

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 652 977 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.05.2006 Patentblatt 2006/18

(51) Int Cl.:
D02H 3/00 (2006.01) D02H 13/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05020179.7**

(22) Anmeldetag: **16.09.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **30.10.2004 DE 102004052735**

(71) Anmelder: **Moenus Textilmaschinen GmbH**
07552 Gera (DE)

(72) Erfinder:
• **Kissels, Heinz**
41844 Wegberg (DE)
• **Lennartz, Elmar**
41366 Schwalmtal (DE)

(74) Vertreter: **Frese-Göddecke, Beate et al**
Patentanwältin
Hüttenallee 237b
47800 Krefeld (DE)

(54) Verfahren zum Zetteln und Zettelvorrückung

(57) Beim Zetteln werden mehrere, später gemeinsam einzusetzende Bäume mit möglichst gleicher Wickeldichte hergestellt. Es ist bekannt, die Wickeldichte zu bestimmen und die Wickeldichte von Kopierbäumen auf die eines Vorlagebaumes zu regeln, indem bei Abweichungen eine die Wickeldichte beeinflussende Größe, wie der Druck einer Anpresswalze, die Fadenspannung oder die Wickelgeschwindigkeit, geändert wird. Zur Bestimmung der Wickeldichte werden Werte für die Wickellänge L einer aufgewickelten Fadenschar und Werte für die Umdrehungen U eines Wickelbaumes ermittelt. Bei den bekannten Verfahren werden die Werte für die Wickellänge mit Hilfe von der Fadenschar angetriebener, umlaufenden Walzen ermittelt oder mit Hilfe einer Tastwalze. Die Ermittlung mit umlaufenden Walzen führt durch den beim Beschleunigen und Abbremsen auftretende Schlupf zu ungenauen Werten. Der Einsatz einer Tastwalze führt zu einem zusätzlichen Aufwand. Ein erfindungsgemäßes Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung soll eine besseren Übereinstimmung der Wickeldichten der Bäume bei möglichst geringem Aufwand ermöglichen.

Dazu wird bei einem Verfahren, bei dem die Wickeldichte durch Änderung des Anpressdrucks geregelt wird, eine an sich bekannte Ermittlung der Wickellänge L durch die Auslenkung der Anpresswalze (9) eingesetzt. Diese Regelung der Wickeldichte durch Steuerung des Anpressdrucks der Anpresswalze (9) kombiniert mit einer Wickellängenermittlung durch Auslenkung der Anpresswalze (9) führt zu genaueren Werten (24) der Wickellänge L als bei anderen Steuergrößen. Es wird keine weitere Tastwalze benötigt. Die Rechneinheiten zur Regelung der Wickeldichte und zur Messung der Wickellänge kann

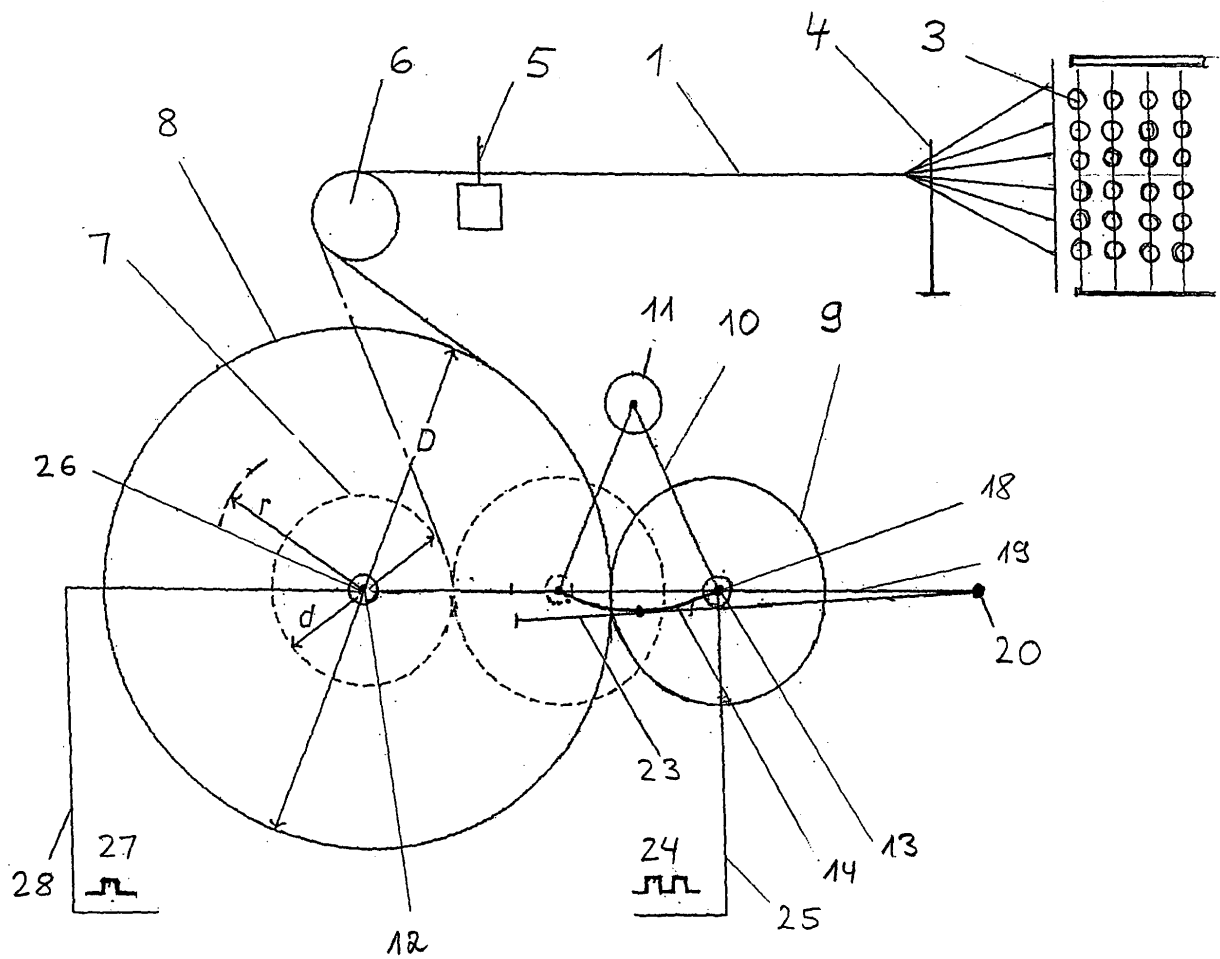
in einer Rechneinheit (2) zusammengefasst werden.

Bezugszeichenliste

1	Fadenschar
2	Rechneinheit
3	Spulstellen
4	Führung
5	Leitriet
6	Umlenkwalze
7	Baumrohr
8	Baumscheibe
9	Anpresswalze
10	Haltearme
11	Welle der Anpresseinrichtung
12	Baumachse
13	Achse der Anpresswalze
14	Kreisbogenabschnitt
15	Zwischenwand
16	Seitenwand
17	Gehäuse
18	Wegaufnehmer
19	Abstandsstab
20	Einheit
21	Schiebeeinheit
22	Anlenkeinheit
23	Linie der maximalen Auslenkung des Abstandsstabs
24	Werte für die Wickellänge L
25	Leitung
26	Drehensor
27	Werte für die Umdrehungen U
28	Leitung
29	Spanneinheit

EP 1 652 977 A2

30	Segmentabschnitt	42	Regler
31	Rand	43	Ausgabeeinheit
32	Aufnahme	44	Eingabeeinheit
33	Backenbremsen	45	Anzeigeneinheit
34	Zangenarm	46	Datenleitung
35	Luftkammer	47	Datenleitung
36	Bolzen	48	Datenleitung
37	Luftleitung	49	Datenleitung
38	Ventil	50	Datenleitung
39	Befestigungseinheit	51	Datenleitung
40	Rechner	52	Leitung
41	Speicher		



Figur. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zetteln, bei dem eine Fadenschar von an einem Gatter angeordneten Spulen direkt auf mindestens zwei Bäume aufgewickelt wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine entsprechende Vorrichtung zum Zetteln gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

[0002] Beim Zetteln, auch Direktbäumen genannt, werden mehrere Wickelbäume gleichen Aufbaus hergestellt. Für bestimmte Anwendungsfälle, z. B. für Teilkettbäume, ist es notwendig, dass für einen solchen Satz von Bäumen die Wickellänge L und der Wickeldurchmesser R, und damit die Wickeldichte, im gesamten Wickel für alle Bäume gleich ist. Dazu ist es bekannt, Werte für die Wickellänge L der Fadenschar und Werte für die Umdrehungen U des Baumes zur Bestimmung der Wickeldichte zu ermitteln und die Werte für Kopierbäume auf die Werte eines Vorlagebaumes durch Änderung einer die Wickeldichte beeinflussenden Größe zu regeln.

