Anmelder: **MAG Maschinen und Apparatebau
Aktiengesellschaft
Puntigamerstrasse 127
A-8055 Graz(AT)**

(72) Erfinder: **Berthold, Herbert**

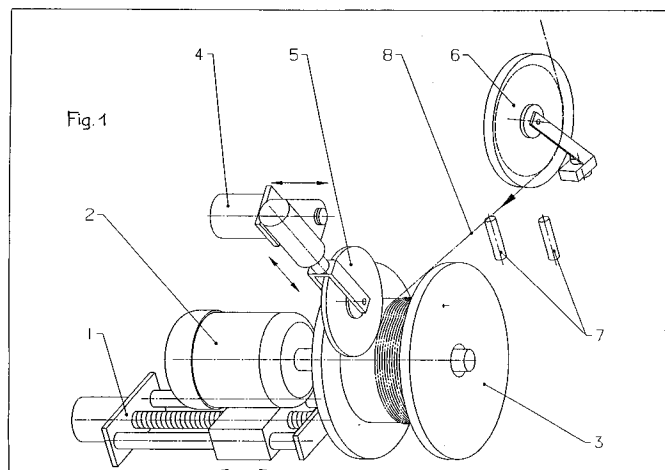
**Karl-Hubmann-Strasse 4
AT-8530 Deutschlandsberg(AT)
Erfinder: Pichler, Hans-Peter
Neufeldweg 169
AT-8041 Graz(AT)**

(74) Vertreter: **Herrmann-Trentepohl, Werner,
Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Herrmann-Trentepohl,
Kirschner, Grosse, Bockhorni & Partner
Forstenrieder Allee 59
D-81476 München (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Aufwickeln von Rundmaterial auf eine mit Endflanschen versehene Spule.**

(57) Bei einem Verfahren zum Aufwickeln von Rundmaterial (8) wird eine seitlich an dem Material anliegende Anpreßeinrichtung (4,5) dem Aufwickelvorgang folgend so verschoben, daß die aufgewickelten Lagen seitlich dicht aneinanderliegen. Am Ende einer Lage wird zwischen der Anpreßeinrichtung (4,5) und dem Spulenflansch ein dem 1,5fachen Materialdurchmesser entsprechender Abstand aufrechterhal-

ten, bis das Material die nächsthöhere Lage erreicht hat und in der Windungsrille zwischen der letzten und der vorletzten Windung der vorherigen Lage liegt. Eine geeignete Vorrichtung weist eine axialverschiebbare Anpreßrolle (5) und eine unabhängig davon axial verschiebbare Wickelspule (3) auf. Das Verfahren und die Vorrichtung sind besonders für starkes, schwer biegbares Rundmaterial geeignet.



EP 0 603 841 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufwickeln von Rundmaterial auf eine mit Endflanschen versehene Spule mit Hilfe einer Anordnung zum Drehen und axialen Verschieben der Spule sowie einer radial am Umfang der Spule anliegenden, axial verschiebbaren Anpreßeinrichtung. Das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung sind dabei besonders für starkes, relativ schwer biegbares Rundmaterial wie starke Runddrähte oder Kabel geeignet, können in gleicher Weise jedoch auch bei dünneren Materialien zur Anwendung kommen.

Beim Aufwickeln von Rundmaterial ist es wichtig, das Material so zu verlegen, daß ein dichter und gleichmäßiger Wickel mit optimalem Füllgrad entsteht als Voraussetzung für eine knickfreie Aufspulung und eine einwandfreie Abwickelbarkeit des Rundmaterials. Dies läßt sich nur dadurch erreichen, daß das Rundmaterial dicht aneinander und genau in die Windungsrille der darunterliegenden Lage gelegt wird.

