

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 237 892**  
**A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 87103271.0

(51)

Int. Cl. 4: **B65H 59/38**

(22)

Anmeldetag: 07.03.87

(30)

Priorität: 17.03.86 CH 1073/86

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
23.09.87 Patentblatt 87/39

(84)

Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE GB IT LI

(71)

Anmelder: **Schweiter Maschinenfabrik A.G.**  
**Beim Bahnhof**  
**CH-8810 Horgen-Oberdorf(CH)**

(72)

Erfinder: **Jenny, Rudolf**  
**Oberdorfstrasse 16**  
**CH-8810 Horgen(CH)**  
Erfinder: **Traber, Bruno**  
**Erlenstrasse 41**  
**CH-8810 Horgen(CH)**

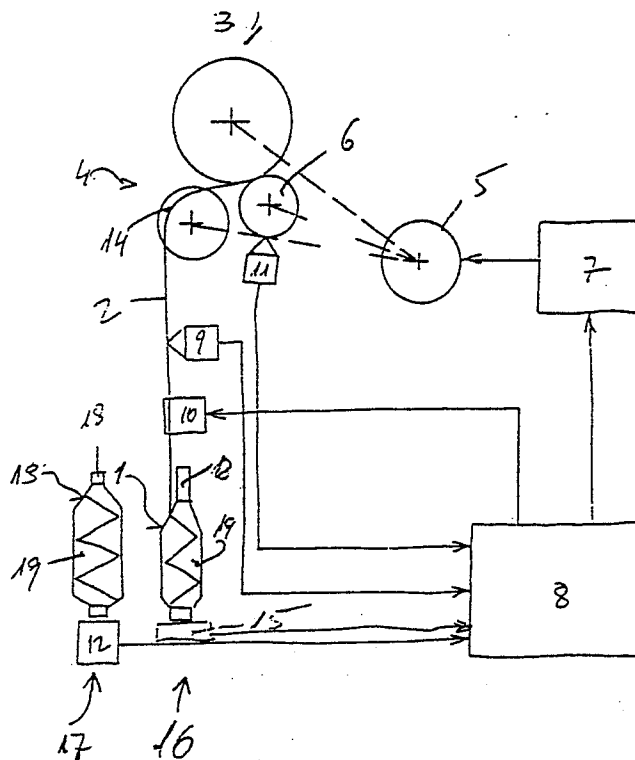
(74)

Vertreter: **EGLI-EUROPEAN PATENT**  
**ATTORNEYS**  
**Horneggstrasse 4**  
**CH-8008 Zürich(CH)**

(54)

**Verfahren und Einrichtung zum Umspulen eines Fadens.**

(57) Die Soll-Spannung im umgespulten Faden wird in Abhängigkeit von der sich auf einer Vorlage (1) noch befindlichen Restfadenlänge programmgemäss geändert, wobei die Restfadenlänge aus der Differenz zwischen der totalen Länge des Fadens auf der Vorlage und der bereits von der Vorlage abgespulten Länge des Fadens ermittelt wird. Die totale Länge des Fadens auf einer Vorlage wird aus dem Gewicht des vorgelegten Fadens und einem Kalkulationsfaktor Länge pro Fadengewicht berechnet. Zu diesem Zweck enthält die Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens eine Wägezelle (12), die an die Steuereinheit (8) der Umspuleinrichtung angeschlossen ist. Die Umspulggeschwindigkeit kann während des gesamten Umspulprozesses nahe an jener Grenze gehalten werden, hinter der Fadenbrüche vermehrt auftreten.



EP 0 237 892 A1

### Verfahren und Einrichtung zum Umspulen eines Fadens

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Umspulen eines Fadens sowie eine Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Beim Umspulen eines Fadens, zum Beispiel von einem Spinnkops auf eine Aufwindespule, wird der Faden von einer Fadenverlegeeinheit auf der Oberfläche der Spule verlegt. Die Aufwindespule wird dabei von einem Antriebsmotor angetrieben.

In der Praxis, wo nacheinander viele Vorlagen umgespult werden, wird eine maximale Produktionsleistung angestrebt. Eine Steigerung der Produktionsleistung erreicht man, indem die Aufwindegeschwindigkeit erhöht wird, ohne dass die Anzahl von Fadenbrüchen dabei zunimmt. Wenn die Aufwindegeschwindigkeit jedoch eine bestimmte Grenze überschreitet, dann vergrössert sich die Anzahl der Fadenbrüche und dadurch ist die obere Grenze der Produktionsleistung gegeben. Je grösser die Aufwindegeschwindigkeit ist, um so grösser ist auch die Spannung im Faden. Dadurch erklärt sich die Zunahme von Fadenbrüchen bei einer Vergrösserung der Aufwindegeschwindigkeit.