[0003] Ein solches Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung zum sukzessiven Fertigen von Bäumen ist aus der DE 32 06 272 A1 bekannt. Dazu werden die auflaufenden Fadenlängen und die Umdrehungen des Baumes gemessen, die Werte des ersten Wickels gespeichert und mit den Werten der übrigen Wickel verglichen. Bei Differenzen wird auf Fadenbremsen, auf eine Anpresswalze und/oder auf den Antrieb des Baumes derart steuernd eingewirkt, dass die Differenz in der Toleranzgrenze bleibt. Zur Messung der Fadenlänge wird eine vor dem Baum angeordnete, von der Fadenschar umschlungene Messwalze eingesetzt, die auch als Umlenkwalze bekannt ist und die durch die Fadenschar angetrieben wird.

[0004] Ein weiteres Verfahren und eine weitere Vorrichtung zum Zetteln, bei dem mindestens zwei Kettbäume gleicher Qualität durch Aufwickeln einer Fadenschar hergestellt werden, ist in der EP 1 219 738 A1 beschrieben. Es wird dabei pro Baumumdrehung die dazugehörige Wickellänge gemessen, die Werte für einen Vorlagebaum gespeichert, die Werte eines Kopierbaumes mit diesen verglichen und bei Differenzen der Kettzug beim Zetteln des Kopierbaumes verändert. Eine Regelung der Wickeldichte durch Änderung des Kettzuges hat den Nachteil, dass die Fadenschar mit unterschiedlicher Fadenspannung aufgewickelt wird. Dies führt insbesondere bei elastischen Fäden zu Problemen bei der Weiterverarbeitung. Die Wickellänge wird über die Umdrehungen einer Messwalze ermittelt, über welche die Fadenschar geführt wird (Umlenkwalze) oder welche gegen den Fadenwickel gepresst wird (Anpresswalze).

[0005] Nachteilig bei der Messung der Wickellänge über die Umdrehungen der Umlenkwalze oder der Anpresswalze ist, dass beim Anfahren und Beenden des Wickelns, und zwar beim Beschleunigen und Abbremsen des Baumes, an einer durch die Fadenschar angetriebenen Walze Schlupf auftritt und Fehler in der Längenmessung verursacht.

[0006] Aus der DE 36 04 790 A1 ist ein gattungsgemäßes Verfahren und eine gattungsgemäße Vorrichtung bekannt, bei dem die Wickeldichte der Kopierbäume auf die Wickeldichte des Vorlagebaumes durch Änderung des Anpressdrucks der Anpresswalze geregelt wird. Die Werte für die Wickellänge werden durch eine separate Tastrolle ermittelt, die den Durchmesser des Wickels erfasst. Bei diesem Verfahren werden jeweils der Durchmesser als Wert für die Wickellänge zu einem vorgegebenen Drehwinkelwert als Wert für die Umdrehungen des Baumes ermittelt, die Werte eines ersten Teilkettbaumes (Vorlagenbaum) gespeichert, die Werte der folgenden Teilkettbäume (Kopierbäume) mit diesen verglichen, und Abweichungen ausgeregelt, indem der Anpressdruck einer Anpresswalze verändert wird.

[0007] Bei diesem Verfahren wird eine Tastrolle, d. h. neben der Anpresswalze eine zweite auf dem Wickel liegende Walze, zur Ermittlung des Durchmessers des Wickels und damit der Werte für die Wickellänge benötigt.

[0008] Es ist weiterhin aus der EP 0 503 238 B1 eine Vorrichtung zum Messen der Länge von fadenförmigem, textilen Gut mit Hilfe einer Anpressvorrichtung bekannt, die zur Glättung der Wickeloberfläche eingesetzt ist. Zur Messung der Wickellänge ist ein mit der Anpressvorrichtung mechanisch gekoppelter Wegaufnehmer vorgesehen, der den Wickelradius und damit die Auslenkung einer Pressrolle (Anpressrolle) der Anpresseinrichtung erfasst. Aus den Werten des Wegaufnehmers und den Werten für die Umdrehungen des Baumes ermittelt ein Rechner die Gesamtlänge. Dieser Rechner kann zur Beeinflussung der Härte des Wickels an eine Steuer- oder Regeleinrichtung angeschlossen sein.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Zetteln gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine entsprechende Vorrichtung zum Zetteln gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 6 zu entwickeln, bei dem die Übereinstimmung der Wickeldichte der Bäume eines Satzes über den gesamten Wickelaufbau verbessert und der bauliche Aufwand verringert ist.

[0010] Die Aufgabe ist durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 6 gelöst.

[0011] Erfindungsgemäß werden bei einem Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, bei dem die Wickeldichte der Kopierbäume auf die Wickeldichte des Vorlagebaumes durch Änderung des Anpressdrucks der Anpresswalze geregelt wird, die Wickeldichte mit Hilfe der Anpresswalze ermittelt. D. h. die Werte für die Wickellänge L werden aus der Auslenkung der Anpresswalze ermittelt. Dadurch kann auf eine Tastrolle zur Ermittlung der Wickellänge L verzichtet werden. Der bauliche Aufwand ist verringert.

[0012] Wesentlich ist auch, dass bei der Ermittlung der Wickeldichte, die Werte für die Wickellänge L aus der Auslenkung der Anpresswalze durch den sich bildenden Wickel ermittelt werden. Diese Wickellängenmessung ist genauer als eine Messung der Zahl der Umdrehungen einer von der Fadenschar angetriebenen Walze, wie der Umlenkwalze oder der Anpresswalze, die den Schlupf

beim Beschleunigen und Abbremsen nicht berücksichtigt.

[0013] Die Bestimmung der Wickellänge L aus der Auslenkung der Anpresswalze ist bei einem Verfahren, bei dem zur Regelung der Wickeldichte ihr Anpressdruck verändert wird, genauer als eine Bestimmung aus einer Tastrolle. Ein Grund dafür könnte sein, dass die Auslenkung der Anpresswalze, die mit dem die Wickeldichte bestimmenden Anpressdruck am Wickel anliegt, genauer dem Wickelradius entspricht als eine mit geringerem oder größerem Druck anliegende Tastwalze.

[0014] Eine genauere Ermittlung der Wickellänge L des Vorlagebaumes und der Kopierbäume, und damit der Wickeldichte, ermöglicht eine genauere Regelung der Wickeldichte der Kopierbäume auf die des Vorlagebaumes. Die Übereinstimmung der Wickeldichte der Bäume eines Satzes über den gesamten Wickelaufbau wird verbessert. Das erfindungsgemäße Verfahren ist besonders gut für das Herstellen von Bäumen mit verhältnismäßig locker aufzuwickelnden Fäden geeignet.