Bekannte Einrichtungen mit einer hin und her bewegbaren Führung, die das Rundmaterial nur dem Aufwickelverlauf folgend leiten, bieten keine Gewähr dafür, daß beim Übergang von einer Lage in die nächsthöhere das Rundmaterial nicht klemmt und zuverlässig in die Windungsrille der vorherigen Lage gelegt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Mittel anzugeben, die ein zuverlässiges und genaues Aufwickeln von Rundmaterial, insbesondere von solchem mit größerem Durchmesser, gewährleisten.

Die Aufgabe wird verfahrensmäßig durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Eine zur Lösung der Aufgabe geeignete Vorrichtung ist Gegenstand des Anspruchs 3. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Ansprüchen 2 und 4 bis 9.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung der wichtigsten Teile der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2a und 2b schematisch den Ablauf des Aufwickelvorgangs.

Die Wickelvorrichtung besteht im wesentlichen aus einem durch eine Verstelleinrichtung 1 geführten Wickelmotor 2, der, ggfs. unter Zwischenschaltung eines Getriebes, zur Aufnahme der Wickelspule 3 dient. In Umlaufrichtung hinter dem Berührungspunkt des Rundmaterials auf der Spule liegt eine Anpreßrolle 5 federnd an dem Rollenumfang an. Die Halterung der Rolle 5 ist als Verstelleinheit 4 ausgebildet, mittels der die Rolle 5 parallel zur Achse der Spule 3 verschoben werden kann. Die Rolle 5 hat die Form einer Kreisscheibe und liegt

mit ihrem Umfang an der Wickelspule 3 bzw. der untersten Lage des Rundmaterials, mit einer ihrer Seitenflächen seitlich an dem aufgewickelten Rundmaterial an.

Das aufzuwickelnde Rundmaterial 8 wird von einem Vorrat über eine feststehende Rolle 6 zugeführt. Zwischen der Rolle 6 und der Wickelspule 3 befinden sich unter dem zulaufenden Rundmaterial zwei Sensoren 7, die ein Signal an eine Rechen- und Steuereinheit abgeben, wenn sich das Rundmaterial infolge seitlicher Auslenkung über einem der Sensoren befindet.

Der Aufwickelvorgang ist schematisch in den Fig. 2a und 2b in den aufeinanderfolgenden Phasen dargestellt. Der untere Teil der Darstellung zeigt dabei eine Aufsicht senkrecht auf das zulaufende Rundmaterial, der obere Teil eine Ansicht senkrecht dazu gegen die Richtung des zulaufenden Rundmaterials. Die axialen Verschiebewegungen der Wickelspule 3 und der Anpreßrolle 5 sind dabei durch Pfeile angedeutet.

In der Ausgangssituation befindet sich die Spule in der Position (1), in der das von der Rolle 6 kommende Rundmaterial 8 ohne Abstand zur Innenseite des Spulenflansches im rechten Winkel zur Spulenachse geführt ist und in einer dafür vorgesehenen Bohrung am Spulenflansch befestigt werden kann. Die Anpreßrolle 5 wird axial bis zum Abstand eines Materialdurchmessers an den Spulenflansch bewegt und dort radial an den Spulenkern gedrückt. Sodann wird der Drehantrieb der Wickelspule eingeschaltet und mit dem Aufwickeln begonnen.

Gemäß Position (2) wird zu Beginn des Aufwickelns die Anpreßrolle 5 den aufgewickelten Windungen folgend verschoben, und zwar um einen Weg pro Spulenumdrehung, der dem Durchmesser des Rundmaterials entspricht. Die Wickelspule steht dabei in axialer Richtung fest. Alternativ kann sie aber auch in zur Anpreßrolle entgegengesetzter Richtung verschoben werden, jedoch mit geringerer Geschwindigkeit als die Anpreßrolle. Deren Verschiebegeschwindigkeit muß in diesem Fall so eingestellt sein, daß die Summe der Verschiebungen von Wickelspule und Anpreßrolle pro Spulenumdrehung gleich dem Materialdurchmesser ist.