Wenn die Aufwindegeschwindigkeit konstant gehalten wird, dann kann man beobachten, dass die Fadenspannung am Anfang des Umspulens einer Vorlage klein ist. Dann nimmt die Fadenspannung langsam zu und gegen Ende des Umspulprozesses steigt sie steil an. Um zu verhindern, dass in der Schlussphase des Umspulprozesses Fadenbrüche vorkommen, ist die Spulgeschwindigkeit während des gesamten Umspulprozesses derart reduziert, dass während der Endphase des Umspuldvorganges, die wesentlich kürzer ist als der vorangehende Zeitabschnitt des Umspulens, möglichst keine Fadenbrüche vorkommen. Dies hat allerdings zur Folge, dass die Umspulation während des genannten grösseren Umspulzeitabschnittes eigentlich langsam vor sich geht. Zur Steigerung der Produktionsleistung sollte daher die Abzugsgeschwindigkeit des Fadens von der Vorlage (vom Spinnkops) gross sein. Wegen den Aufbaucharakteristika von Spinnkopsen kann die Ablaufgeschwindigkeit des Fadens am Kopsanfang (Vollkops) und damit auch die Fadenspannung nicht zu hoch gewählt werden, da sonst ganze Lagen (Schlingen) von Fäden abgezogen werden.

Zur Steigerung der Produktionsleistung sollte somit die Spulgeschwindigkeit während des Abziehens des Fadens von einer Vorlage bzw. Spinnkops so geändert werden können, dass die Fadenspannung während des gesamten Umspulprozesses möglichst nahe aber unterhalb einer Grenze liegt, oberhalb welcher Fadenbrüche häufig vorkommen.

Zur Erreichung dieses Zweckes ist es bekannt, die Drehzahl des Antriebsmotors im Hinblick auf bestimmte Einflussgrössen stetig zu verstellen. Diese Einflussgrössen sind beispielsweise die Fadengeschwindigkeit und die Fadenspannung. Die Grösse der Fadenspannung kann in Abhängigkeit von der Aufwindezeit durch ein entsprechendes Programm, vom Durchmesser der Aufwindespule, von der Vorlagenabspulzeit oder von einer Kombination dieser Grössen gesteuert werden.

Um diese Art von Steuerung zu erreichen, ist es beispielsweise bekannt, einen Fadenspannungsmesser zu verwenden, welcher die Fadenspannung kontinuierlich misst. Bei Abweichungen zwischen einem konstanten oder programmiert verstellbaren Soll-Wert und dem Ist-Wert der Fadenspannung wird die Drehzahl des Antriebsmotors so verstellt, dass sich diese Regelabweichung verkleinert. Bei kurzfristig auftretenden Regelabweichungen kann mit Hilfe einer elektronischen Steuerung eine elektrisch betätigbare Fadenbremsvorrichtung so angesteuert werden, dass sich die Regelabweichung verkleinert. Das zu diesem Zweck dienende Ansteuersignal kann zusätzlich noch mit einem vorgegebenen Soll-Wert verglichen werden. Bei auftretenden Abweichungen zwischen dem momentanen Ansteuersignal und dem Soll-Wert wird die Drehzahl des Antriebsmotors mit Hilfe der elektronischen Steuerung so verstellt, dass sich diese Regelabweichung verkleinert. Dieses bekannte Verfahren ermöglicht jedoch noch nicht die derzeit geforderte Steigerung der Produktionsleistung bei Vorgabe von zum Teil abgespulten Vorlagen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, Massnahmen vorzuschlagen, welche es ermöglichen, die Produktionsleistung über die bisher übliche Grenze hinaus zu vergrössern.

Diese Aufgabe wird beim Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäss so gelöst, wie dies im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 definiert ist. Die erfindungsgemässe und zur Durchführung dieses Verfahrens geeignete Einrichtung ist im Anspruch 9 definiert.

Nachstehend werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser Zeichnung ist ein Beispiel der zur Durchführung des vorliegenden Verfahrens geeigneten Einrichtung dargestellt.