[0015] Die Ermittlung der Wickellänge L aus der Auslenkung der Anpresseinheit benötigt eine Rechneinheit, wie z. B. in der EP 0 503 238 B1 beschrieben. Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist auch, dass diese in eine Rechneinheit zur Regelung des Anpressdrucks integriert werden kann.

[0016] Bevorzugt wird gemäß Anspruch 2 der Anpressdruck der Anpresswalze erzeugt, indem die Anpresswalze abgebremst wird. Wird der Anpressdruck durch Aufbringen einer Kraft beidseitig auf die Achse der Anpresswalze erzeugt, wie z. B. in der DE 32 06 272 A beschrieben, verschieben sich durch die Auslenkung der Anpresswalze ständig die Angriffspunkte der Kraft. Dies kann dazu führen, dass der Anpressdruck nicht genau gesteuert werden kann. Beim Abbremsen eines bewegten Teil durch feststehende Teile einer Bremsvorrichtung ist es dagegen einfacher, eine genau definierte Kraft einzustellen. Das Abbremsen der Anpresswalze ermöglicht eine genauere Einstellung des Anpressdrucks und damit eine genauere Regelung der Wickeldichte.

[0017] Gemäß Anspruch 3 kann beim Einsatz neuer Spulen zu Beginn der Wicklung ein Ausgangsanpressdruck durch einen Ausgleichdruck erhöht werden. Wickelt man eine Fadenschar ohne Maßnahmen zur Einstellung der Fadenspannung auf einen oder mehrere Bäume von neuen Spulen ab, so nimmt die Fadenspannung mit leerer werdenden Spulen zu. Erfindungsgemäß wird nach dem Bestücken des Gatters mit neuen Spulen mit einem um den Ausgleichdruck erhöhten Anpressdruck gewickelt. Dadurch wird die durch die vollen Spulen geringere Fadenspannung als die der fast leeren Spulen kompensiert. Diese Maßnahme ist für den Einsatz neuer Spulen während der Herstellung eines Satzes von Wickelbäumen von Vorteil, wobei als Ausgangsdruck der aktuelle Anpressdruck eingesetzt wird. Sie ist besonders vorteilhaft zu Beginn der Wicklung bei der Herstellung des Vorlagebaumes einzusetzen. In diesem Fall ist der Ausgangsanpressdruck ein üblicher An-

pressdruck, der z. B. einem Anpressdruck für ein Wickelverfahren bei konstanten Anpressdruck und/oder mittlerer bis geringer Fadenspannung entspricht.

[0018] Die Erhöhung des Ausgangsanpressdrucks beim Einsatz neuer Spulen durch einen Ausgleichdruck ermöglicht die Wicklung von Bäumen gleicher Wickeldichte von einem Gatter ohne die Fadenspannung bestimmende Fadenbremsen, z. B. von einem V-Gatter mit Stopp-Bremsen, und ohne weitere Vorrichtungen zur Einstellung der Fadenspannung, z. B. ohne Walzenaggregat.

[0019] Der Ausgleichdruck ist empirisch zu ermitteln und hängt sehr stark vom Fadenmaterial und dem Spulenaufbau ab. Er kann in Ausnahmefällen 80% des aktuellen Anpressdrucks betragen. Vorzugsweise beträgt er gemäß Anspruch 4 5% bis 50%, insbesondere 10% bis 30% des Ausgangsanpressdrucks.

[0020] Bei der Wicklung der Kopierbäume gemäß Anspruch 5 zusätzlich zu gespeicherten Sollwerten interpolierte Sollwerte zur Regelung zu verwenden, ermöglicht den Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens bei Vorrichtungen zum Zetteln, deren Steuerung, wie eine SPS-Steuerung, nur einen geringen Speicherplatz haben. Durch die Regelung auch auf interpolierte Sollwerte kann die Regelung verfeinert und eine hohe Übereinstimmung der Wickeldichte der Bäume erzielt werden.

[0021] Eine Vorrichtung gemäß Anspruch 6 ist zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, besonders nach dem Anspruch 1 und eine Vorrichtung gemäß Anspruch 7 besonders zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 2 geeignet.

[0022] Eine Bremsvorrichtung gemäß Anspruch 7 zur Erzeugung des Anpressdrucks kann eine mit der Anpresswalze verbundene Brems Scheibe aufweisen. Die Anpresswalze kann mit einer genau definierten Bremskraft abgebremst werden, indem die Brems Scheibe durch mit der Bremskraft beaufschlagte, feststehende Bremsbacken geführt und abgebremst wird. Die Bremskraft kann mit Hilfe einer Hydraulik oder einer Pneumatik aufgebracht werden, wobei eine pneumatische Aufbringung wegen dem geringen baulichen Aufwand bevorzugt wird.

[0023] Die Messeinrichtung für die Auslenkung der Anpresswalze gemäß Anspruch 8 weist einen Wegaufnehmer und einen Abstandsstab auf, wobei der Wegaufnehmer über eine Anlenkeinheit mit der Anpresseinrichtung mechanisch gekoppelt ist und über eine Schiebereinheit mit dem Abstandsstab im Eingriff steht. Sie ermöglicht eine genaue Ermittlung der Auslenkung der Anpresswalze und nach Korrektur der Abweichung des Weges der Anpresswalze entlang des Kreisbogenabschnitts vom Radius r des Wickels eine genaue Ermittlung der Wickellänge L.

[0024] Gemäß Anspruch 9 ist der Abstandsstab an seinem einen Ende drehbar an einem Gehäuse der Vorrichtung befestigt und an seinem anderen Ende frei beweglich. Dies ermöglicht eine schmalere Bauweise der Wickelvorrichtung parallel zur Baumachse verglichen mit ei-

ner Anlenkung des Abstandsstabes an der Baumachse, wie in der EP 0 503 238 B1 beschrieben.

[0025] Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Beispiels weiter erläutert.

Figur 1 zeigt eine Prinzipskizze der Vorrichtung zum Zetteln mit einem Baum und einer Anpresseinrichtung mit Anpresswalze und einer Messeinrichtung in einer Ansicht von einer Seite, d. h. senkrecht zu einer Baumachse, sowie ein Gatter,

Figur 2 eine weitere Ansicht der Vorrichtung von derselben Seite mit der Anpresseinrichtung und der Messeinrichtung,

Figur 3 eine Ansicht der Anpresseinrichtung und der Messeinrichtung parallel zur Baumachse, bei der der hinter der Anpresswalze liegende Baum nicht eingezeichnet ist,

Figur 4 eine Ansicht von einer gegenüberliegenden Seite hinter einer Zwischenwand, in der eine Bremsvorrichtung der Anpresseinrichtung dargestellt ist, und

Figur 5 ein Blockschaltbild mit einer Recheneinheit.

[0026] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Zetteln weist, wie in Figur 1 zu sehen, eine Wickelvorrichtung mit einem Baum, eine Anpresseinrichtung, Mittel zum Ermitteln von Werten für die Wickellänge L der Fadenschar 1 und für die Umdrehungen U des Baumes und eine Rechereinheit 2 sowie ein der Wickelvorrichtung vorgelagertes Gatter mit Spulstellen 3, an denen nicht dargestellte Stopp-Bremsen angeordnet sind, und eine Führung 4 für die Fadenschar 1 auf.