Durch die Anpassung der Verschiebung von Anpreßrolle und/oder Wickelspule an den Materialdurchmesser wird dem zulaufenden Material für die folgenden Windungen nur ein Abstand, der dem Materialdurchmesser entspricht, zur Verfügung gestellt, so daß die Windungen seitlich dicht aneinanderliegend ohne seitlichen Zwischenraum aufgewickelt werden.

Wegen der stillstehenden oder langsamer als dem Zulauf entsprechend verschobenen Wickelspule ändert sich der ursprünglich rechte Winkel zwischen der Spulenachse und dem von der Rolle

6 kommenden Rundmaterial. In Position (3) hat der Winkel einen Wert erreicht, bei dem der in der Darstellung linke Sensor aktiviert wird. Das von dem Sensor ausgehende Signal bewirkt, daß die Verschiebung der Anpreßrolle unterbrochen und der Verschiebeantrieb der Wickelspule aktiviert wird, und zwar in einer zur Verschiebung der Anpreßrolle entgegengesetzten Richtung (in den unteren Darstellungen nach rechts). Die Verschiebegeschwindigkeit ist dabei größer als eine Materialbreite pro Spulenumdrehung. Bei bereits in Position (2) erfolgender langsamerer Verschiebung der Wickelspule wird die Geschwindigkeit in Position (3) entsprechend erhöht.

Durch die schnellere Verschiebung der Wickelspule wird die Winkeländerung rückgängig gemacht und der Sensor deaktiviert. Dadurch wird die Verschiebung der Anpreßrolle wieder aufgenommen und die der Wickelspule stillgesetzt (oder verlangsamt). Der bisherige Vorgang wiederholt sich so oft, bis der lichte Abstand zwischen der Anpreßrolle und dem anderen Spulenflansch das 1,5fache des Materialdurchmessers beträgt.

Zu diesem in Position (4) dargestellten Zeitpunkt wird die Verschieberichtung der Anpreßrolle umgekehrt und diese in gleicher Richtung wie die Wickelspule bewegt, und zwar mit einer der Materialdicke pro Spulenumdrehung entsprechenden Geschwindigkeit. Das hat zur Folge, daß der Abstand zwischen der Anpreßrolle und dem Spulenflansch konstant bleibt, jedoch kein Platz mehr für das zur Spule laufende Material neben der Anpreßrolle zur Verfügung gestellt wird. Dadurch wird das Material unter die Anpreßrolle gedrückt bzw. diese durch das Material angehoben wird und die folgenden Windungen werden unter der Anpreßrolle aufgewickelt (Position 5)).

In Position (6) hat das Material unter der Anpreßrolle den anderen Spulenflansch erreicht. Die gleichgerichtete Verschiebung von Wickelspule und Anpreßrolle wird jetzt erhöht und so lange beibehalten, bis das von der Rolle 6 kommende Material im rechten Winkel zur Spulenachse zuläuft. Dann wird die Spulenverschiebung ausgeschaltet und die Verschiebung der Anpreßrolle für eine Spulenumdrehung angehalten. Dadurch wird das Material über die bereits vorhandene Windung der ersten Lage gewickelt und wegen des Abstandes der Anpreßrolle um den 1,5fachen Materialdurchmesser von dem Spulenflansch in die Windungsrille zwischen der letzten und der vorletzten Windung der ersten Lage gelegt.

Hiernach wird in Position (7) die Verstelleinrichtung 4 für die Anpreßrolle wieder eingeschaltet und mit der Wicklung der zweiten Lage begonnen. In Position (8) ist durch die Auslenkung des Materials der andere Sensor aktiviert worden, der eine Verschiebung der Wickelspule bzw. eine Erhöhung der

Verschiebegeschwindigkeit nach links bewirkt.