Die dargestellte Einrichtung zum Umspulen eines Fadens enthält eine erste Spule 1, die hier auch Vorlage oder Spinnkops genannt wird und von der der Faden 2 abgezogen wird. Der Faden 2 gelangt dann auf eine zweite Spule 3, welche hier auch als Aufwindespule bezeichnet wird. Zwischen

diesen zwei Spulen 1 und 3 befindet sich eine Fadenverlegeeinheit 4, mit deren Hilfe der Faden 2 auf der Oberfläche der Aufwindspule 3 verlegt wird. Diese Fadenverlegeeinheit 4 kann beispielsweise eine Nutentrommel oder einen Fadenführer enthalten. In der dargestellten Ausführungsform der Einrichtung weist die Fadenverlegeeinheit 4 eine Nutentrommel 14 auf. Die Aufwindspule 3 ist an einen Antriebsmotor 5 angeschlossen. Hierbei kann die Welle der Aufwindspule 3 an den Motor 5 angeschlossen sein. Die Aufwindspule 3 kann jedoch auch an ihrem Umfang über eine Antriebswalze 6 oder die Nutentrommel 14 angetrieben werden. Die Drehzahl des Motors ist durch einen Drehzahlregler 7 geregelt, der an eine elektronische Steuereinheit 8 angeschlossen ist. Diese kann einen Mikroprozessor enthalten, der die Abläufe in dieser Einrichtung programmgemäss steuern kann.

An der Strecke, welche der Faden 2 zwischen dem Spinnkops 1 und der Fadenverlegeeinheit 4 durchläuft, befindet sich ein Fadenspannungsmesser 9 sowie eine elektrisch betätigbare Fadenbremsvorrichtung 10. Der Messer 9 liefert an die Steuereinheit 8 Informationen über die Spannung im umgespulten Faden 2 und die Bremse 10 kann im Bedarfsfall durch die Steuereinheit 8 aktiviert werden. Zur laufenden Messung der Länge der von der Vorlage 1 abgespulten Fadenlänge ist ein Fadenlängensensor 11 vorgesehen. Zur Steuerung der Geschwindigkeit des Umspulens des Fadens ist es nämlich erforderlich in jedem Augenblick des Umspulganges möglichst genau zu wissen, wie gross die Länge des sich am Spinnkops 1 noch befindlichen Fadens ist.

Die Vorlage 1, von der der Faden 2 jeweils abgezogen wird, befindet sich in einer ersten Station 16 der Einrichtung, die hier auch Hauptstation genannt wird. Der in dieser Hauptstation 16 dargestellte Spinnkops 1 weist eine Wicklung 19 auf, die sich auf einer Hülse 18 befindet. Von der Wicklung 19 dieses Spinnkops 1 ist eine bestimmte Länge von Faden 2 bereits abgezogen worden. Diese Darstellung von Spinnkops 1 zeigt einen möglichen Zustand der Wicklung 19 während des Betriebes der vorliegenden Einrichtung. Diese Einrichtung ist so ausgeführt, dass sie es auch erlaubt, in die Hauptstation 16 einen Spinnkops 1 einzubringen und zu verarbeiten, bei dem ein Abschnitt der Wicklung 19 bereits abgezogen worden ist, bei dem der Spulenkörper 19 nicht voll aufgewickelt worden ist, bei dem der Spulenkörper 19 nicht ordnungsgemäss aufgewickelt worden ist o.dgl.

Der genannten Hauptstation 16 ist eine weitere Station 17 der Einrichtung vorgeschaltet, die hier auch Vorschaltstation genannt wird. Diese Vorschaltstation 17 ist zur vorübergehenden Aufnahme eines weiteren Spinnkops 13 bestimmt. Es handelt sich um einen Spinnkops 13, der gegen die leere

Hülse 18 in der Hauptstation 16 ausgewechselt wird, nachdem der Faden 2 vom ersten Spinnkops 1 in der Hauptstation 16 abgezogen worden ist. In dieser Vorschaltstation 17 befindet sich eine erste Wägezelle 12, auf der die zweite Vorlage 13 ruht. Der Ausgang dieser Wägezelle 12 ist an die Steuereinheit 8 angeschlossen. Eine weitere Wägezelle 15 kann sich in der Hauptstation 16 befinden, wobei die erste Vorlage 1 dann auf dieser zweiten Wägezelle 15 ruht.

Die Grundidee dieser Erfindung ist, die Grösse der Umspulggeschwindigkeit derart zu steuern, dass die Fadenspannung während des Abziehens des Fadens von einem Spinnkops möglichst konstant bleibt und dass diese Fadenspannung zugleich an einer Grenze möglichst nahe liegt, oberhalb welcher Fadenbrüche häufig vorkommen.

