


EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmelde­nummer: 89115347.0

 Int. Cl.⁴: **B65H 59/38**

 Anmelde­tag: 07.03.87

 Priorität: 17.03.86 CH 1073/86

 An­mel­der: **Maschinenfabrik Schweizer A.G.**
Neugasse 8
CH-8810 Horgen(CH)

 Ver­öf­fent­lichungs­tag der An­mel­dung:
10.01.90 Patentblatt 90/02

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

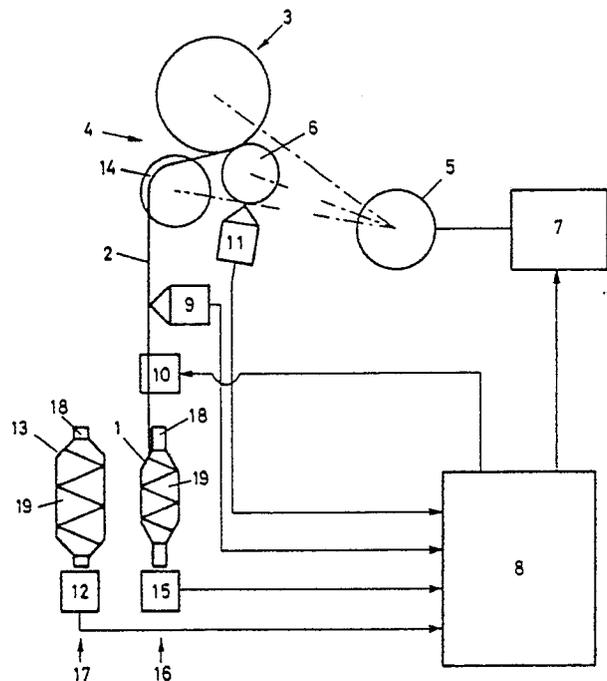
 Ver­öf­fent­lichungs­nummer der frü­he­ren An­mel­dung nach Art. 76 EPÜ: **0 237 892**

 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE GB IT LI

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

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

 Die Spulgeschwindigkeit beim Umspulen eines Fadens wird zur Steigerung der Produktionsleistung derart eingestellt, dass die Fadenspannung jeweils möglichst knapp unterhalb eines Werts liegt, oberhalb dessen Fadenbrüche häufiger auftreten. Vorzugsweise wird die Umspulgeschwindigkeit 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 Umspulgeschwindigkeit kann während des gesamten Umspulprozesses nahe an jener Grenze gehalten werden, hinter der Fadenbrüche vermehrt auftreten.



EP 0 350 081 A2

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 Aufwindgeschwindigkeit erhöht wird, ohne dass die Anzahl von Fadenbrüchen dabei zunimmt. Wenn die Aufwindgeschwindigkeit jedoch eine bestimmte Grenze überschreitet, dann vergrößert sich die Anzahl der Fadenbrüche und dadurch ist die obere Grenze der Produktionsleistung gegeben. Je grösser die Aufwindgeschwindigkeit ist, um so grösser ist auch die Spannung im Faden. Dadurch erklärt sich die Zunahme von Fadenbrüchen bei einer Vergrößerung der Aufwindgeschwindigkeit.

Bei bekannten Umspulverfahren wird die Aufwindgeschwindigkeit konstant gehalten. Man kann dann 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 Umspulvorganges, die wesentlich kürzer ist als der vorangehende Zeitabschnitt des Umspulens, möglichst keine Fadenbrüche vorkommen. Wegen der Aufbaucharakteristika von Spinnkopsen kann die Ablaufgeschwindigkeit des Fadens auch am Kopsanfang (Vollkops) nicht zu hoch gewählt werden, da sonst ganze Lagen (Schlingen) von Fäden abgezogen werden. Die Rücksichtnahme auf diese beiden Effekte begrenzt die Spulgeschwindigkeit so, dass die Umspulung während des grössten Teils der Umspulzeit eigentlich langsamer als nötig vor sich geht.

Es wird daher vorgeschlagen, zur Steigerung der Produktionsleistung die Spulgeschwindigkeit während des Abziehens des Fadens von einer Vorlage bzw. einem Spinnkops so einzustellen, 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 möglich, die Drehzahl des Antriebsmotors im Hinblick auf bestimmte Einflussgrössen stetig zu verstellen.

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 möglich, 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.