Das Aufwickeln wird in dieser Weise mit wechselnden Seitenrichtungen fortgesetzt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufwickeln von Rundmaterial auf eine mit Endflanschen versehene Spule mit Hilfe einer Anordnung zum Drehen und axialen Verschieben der Spule (3) sowie einer radial am Umfang der Spule anliegenden, axial verschiebbaren Anpreßeinrichtung (5), gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- 1) Befestigen des Rundmaterialendes neben einem Spulenflansch,
- 2) Anlegen der Anpreßeinrichtung seitlich an das Rundmaterial (8),
- 3) Drehen der Spule ohne axiale Verschiebung und Verschieben der Anpreßeinrichtung in Richtung des gegenüberliegenden Flansches um ein dem Durchmesser des Rundmaterials entsprechendes Maß pro Spulenumdrehung,
- 4) Unterbrechen der Axialverschiebung der Anpreßeinrichtung bei einem vorgegebenen Winkel zwischen dem zulaufenden Rundmaterial und der Spulenachse und Verschieben der Spule in Richtung der zuletzt aufgewickelten Windungen um ein den Durchmesser des Rundmaterials übersteigendes Maß pro Spulenumdrehung,
- 5) Wiederholen der Schritte 3) und 4), bis der lichte Abstand der Anpreßeinrichtung zum anderen Spulenflansch das 1,5fache des Durchmessers des Rundmaterials beträgt,
- 6) Axiales Verschieben der Spule und der Anpreßeinrichtung in Richtung der aufgewickelten Windung um ein dem Durchmesser des Rundmaterials entsprechendes Maß pro Spulenumdrehung,
- 7) Erhöhen der Verschiebegeschwindigkeit von Spule und Anpreßeinrichtung, wenn die Wicklung des Rundmaterials den Spulenflansch erreicht hat, bis das zulaufende Rundmaterial im rechten Winkel zur Spulenachse läuft,
- 8) Anhalten der Verschiebung von Spule und Anpreßeinrichtung während einer Spulenumdrehung, in der das Rundmaterial zwischen Spulenflansch und Anpreßeinrichtung über die Windung der ersten Lage und in die Windungsrille zwischen der letzten und der vorletzten Windung der ersten Lage gewickelt wird,
- 9) Wiederholen der Schritte 3 bis 8 mit entgegengesetzter Verschieberichtung zum Aufwickeln der nächsten Lage.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt 3) die Spule (3) in entgegengesetzter Richtung zur Anpreßeinrichtung und mit geringerer Geschwindigkeit als diese verschoben wird, und daß die Summe der Verschiebewege von Spule und Anpreßeinrichtung pro Spulenumdrehung so groß ist wie des Durchmessers des Rundmaterials. 5

3. Vorrichtung zum Aufwickeln von Rundmaterial auf eine mit Endflanschen versehene Spule (3), mit einer Antriebseinrichtung (2) zum Drehen der Spule in Aufwickelrichtung, gekennzeichnet durch einen weiteren Antrieb (1) zum axialen Verschieben der Spule (3) in beiden Richtungen, und durch eine Anpreßeinrichtung (5), die radial elastisch gegen den Umfang der Spule bzw. gegen das aufgewickelte Rundmaterial (8) gedrückt wird und mit einer Verstell- einrichtung (4) axial zur seitlichen Anlage an das zulaufende Rundmaterial verschiebbar ist. 10
15
20

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anpreßeinrichtung als achs- parallel zu der Spule gelagerte Kreisscheibe (5) ausgebildet ist. 25