Der Wert der Fadenspannung, der die genannte Spannungsgrenze darstellt, ist ein empirischer Wert und er ist für den jeweiligen Fadentyp bekannt. Es ist auch bekannt, dass zwischen der Fadengeschwindigkeit und der Fadenspannung ein direkt proportionales Verhältnis besteht, d.h. dass mit der zunehmenden Geschwindigkeit die Fadenspannung zunimmt. Um die im vorliegenden Fall gestellte Aufgabe lösen zu können, muss die Steuereinheit 8 die Fadengeschwindigkeit, d.h. die Abzugsgeschwindigkeit des Fadens 2 im Bereich unterhalb des Spannungs-Grenzwertes halten und dabei derart steuern, dass die Fadenspannung den Spannungs-Grenzwert nicht erreicht.

Der Durchmesser und die im vorliegenden Fall relevanten Qualitätseigenschaften des jeweils umzuspulenden Fadens 2 sind im voraus bekannt oder wenigstens ohne weiteres feststellbar. Das Gewicht der Hülse 18 ist auch im voraus bekannt. Aus dem Gewicht von Spinnkops 1 bzw. 13 kann man somit auf die Länge des umzuspulenden Fadens schliessen. Dieses Gewicht wird in der Vorschaltstation 17 durch die Wägezelle 12 ermittelt und an die Steuereinheit 8 geliefert. Diese speichert dieses Gewicht bis zum Beginn des Abzuges des Fadens 2 vom Spinnkops 13. Der Fadenlängenmesser 11 wird am Anfang des Abzuges des Fadens 2 von einem Spinnkops 1, 13 usw. auf Null gesetzt und während des Fadenabzuges liefert er dann laufend die Angaben über die Länge des bereits abgezogenen Fadens.

Wenn man das Gewicht der Hülse 18 vom Gewicht des zu behandelnden Spinnkops 1 bzw. 13 subtrahiert, dann erhält man das Gewicht des sich auf der Hülse 18 befindlichen Fadens 2. Da die Qualitätsmerkmale dieses Fadens 2 bekannt sind, kann daraus auf die Länge des die Wicklung 19 bildenden Fadens 2 geschlossen werden. Die totale Länge des Fadens auf einer Vorlage 1 bzw. 13 wird aus dem Gewicht des vorgelegten Fadens und einem Kalkulationsfaktor Länge pro Fadenge-

wicht berechnet. Aus dem Resultat einer Subtraktion der vom Fadenlängenmesser 11 gemessenen Länge des bereits abgezogenen Fadens von der berechneten totalen Länge des Fadens auf der Wicklung 19 kann auf seine Restlänge geschlossen werden. Diese Restlänge ist dann für die Steuerung der Umspulgeschwindigkeit durch die Steuereinheit 8 massgebend, weil sie anzeigt, wie weit das Umspulen im jeweiligen Zeitpunkt bereits fortgeschritten ist und somit wie gross die Fadenspannung im entsprechenden Zeitpunkt noch sein darf.

Nach der Beendigung des Abzuges des Fadens 2 von einer sich in der Hauptstation 16 befindlichen Vorlage 1 wird die leer gewordene Hülse 18 aus dieser entfernt. Die nächste Vorlage 13 wird aus der Vorschaltstation 17 in die Hauptstation 16 gebracht, der Fadenlängensensor 11 wird auf Null gesetzt und der Umspulvorgang kann, ausgehend vom gespeicherten Gewicht der Vorlage 13, beginnen.

In dieser Weise kann die Soll-Fadenspannung programmgesteuert und in Abhängigkeit von der sich auf der Vorlage 1 noch befindlichen Restfadenlänge geändert werden. Die Umspulgeschwindigkeit kann während der hier einleitend genannten ersten und längeren Phase des Umspulens hoch gewählt werden und sie wird erst gegen Ende des Umspulvorgangs reduziert, um zu verhindern, dass Fadenbrüche in dieser Phase auftreten. Es tritt keine erhöhte Anzahl von Fadenbrüchen auf, auch wenn die Länge des die Wicklung 19 bildenden Fadens 2 von der üblichen Fadenlänge in der Wicklung 19 wesentlich abweicht.