[0027] Die Wickelvorrichtung ist im Zugangsbereich für die Fadenschar 1 oberhalb des Baumes mit einem Leitriet 5 und mit einer Umlenkwalze 6 versehen. Der Baum weist ein Baumrohr 7 mit einem Durchmesser d , dem Innendurchmesser des Baumes, und auf beiden Seiten des Baumrohres 7 Baumscheiben 8 mit einem Durchmesser D , dem Außendurchmesser des Baumes, auf. Das Baumrohr 7 ist über Aufnahmen in einem Gestell der Wickelvorrichtung drehbar gelagert und durch einen Antrieb antreibbar. Die Aufnahmen, ihre Lagerung und der Antrieb sind in der Zeichnung nicht dargestellt. Beim Aufwickeln der Fadenschar 1 ergibt sich zwischen dem Innendurchmesser d und dem Außendurchmesser D ein Wickel mit dem Radius r , dessen Minimalwert $d/2$ und dessen Maximalwert $D/2$ entspricht. Für einen Anfangswickel mit minimalem Radius $d/2$ ist in Figur 1 der Verlauf der Fadenschar 1 zwischen Umlenkwalze 6 und Innendurchmesser d strichpunktiert und für einen Endwickel mit maximalem Radius $D/2$ ausgezogen dargestellt.

[0028] Die Anpresseinrichtung weist eine Anpresswalze 9, die über zwei Haltearme 10 an einer Welle 11 befestigt ist, und eine an dieser Welle 11 angreifende Bremsvorrichtung auf. Die Welle 11 ist ebenfalls im Gestell drehbar gelagert und so oberhalb und seitlich einer Baumachse 12 angeordnet, dass eine parallel verlaufen-

de Achse 13 der Anpresswalze 9 im Verlauf der Herstellung eines Wickels einen Kreisbogenabschnitt 14 durchläuft. Der Kreisbogenabschnitt 14 beginnt und endet auf Höhe der Baumachse 12. Zu Beginn des Wickelns liegt die Anpresswalze 9 am Innendurchmesser d an und am Ende am Außendurchmesser D . In Figur 1 ist die Anpresswalze 9 in eine Startposition am Innendurchmesser d durch eine gestrichelte Linie und in eine Endposition am Außendurchmesser D durch eine durchgezogene Linie gekennzeichnet. Die Figuren 2 und 4 zeigen die Anpresswalze 9 in Startposition. In Figur 2 ist ihre Lage in Endposition durch eine gestrichelte Linie gekennzeichnet.

[0029] Das Gestell ist durch eine Zwischenwand 15 und eine Seitenwand 16 eines Gehäuses 17 der Wickelvorrichtung gebildet. Die Seitenwand 16 und die Zwischenwand 15 sind in Figur 3 zu sehen, Teile des übrigen Gehäuses 17 zeigen die Figuren 2 und 4.

[0030] Die Mittel zum Ermitteln von Werten für die Wickellänge L der Fadenschar 1 sind erfindungsgemäß als Messeinrichtung für die Auslenkung der Anpresswalze 9 entlang des Kreisbogenabschnitts 14 mit einem Wegaufnehmer 18 und einem Abstandsstab 19 ausgebildet. Die Messeinrichtung ist in den Figuren 2 und 3 genauer dargestellt. Sie befindet sich an einer Seite der Wickelvorrichtung außerhalb der entsprechenden Baumscheibe 8 zwischen einem Haltearm 10 der Anpresswalze 9 und der Zwischenwand 15. Der Abstandsstab 19 ist mit einem Ende auf Höhe der Baumachse 12 über eine Einheit 20 an der Zwischenwand 15 so angelenkt, dass sein freies Ende vertikal beweglich ist. Im Bereich des freien Endes steht der Wegaufnehmer 18 über eine Schiebeeinheit 21 mit dem Abstandsstab 19 schiebegelenkig im Eingriff und ist über eine Anlenkeinheit 22 mit dem Haltearm 10 der Anpresseinrichtung mechanisch gekoppelt. Die Anlenkeinheit 22 lässt relative Lageänderungen des Wegaufnehmers 18 zum Haltearm 10 zu, und zwar eine Kippen des Wegaufnehmers 18 um eine Achse parallel zur Achse 13 der Anpresswalze 9. Die Verbindung des Wegaufnehmers 18 mit dem Abstandsstab 19 und dem Haltearm 10 ist derart, dass der Abstandsstab 19 im Bereich des Wegaufnehmers 18 mit der Achse 13 der Anpresswalze 9 fluchtet und durch die Auslenkung der Anpresswalze 9 von innen nach außen entlang des Kreisbogenabschnitts 14 nach unten und wieder nach oben bewegt wird. Die maximale Auslenkung des Abstandsstabes 19 nach unten ist in den Figuren 1 und 2 als strichpunktierte Linie 23 gekennzeichnet. Der Abstandsstab 19 ist als Zahnstange ausgebildet, in die ein Ritzel des Wegaufnehmers 18 eingreift und bei Bewegung des Wegaufnehmers 18 entlang des Abstandsstabes 19 Messimpulse erzeugt. Zur Übermittlung der Messimpulse als Werte 24 für die Auslenkung der Anpresswalze und damit für die Wickellänge L ist eine Leitung 25 vom Wegaufnehmer 18 zur Rechereinheit 2 vorgesehen.

[0031] Als Mittel zum Ermitteln von Werten 27 für die Umdrehungen U des Baumes ist eine Messeinheit mit einem an einer Aufnahme der Baumrohres 7 angebrach-

ten Drehsensor 26 zur Messung der Anzahl der Umdrehungen U und einer Leitung 28 vom Drehsensor 26 zur Recheneinheit 2 vorgesehen. Die Messeinheit kann einen weiteren, nicht dargestellten Drehsensor zur Bestimmung der Drehrichtung umfassen.

[0032] Die in den Figuren 3 und 4 zu sehende pneumatische Bremsvorrichtung der Anpresseinrichtung weist eine Bremsscheibe mit einer Spanneinheit 29 und einen daran angeordneten Segmentabschnitt 30, dessen Rand 31 beidseitig Bremsflächen bildet, und eine pneumatische Zangenbremse auf. Die Spanneinheit 29 ist an einer von beiden Aufnahmen 32 der Welle 11 der Anpresseinrichtung außerhalb der Zwischenwand 15 befestigt. Der Segmentabschnitt 30 hat die Form eines Kreisflächensegmentes mit einem Winkel, der dem der Auslenkung der Haltearme 10 der Anpresswalze 9 und damit dem des Kreisbogenabschnitts 14 entspricht. Der Winkel beträgt etwa 60°.

[0033] Die pneumatische Zangenbremse weist zwei Backenbremsen 33 mit zwei Zangenarmen 34, eine Luftkammer 35 mit einem Bolzen 36, sowie eine an die Luftkammer 35 angeschlossene Luftleitung 37 mit einem pneumatischen Ventil 38 auf. Die Zangenbremse ist an einem inneren Zangenarm 34 über eine Befestigungseinheit 39 so an der Zwischenwand 15 befestigt, das die Backenbremsen 33 den Rand 31 der Bremsscheibe umfassen. Die Luftkammer 35 befindet sich an dem äußeren Zangenarm 34 am den Backenbremsen 33 gegenüberliegenden Ende, wobei der Bolzen 36 durch diesen Zangenarm 34 geführt ist und auf dem anderen, inneren Zangenarm 34 aufliegt. Bei Beaufschlagung der Luftkammer 35 über das Ventil 38 mit Druckluft wird über den Bolzen 36, die Bremsbacken 33, die Bremsscheibe, die Welle 11 und die Haltearme 10 die Anpresswalze 9 mit einer Bremskraft beaufschlagt. Durch diese Bremskraft wird der Anpressdruck der Anpresswalze 9 auf dem Wickel erzeugt.

[0034] Die Anpresseinrichtung weist weiterhin in der Zeichnung nicht dargestellt, zwei an den Haltearmen 10 angreifende Hubzylinder zum Bewegen der Anpresswalze 9 aus der Endposition in die Startposition, eine Magnetscheibenbremse zum Abbremsen der Drehung der Anpresswalze 9 und einen Ausgleichsdruckzylinder zum Ausgleichen der Gewichtskraft der Anpresswalze 9 auf.