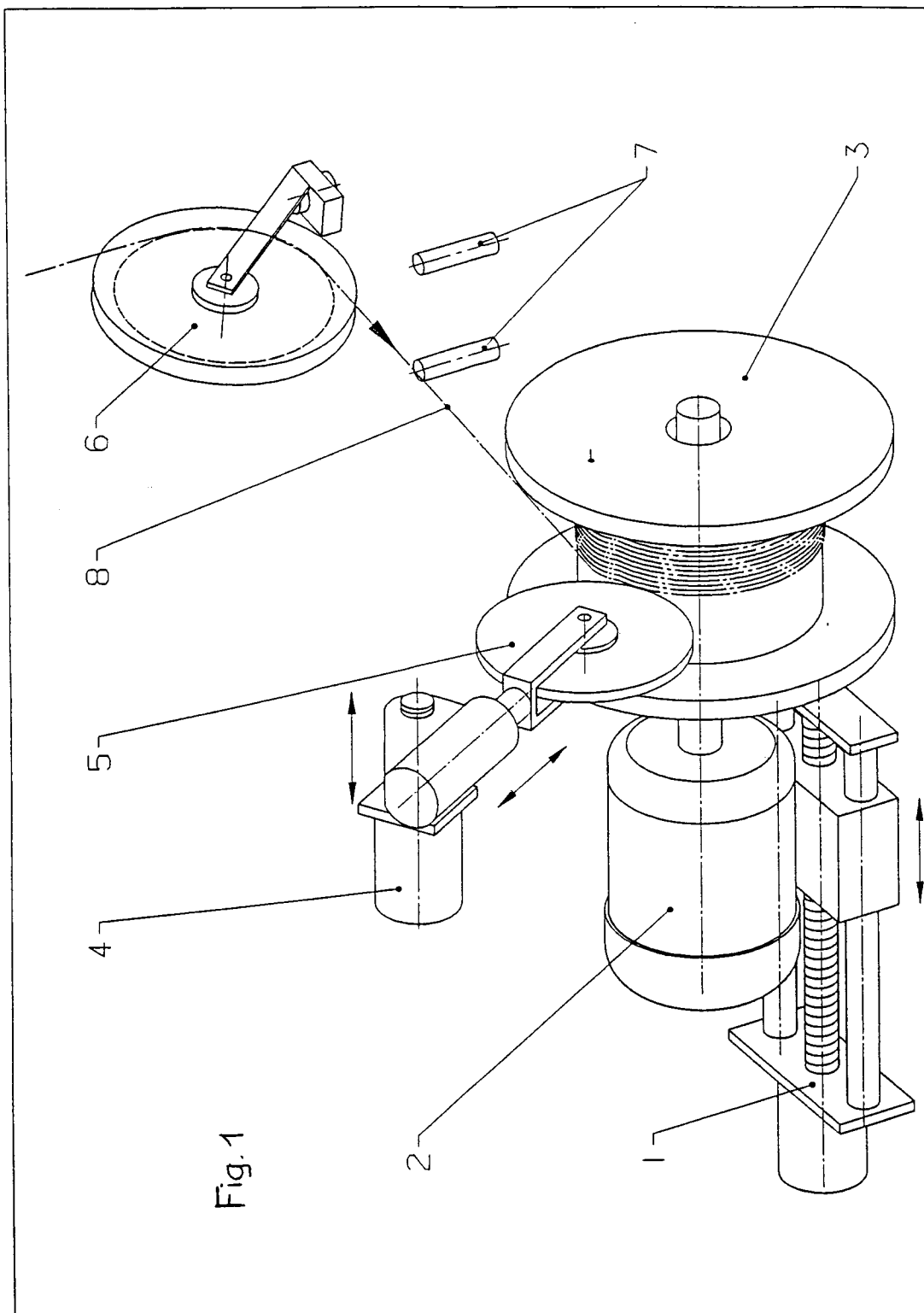
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (7) zum Erfassen des zwischen dem zulaufenden Rundmaterial und der Spulenachse gebildeten Winkels vorgesehen ist. 30