Die Steuereinheit 8 kann auch so ausgeführt sein, dass sie eine Optimierung des Umspulvorganges ermöglicht, wenn eine Anzahl von Faden derselben Qualität enthaltenden Spinnkopsen umgespult wird. Diese weitere Möglichkeit für die Erhöhung der Produktionsleistung besteht darin, dass die Bedingungen des Umspulprozesses mit zunehmender Anzahl umgespulter Spinnkopse optimiert werden. Dies kann man dadurch erreichen, dass die Länge des von den ersten Spinnkopsen abgezogenen Fadens erfasst und der jeweiligen Restlänge zugeordnet wird. Allfällig auftretende Fadenbrüche werden, beispielsweise durch den Fadenlängensensor 11, festgestellt, durch die Steuereinheit 8 erfasst und jener Länge bzw. jenem Längenbereich des Fadens zugeordnet, in dem sie auftraten. Anhand der Häufigkeit, mit der die Fadenbrüche bei jeweiliger Fadenlänge auftraten, wird die Geschwindigkeit, mit der der Faden in diesem Längenbereich während der Behandlung der darauf folgenden Spinnkopse umgespult werden wird, korrigiert. Diese Korrektur erfolgt gegen die kleineren Fadengeschwindigkeiten hin, falls Fadenbrüche vorkamen, und sie erfolgt nach oben,

falls keine Fadenbrüche bei dieser Fadenlänge bisher vorkamen. Mit zunehmender Anzahl von behandelten Spinnkopsen kann somit eine bessere Annäherung an die genannte Grenzspannung im Faden erreicht werden.

Zu ähnlichem Zweck kann die Gesamtlänge des vorgelegten Fadens in eine Anzahl von Teillängen unterteilt werden. Jeder dieser Teillängen wird eine Fadenspannungsvorgabe zugeordnet, die sich aus der Behandlung der vorangehenden Spinnkops ergab. Bei dieser Unterteilung in Teillängen ist die Annäherung an die Spannungsgrenze im Faden zwar nicht optimal, der erforderliche apparative Aufwand in der Umspuleinrichtung ist allerdings kleiner.

### Ansprüche

1. Verfahren zum Umspulen eines Fadens, dadurch gekennzeichnet, dass die Soll-Fadenspannung in Abhängigkeit von der sich auf der Vorlage (1) noch befindlichen Restfadenlänge geändert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Restfadenlänge aus der Differenz zwischen der totalen Länge des Fadens auf der Vorlage und der bereits von der Vorlage abgespulten Länge des Fadens ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die totale Länge des Fadens auf einer Vorlage aus dem Gewicht des vorgelegten Fadens und einem Kalkulationsfaktor Länge pro Fadengewicht ermittelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewicht des vorgelegten Fadens aus der Differenz zwischen dem Gewicht der vorgelegten Vorlage (1) und dem Gewicht der leeren Vorlagehülse (14) ermittelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewicht des vorgelegten Fadens aus der Differenz zwischen dem Gewicht der demnächst zu behandelnden Vorlage (13) und dem Gewicht der bei jedem Vorlagewechsel entnommenen Vorlagehülse (14) ermittelt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kalkulationsfaktor Länge pro Fadengewicht sich aus der Verrechnung des Gewichtes des jeweils vorgelegten Fadens mit der jeweils abgespulten Fadenlänge ergibt und dass der diesem Faktor zugrundeliegende Wert sich aus der Mitteilung von Werten ergab, die während der bereits stattgefundenen Verarbeitungen von Vorlagen festgestellt worden sind.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aenderung der Soll-Fadenspannung programmgemäss durchgeführt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des abgezogenen Fadens erfasst und der jeweiligen Restlänge zugeordnet wird, dass allfällig auftretende Fadenbrüche erfasst und jenen Längen bzw. jenem Längenbereich des Fadens zugeordnet werden, in denen sie auftraten und dass anhand der Häufigkeit des Auftretens von Fadenbrüchen die Soll-Fadenspannung für diesen Längenbereich korrigiert wird, um in den darauf folgenden Abzugsvorgängen eine optimierte Produktionsleistung zu erreichen.

9. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einer Station (16) für die Aufstellung einer Vorlage (1), von der der Faden (2) abgezogen wird, mit einer Aufwindespule (3) für den abgezogenen Faden, mit einem Antriebsmotor (5) für die Aufwindespule sowie mit einer Steuereinheit (8), dadurch gekennzeichnet, dass der Station (16) für die gerade behandelte Vorlage (1) eine Station (17) vorgeschaltet ist, wo sich eine Vorlage (13) befindet, von der der Faden (1) erst demnächst abgezogen werden soll und dass in dieser Vorschaltstation (17) eine Wägevorrichtung (12) für die hier befindliche Vorlage (13) vorhanden ist.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptstation (16), wo sich die behandelte Vorlage (1) befindet, eine Wägevorrichtung (15) aufweist.