[0035] Die Recheneinheit 2 ist eine SPS-Steuerung mit einem Rechner 40 mit einem Mikroprozessor, einem Speicher 41, einem Regler 42, einer Ausgabereinheit 43, einer Eingabereinheit 44 und einer Anzeigereinheit 45. Die Leitung 25 zur Übermittlung der Werte 24 und die Leitung 28 zur Übermittlung der Werte 27 sind an den Rechner 40 der Recheneinheit 2 angeschlossen. Der Rechner 40 ist über Datenleitungen 46, 47, 48 und 49 mit dem Speicher 41, dem Regler 42 und der Anzeigereinheit 45, der Regler 42 über eine Datenleitung 50 mit der Ausgabereinheit 43, die Eingabereinheit 44 über eine Datenleitung 51 mit der Ausgabereinheit 43 und die Ausgabereinheit 43 über eine Leitung 52 mit dem pneumatischen Ventil 38 der Bremsvorrichtung verbunden. In den Leitungen

25, 28 und 51 zur Übermittlung der Werte für die Regelungen sind ggf. nicht dargestellte Umformer angeordnet. Die Recheneinheit 2 umfasst damit eine Regelung der Wickeldichte und eine Ermittlung der Wickellänge L.

[0036] Beim Zetteln wird die Fadenschar 1 von den auf den Spulstellen 3 des Gatters angeordneten Spulen abgezogen, über die Führung 4 durch das Leitriet 5 geführt, um die Umlenkwalze 6 umgelenkt und auf das Baumrohr 7 aufgewickelt.

[0037] Zu Beginn des Wickelns eines Baumes wird die Anpresswalze 9 mit den Hubzylinder aus einer Endposition bis zu einem Anschlag an das Baumrohr 7 mit ersten Wicklungen, d. h. in ihre Startposition, gefahren. Anschließend werden die Hubzylinder zurückgefahren und die Bremsvorrichtung eingeschaltet. Die Zangenbremse wird mit einem durch die Recheneinheit 2 bestimmten Wert für die Bremskraft beaufschlagt. Beim Wickeln wird die Anpresswalze 9 mit einem dieser Bremskraft entsprechenden Anpressdruck $F(x)$ an den sich auf dem Baumrohr 7 bildenden Wickel gedrückt. Entsprechend der Auslenkung x der Anpresswalze 9 wird der Wegaufnehmer 18 über den Abstandsstab 19 bewegt und ermittelt Werte 24 für die Auslenkung x der Anpresswalze 9. Die Werte 24 und mit dem Drehsensor 26 ermittelten Werte 27 für die Umdrehungen U des Baumes werden über die Leitungen 25 und 28 zur Recheneinheit 2 geleitet.

[0038] Zur Herstellung eines Satzes von Bäumen mit gleicher Wickeldichte wird zunächst ein Vorlagebaum gewickelt und seine ermittelten Werte 24 und 27 im Rechner 40 bearbeitet und im Speicher 41 als Sollwerte gespeichert. Zur Bearbeitung der Werte durch den Rechner gehört u.a. die Korrektur der Bewegung der Anpresswalze 9 auf dem Kreisbogenabschnitt 14. Anschließend werden hintereinander mehrere Kopierbäume gewickelt. Die ermittelten Werte 24 und 27 eines Kopierbaumes werden ebenfalls im Rechner 40 bearbeitet und zusammen mit den aus dem Speicher 41 entnommenen Sollwerten als Istwerte dem Regler 42 zugeführt. Im Regler 42 werden die Istwerte mit den Sollwerten verglichen. Aus einer Abweichung ermittelt der Regler 42 einen Wert für die Änderung des Anpressdrucks ΔF und leitet ihn zur Ausgabereinheit 43. Dieser Wert für ΔF wird mit dem Wert für den aktuellen Anpressdruck $F(x-1)$, der z. B. in der Ausgabereinheit 43 als zuvor ausgegebener Anpressdruck vorliegt, zu $F(x) = F(x-1) + \Delta F$ addiert und dem Ventil 38 zugeführt.

[0039] In diesem Beispiel werden zur Speicherung der Sollwerte zu vorgegebenen Werten 24 der Auslenkung x die entsprechenden Werte 27 der Umdrehungen U und zwar die Anzahl der Umdrehungen des Baumes in Tabellenform gespeichert.

[0040] Da der Speicher 41 nur eine begrenzte Anzahl von Sollwerten aufnehmen kann, ermittelt der Rechner für eine größere Zahl von Istwerten aus den gespeicherten Sollwerten interpolierte Sollwerte und leitet sie mit entsprechenden Istwerten an den Regler 42 weiter. Dadurch ist die Anzahl der Regelintervalle wesentlich größer als die Zahl der gespeicherten Sollwerte.

[0041] Als Startwert für den Anpressdruck für einen Vorlagebaum mit neuen Spulen wird Ausgangsanpressdruck, und zwar ein für das zu wickelnde Material üblicher Anpressdruck F_b , durch einen Ausgleichsdruck F_a erhöht: $F(x_0) = F_b + F_a$. Der übliche Anpressdruck F_b und der Ausgleichsdruck F_a werden der Ausgabeeinheit 43 durch die Eingabeeinheit 44 zugeführt.

[0042] Beim Einsatz neuer Spulen während des Wickelns eines Vorlagebaumes oder eines Kopierbaumes wird in der Ausgabeeinheit 43 der aktuelle Anpressdruck $F(x-1)$, d. h. der Ausgangsanpressdruck, durch den Ausgleichsdruck F_a einmalig auf einen Anpressdruck von $F(x) = F(x-1) + F_a$ erhöht und anschließend wie oben beschrieben weitergewickelt.

[0043] Während des Wickelns, können in der Anzeigeeinheit 45 im Rechner 40 ermittelte Werte für die Wickellänge L , den Wickelradius r und/oder die Umdrehungen U angezeigt werden.

[0044] Bei der Herstellung eines Satzes von Bäumen mit Baumwolle, bei der der übliche Anpressdruck 3000 N beträgt, wird ein Ausgleichsdruck von 20% des üblichen Anpressdrucks, d. h. 600 N eingesetzt.

[0045] Bei der Wicklung auf Bäume mit einem Innendurchmesser von $d = 150$ mm und einem Außendurchmesser von $D = 1400$ mm werden bei der Herstellung des Vorlagebaumes für Auslenkung x der Anpresswalze 9 alle 10 mm die Zahl der Umdrehungen, d. h. 125 Werte als Sollwerte gespeichert.

[0046] Die Regelung bei der Wicklung der Kopierbäume erfolgt in einem kürzeren Regelintervall. Die Regelung setzt ein, wenn in diesem Regelintervall eine Mindestabweichung der Regelgröße, hier die Anzahl der Umdrehungen U bezogen auf die Auslenkung x im Regelintervall, überschritten ist. Falls dies der Fall ist, wird die Stellgröße, hier der Anpressdruck, um einen konstanten Betrag ΔF_0 für den Anpressdruck erhöht oder erniedrigt.

[0047] Die Regelung erfolgt hier in einem Regelintervall von 3 s, die Mindestzahl der Umdrehungen (Mindestabweichung) beträgt 5 Umdrehungen und der konstante Betrag für den Anpressdruck ΔF_0 15 N, d. h. 0,5% des üblichen Anpressdrucks. Der Wert für den Anpressdruck wird von der Ausgabeeinheit 43 an das Ventil 38 als eine Spannung im Bereich von 1 bis 10 V zugeführt, die den Luftdruck in der Luftkammer 35 und damit die Bremskraft bestimmt.