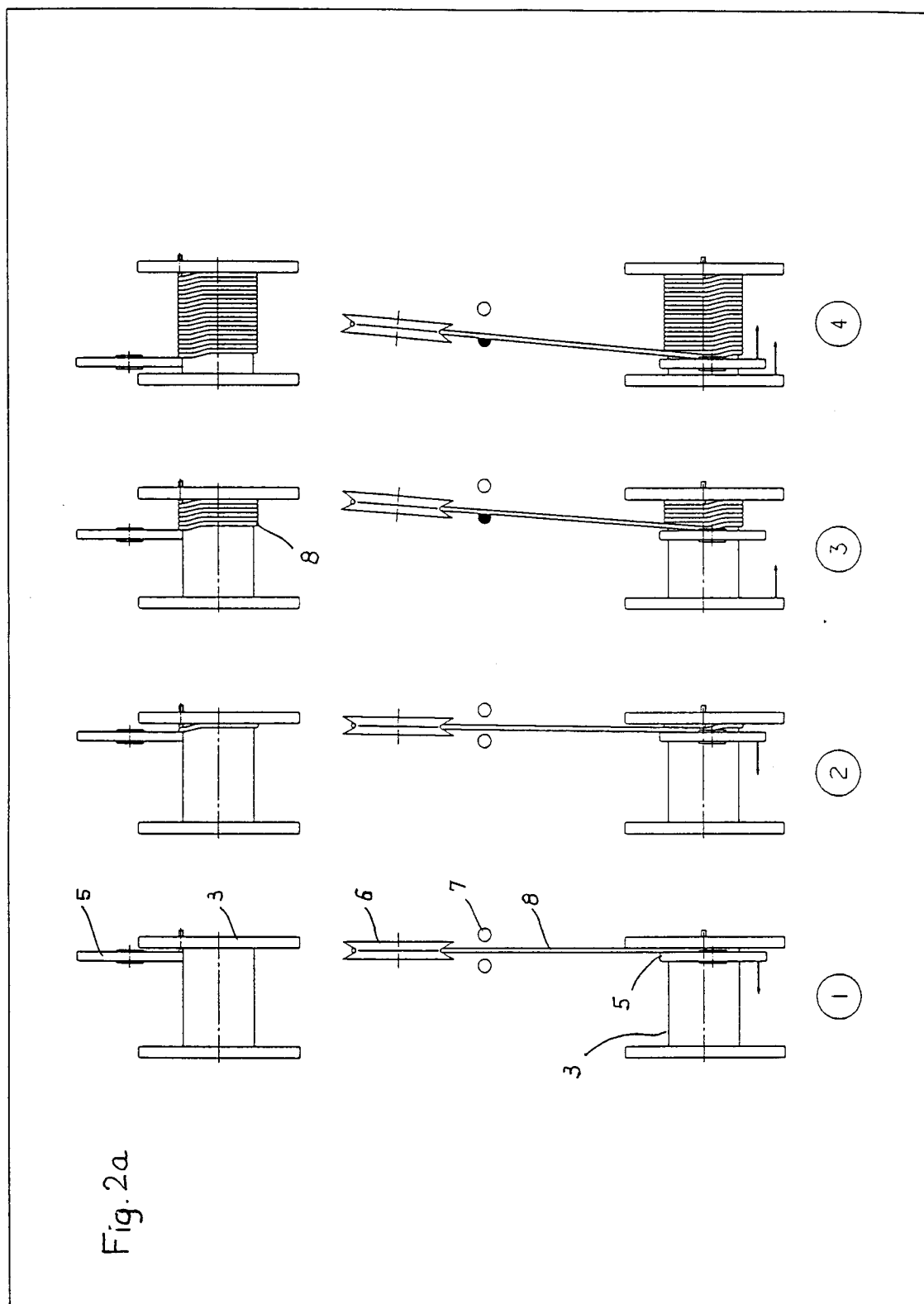
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zum Erfassen des Winkels zwischen der Spule und einer ortsfesten Zufuhr für das Rundmaterial, insbes. einer ortsfest gelagerten Rolle (6) angeordnet ist. 35
40