35

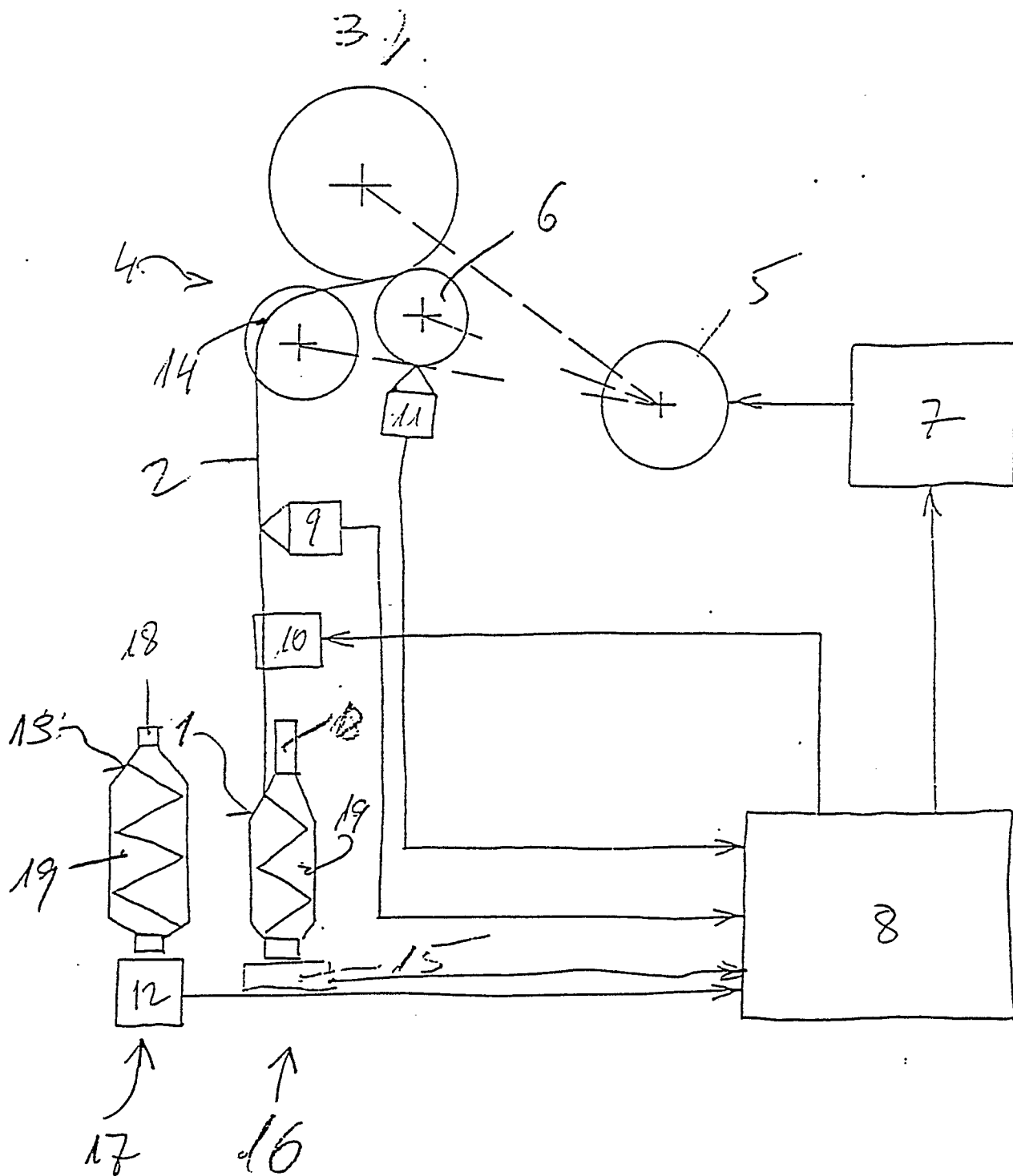
40

45

50

55

5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 87103271.0
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	EP - A1 - 0 094 725 (TEXTIEL-MACHINEFAB. GILBOS) * Gesamt * --	1,9	B 65 H 59/38
A	DE - B2 - 2 304 504 (J.BANCROFT & SONS CO) * Gesamt * ----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			B 65 H 59/00 B 65 H 61/00 B 65 H 63/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 05-06-1987	Prüfer JASICEK
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			