[0048] Beim Einsatz neuer Spulen während des Wickelns der Bäume kann statt einer Erhöhung des aktuellen Anpressdrucks $F(x-1)$ durch den Ausgleichsdruck F_a eine Erhöhung durch einen höheren konstanten Betrag ggf. mehrfach ΔF_+ oder durch einen Betrag $\Delta F(\Delta U)$ proportional zur Abweichung der Regelgröße, hier der Anzahl der Umdrehungen U bezogen auf die Auslenkung x erfolgen. Dies ist eine alternative Methode, die geringere Fadenspannung bei neuen Spulen auszugleichen. Die Erhöhung des Startwertes ist für alle Alternativen notwendig.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zetteln, bei dem eine Fadenschar von an einem Gatter angeordneten Spulen direkt auf mindestens zwei Bäume gewickelt wird, wobei eine Anpresswalze (9) mit Anpressdruck an den sich auf dem Baum bildenden Wickel gedrückt wird und Werte (24, 27) für die Wickellänge L der Fadenschar und für die Umdrehungen U des Baumes ermittelt werden, wobei zunächst für einen Vorlagebaum die ermittelten Werte als Sollwerte gespeichert werden, anschließend für einen oder mehrere Kopierbäume die ermittelten Werte als Istwerte mit den Sollwerten verglichen und Abweichungen durch Ändern des Anpressdrucks der Anpresswalze (9) ausgeregelt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werte (24) für die Wickellänge L aus der Auslenkung der Anpresswalze (9) ermittelt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anpressdruck der Anpresswalze (9) erzeugt wird, indem die durch den sich bildenden Wickel ausgelenkte Anpresswalze (9) abgebremst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Einsatz neuer Spulen zu Beginn der Wicklung ein Ausgangsanpressdruck durch einen Ausgleichsdruck erhöht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zusätzliche Ausgleichsdruck 5 bis 50% des Ausgangsanpressdrucks beträgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Wicklung der Kopierbäume zusätzlich interpolierte Sollwerte zur Regelung verwendet werden.
6. Vorrichtung zum Zetteln zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit einem Gatter mit Spulstellen (3), einer Wickelvorrichtung mit einem Baum, einer Anpresseinrichtung mit einer mit Anpressdruck an den Baum angedrückte Anpresswalze (9) und mit einer Vorrichtung zum Erzeugen des Anpressdrucks der Anpresswalze (9), Mittel zum Ermitteln von Werten (24) für die Wickellänge L der Fadenschar (1), Mittel zum Ermitteln von Werten (27) für die Umdrehungen U des Baumes und einer Rechneinheit (2) mit einem Rechner (40) zum Bearbeiten der Werte, mit einem Speicher (41) zum Speichern von Sollwerten,

einem Regler (42) zum Verarbeiten von Abweichungen von Istwerte und Sollwerten zu Änderungen eines Wertes für den Anpressdruck und einer mit der Vorrichtung zum Erzeugen des Anpressdruckes verbundenen Ausgabeeinheit (43),
dadurch gekennzeichnet, dass
die Mittel zum Ermitteln von Werten (24) für die Wickellänge L als Messeinrichtung für die Auslenkung der Anpresswalze (9) ausgebildet sind.

5

10

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zum Erzeugen des Anpressdruckes der Anpresswalze (9) als Bremsvorrichtung ausgebildet ist.

15

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung für die Auslenkung der Anpresswalze (9) einen Wegaufnehmer (18) und einen Abstandsstab (19) aufweist, wobei der Wegaufnehmer (18) über eine Anlenkeinheit (22) mit der Anpresseinrichtung mechanisch gekoppelt ist und über eine Schiebeeinheit (21) mit dem Abstandsstab (19) im Eingriff steht.

20

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandsstab (19) an seinem einen Ende drehbar an einer Zwischenwand (15) befestigt ist und an seinem anderen Ende frei beweglich ist.