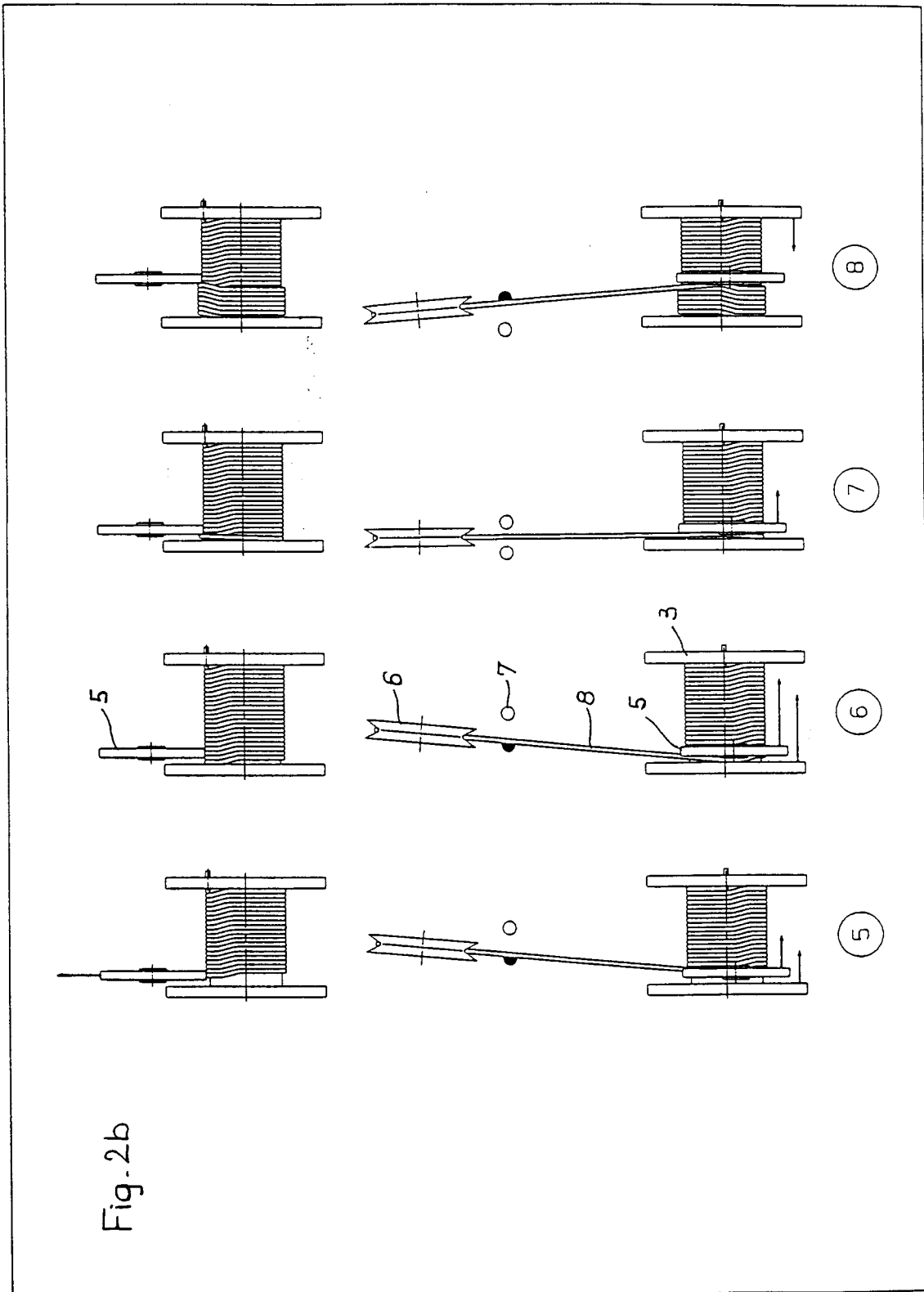
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß Einrichtung zum Erfassen des Winkels aus zwei Sensoren (7) besteht, die auf eine seitliche Annäherung des Rund- materials ansprechen. 45

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (7) optische Senso- ren sind. 50