Besonders vorteilhaft ist die Steuerung der Spulgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Länge des noch auf der Vorlage befindlichen Restfadens, da so auf einfache Weise auch bei Vorgabe von zum Teil abgespulten Vorlagen eine Optimierung der Produktionsleistung zu erreichen ist.

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 Aufwindespule 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 Aufwindespule 3 ist an einen Antriebsmotor 5 angeschlossen. Hierbei kann die Welle der Aufwindespule 3 an den Motor 5 angeschlossen sein. Die Aufwindespule 3 kann je-

doch 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 Fadenlängensensor 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 Fadengewicht berechnet. Aus dem Resultat einer Subtraktion der vom Fadenlängensensor 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 Umspulggeschwindigkeit durch die Steuereinheit 8 massgebend, weil sie anzeigt, wie weit das Umspulen im jeweiligen Zeitpunkt bereits fortgeschritten ist und somit wie gross die Spulgeschwindigkeit 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 Spulgeschwindigkeit programmgesteuert und in Abhängigkeit von der sich auf der Vorlage 1 noch befindlichen Restfadenslänge geändert werden. Sie 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, beispielweise 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 Spulgeschwindigkeiten 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 Spinnkopse 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** während des Abziehens des Fadens von einer Vorlage die Spulgeschwindigkeit jeweils so eingestellt wird, dass die Fadenspannung möglichst konstant einen Soll-Wert einhält, der knapp unterhalb einer Grenze liegt, oberhalb welcher Fadenbrüche häufig vorkommen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadenspannung überwacht und die Spulgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Wert der Fadenspannung geregelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spulgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Länge des noch auf der Vorlage befindlichen Restfadens gesteuert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Restfadenslänge als Differenz zwischen der anfänglichen totalen Länge des Fadens auf der Vorlage und der Länge des bereits von der Vorlage abgespulten Fadens ermittelt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die totale Länge des Fadens auf der Vorlage aus dem Gewicht des vorgelegten Fadens und einem Kalkulationsfaktor Länge pro Fadengewicht ermittelt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gewicht des vorgelegten Fadens aus der Differenz zwischen dem Gewicht der vorgelegten Vorlage (1) und dem Gewicht der leeren Vorlagehülse (18) ermittelt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gewicht des vorgelegten Fadens aus der Differenz zwischen dem Gewicht der demnächst zu bearbeitenden Vorlage (13) und dem Gewicht der bei jedem Vorlagenwechsel entnommenen Vorlagehülse (18) ermittelt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kalkulationsfaktor Länge pro Fadengewicht sich aus der Mittelung von Werten ergibt, die aus dem Gewicht und der abgespulten Fadenlänge bereits verarbeiteter Vorlagen berechnet wurden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Soll-Fadenspannung aufgrund der Fadenbrucherfahrung geändert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** allfällig auftretende Fadenbrüche erfasst und jenem Bereich der Restfadenslänge zugeordnet werden, in denen sie auftreten

und dass ausgehend von der Häufigkeit des Auftretens von Fadenbrüchen die Spulgeschwindigkeit für diesen Bereich der Restfadlänge zwecks Erreichung einer optimalen Produktionsleistung bei den folgenden Umspulvorgängen korrigiert wird. 5

11. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, mit einer Station (16) für die Aufstellung einer Vorlage (1), von der ein Faden (2) abgezogen werden kann, mit einer Aufwindespule (3) für den abgezogenen Faden, mit einem Antriebsmotor (5) für die Aufwindespule sowie mit einer Steuereinheit (8), **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Fadenspannungsmesser (9) aufweist und dass die Drehzahl des Antriebsmotors (5) in Abhängigkeit des Ausgangssignals desselben so geregelt wird, dass die Fadenspannung eine Soll-Fadenspannung einhält. 10 15

12. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 oder 3 bis 10, mit einer Station (16) für die Aufstellung einer Vorlage (1), von der ein Faden (2) abgezogen werden kann, 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) eine Vorschaltstation (17) vorgeschaltet ist mit einer Wägevorrichtung (12) zur Ermittlung des Gewichts der als nächster zu verarbeitenden Vorlage (13). 20 25

13. Einrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Station (16), in der sich die bearbeitete Vorlage (1) befindet, ebenfalls eine Wägevorrichtung (15) aufweist. 30

14. Einrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwischen der Vorlage (1) und der Aufwindespule (3) eine Fadenbremse (10) zur Ausregelung der Fadenspannung aufweist. 35

40

45

50

55

5