25

30

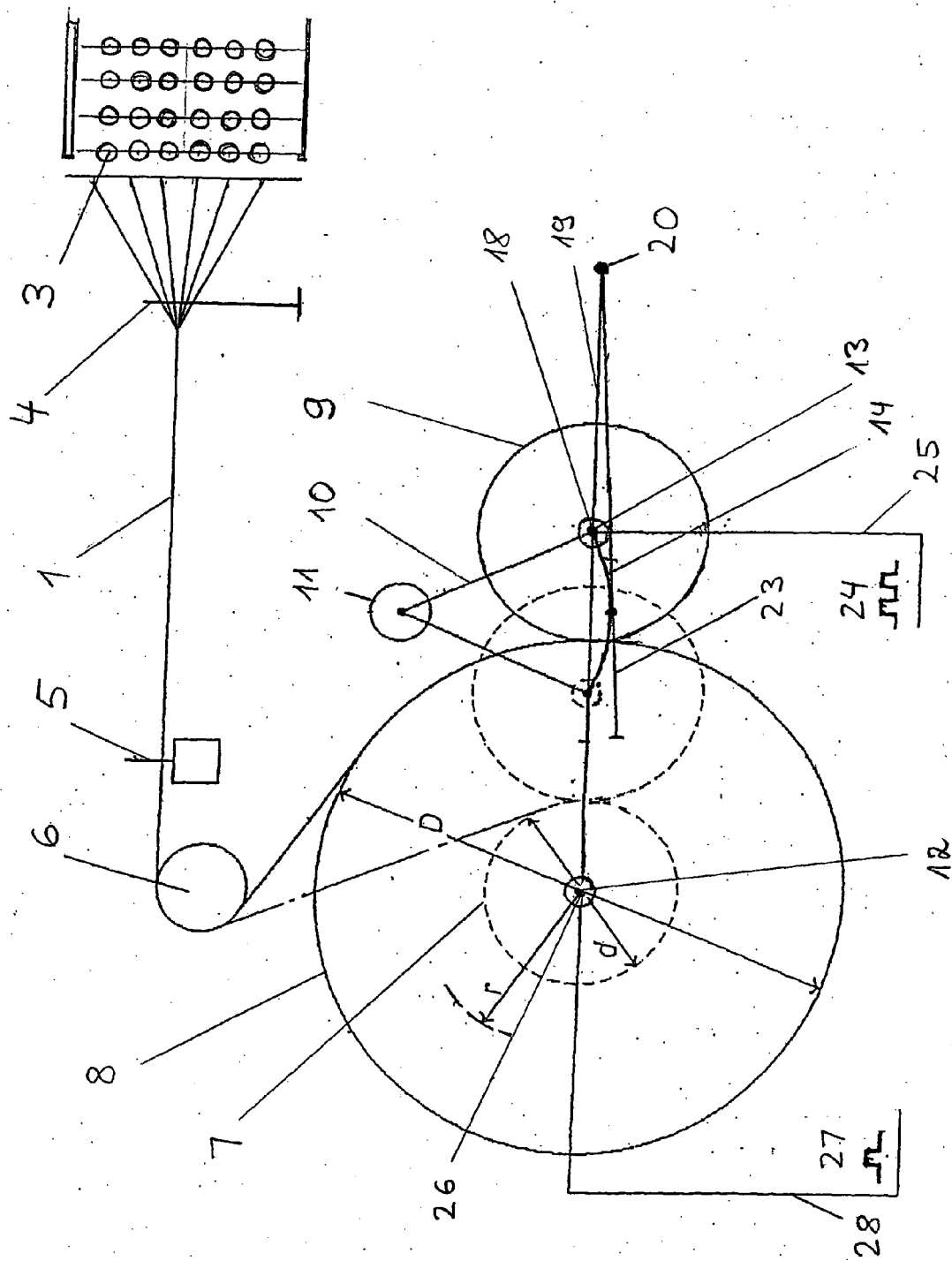
35

40

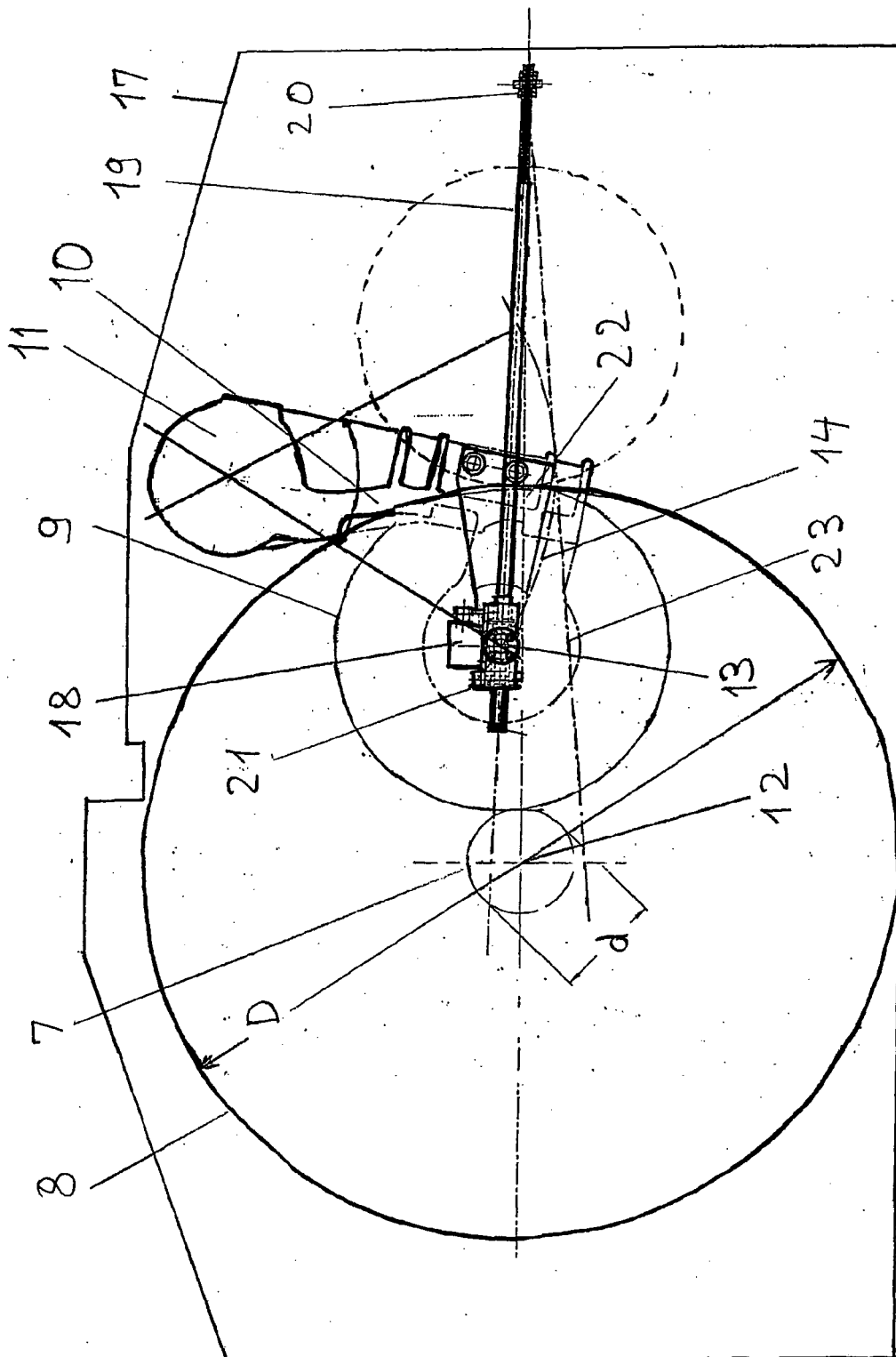
45

50

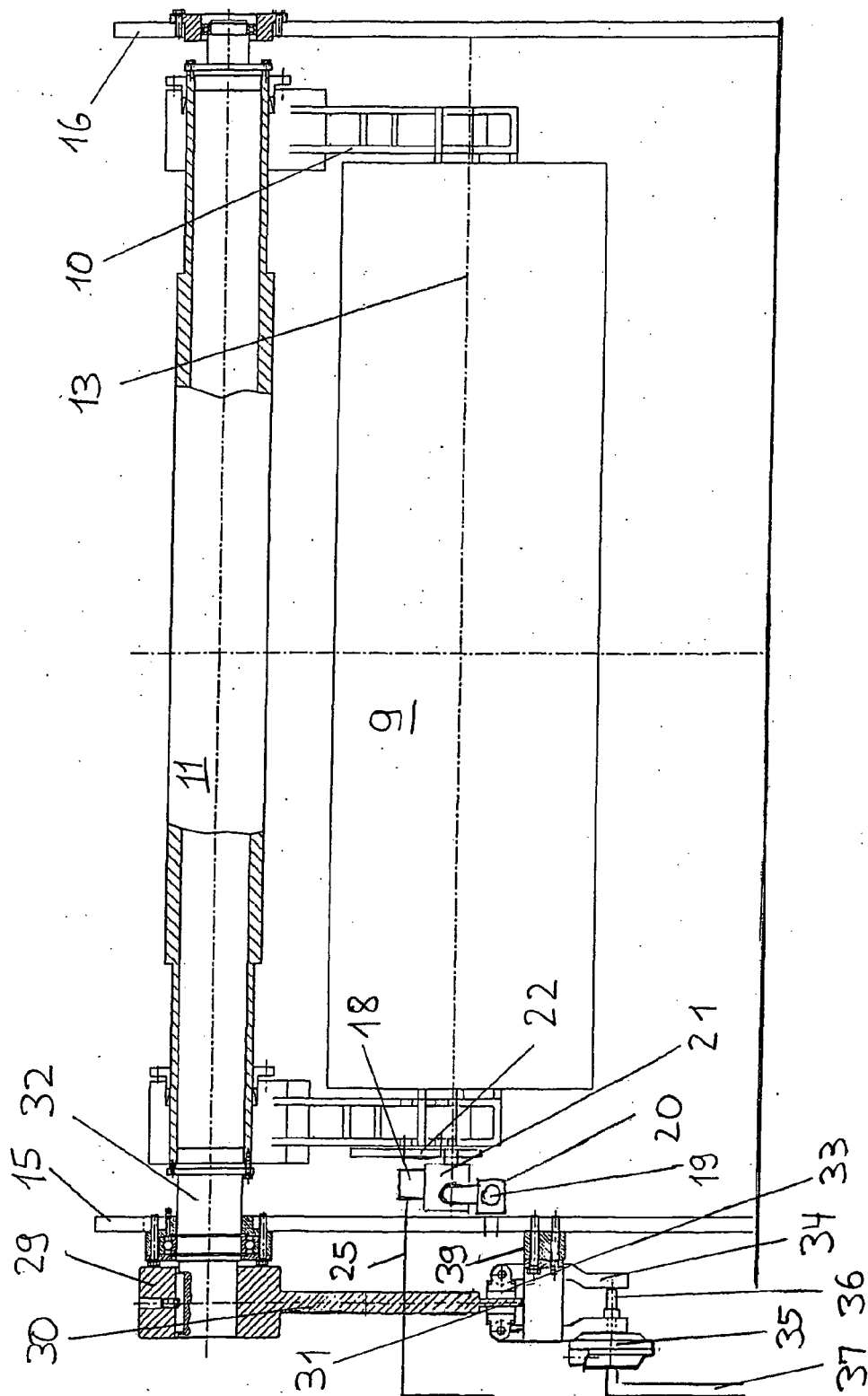