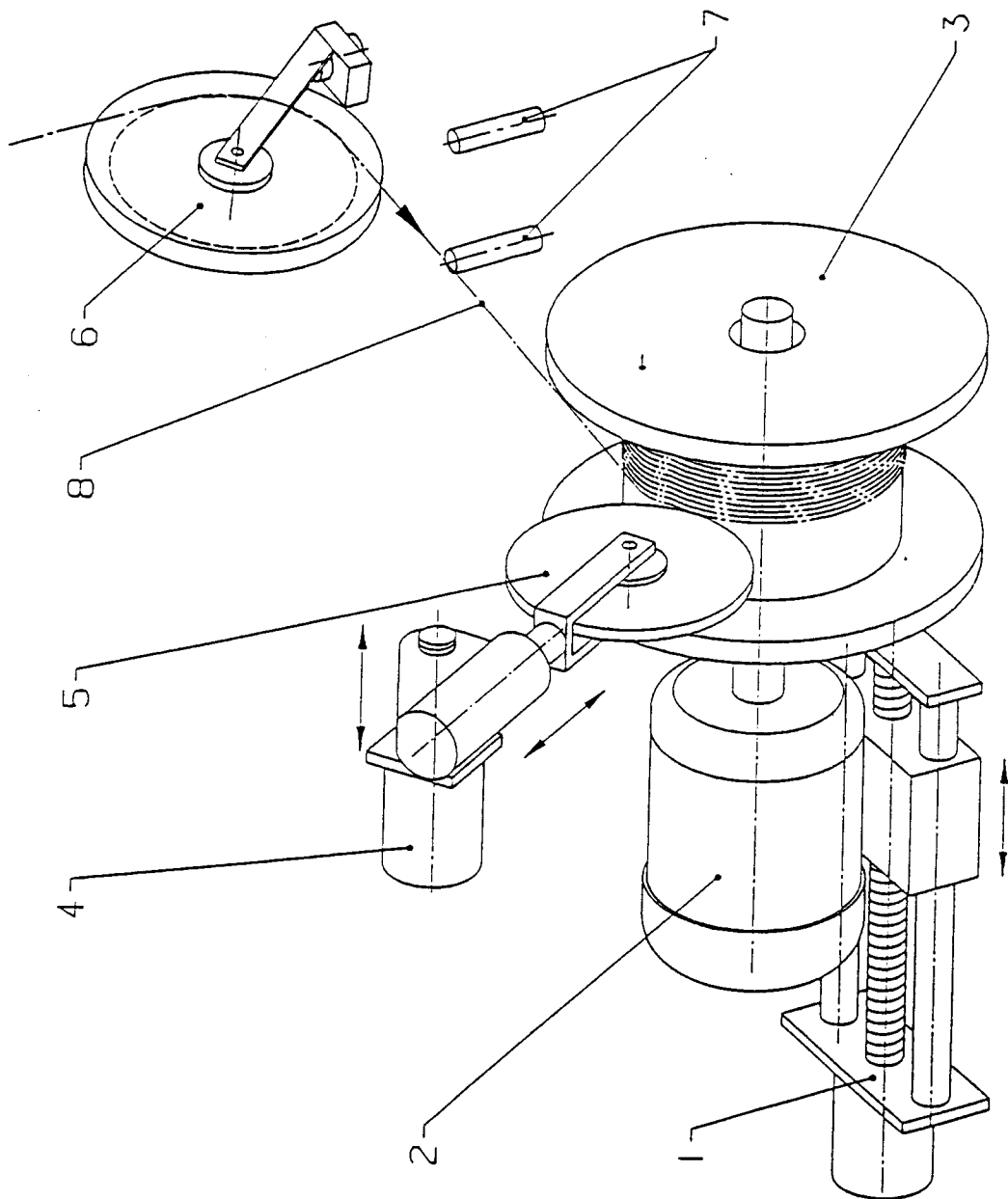
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (7) elektrische Nä- herungssensoren sind. 55







FIGUR FÜR ZUSAMMENFASSUNG





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 12 0642

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	US-A-4 202 512 (NICHOLSON, JR.) * Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 3, Zeile 54; Abbildung 1 *	1, 3	B65H54/28
A	DE-A-24 37 295 (ZWINTZSCHER, WOLFGANG) * Anspruch 1 *	1, 3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23. März 1994	Prüfer Tamme, H-M
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	