55



Figur 1



Figur 2



Figur 3

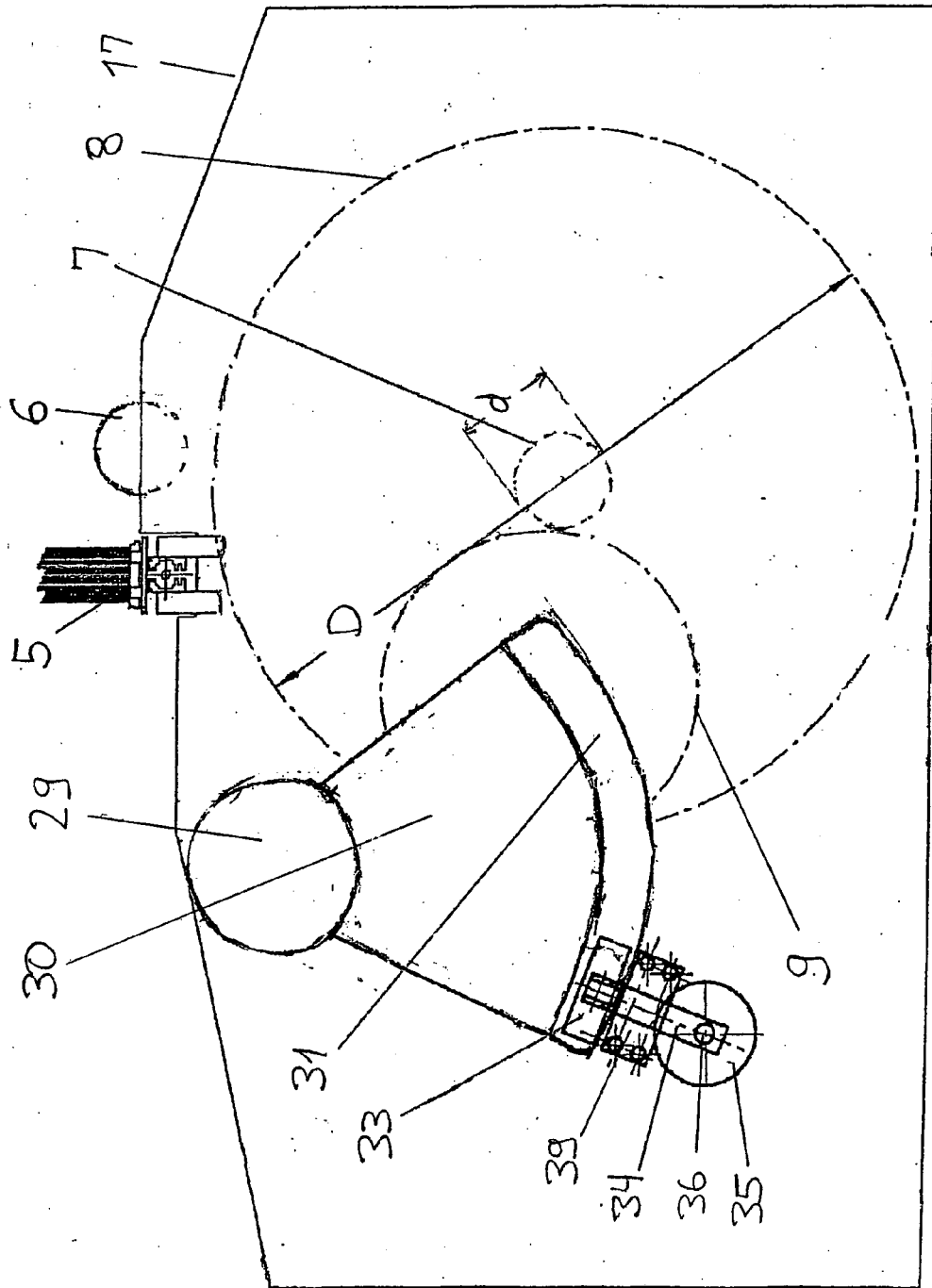
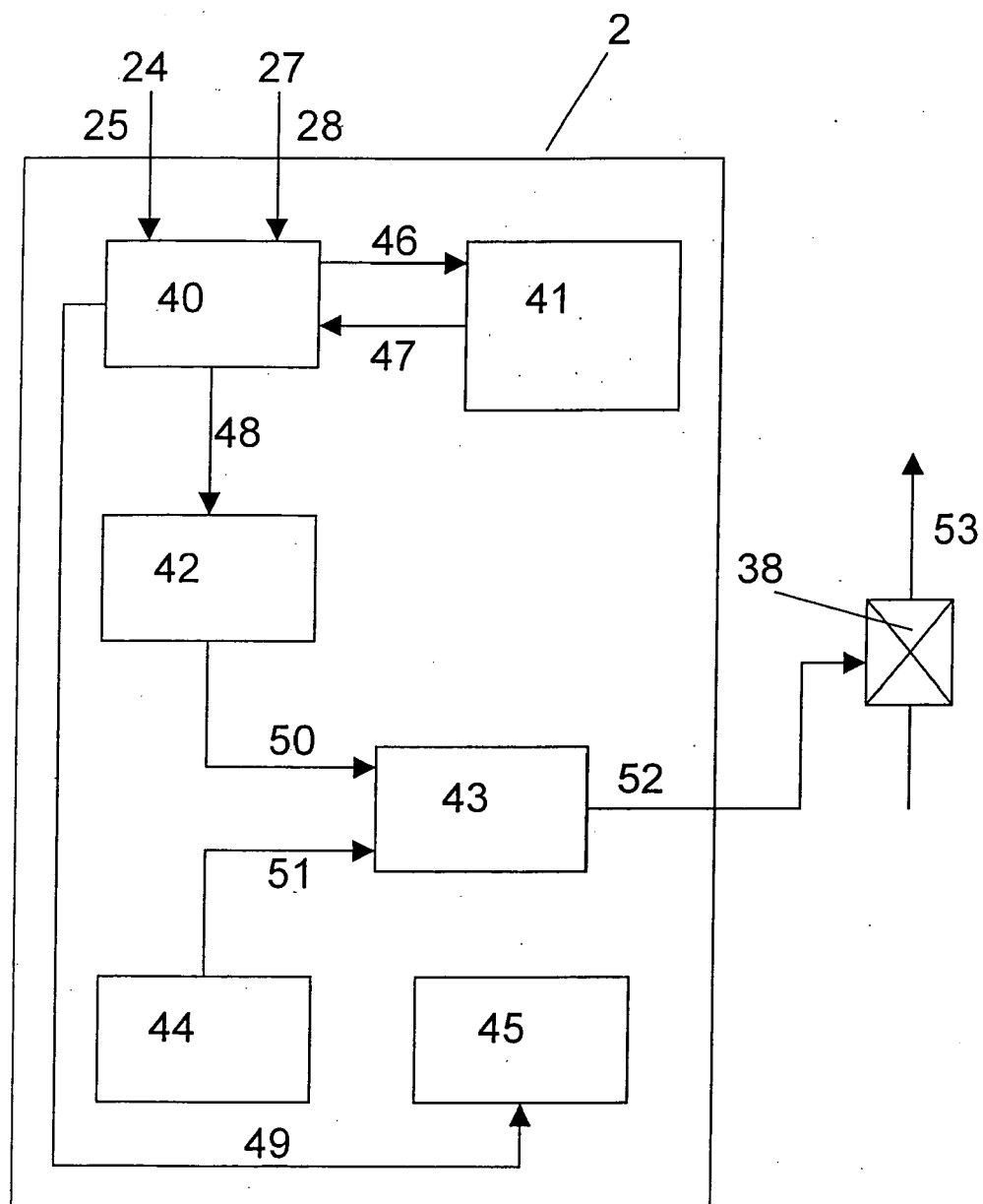


Figure 4



Figur 5