

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 837 024 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.04.1998 Patentblatt 1998/17

(51) Int. Cl.⁶: **B65H 63/08, D01H 13/24**

(21) Anmeldenummer: **97116436.3**

(22) Anmeldetag: **20.09.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI

(30) Priorität: **16.10.1996 DE 19642705**

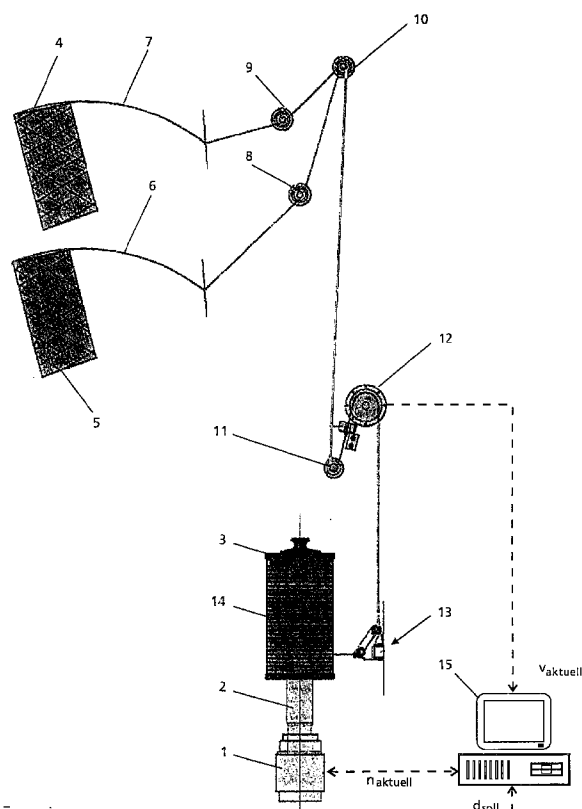
(71) Anmelder: **Firma HAMEL AG
CH-9320 Arbon (CH)**

(72) Erfinder:
Die Erfindernennung liegt noch nicht vor

(74) Vertreter:
**Sroka, Peter-Christian, Dipl.-Ing.
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Peter-C. Sroka,
Dr. H. Feder,
Dipl.-Phys. Dr. W.-D. Feder,
Dominikanerstrasse 37
D-40545 Düsseldorf (DE)**

(54) Verfahren zur Herstellung einer mit einer vorgegebenen Garnmenge bewickelten, spindelgetriebenen Fadenspule

(57) Ein Verfahren zur Herstellung einer mit einer vorgegebenen Garnmenge bewickelten, spindelgetriebenen Fadenspule, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Fadenzuliefergeschwindigkeit bei zunehmendem Spulenkörperdurchmesser mit entsprechend abnehmender Spindeldrehzahl angetrieben wird, ist dadurch gekennzeichnet, daß durch eine Messung der Spindeldrehzahl einerseits und der Fadenzuliefergeschwindigkeit andererseits und der daraus abgeleiteten Berechnung des aktuellen Spulenkörperdurchmessers über einen Vergleich mit einem vorgegebenen Spulenkörperdurchmesser, der der vorgegebenen Garnmenge entspricht, der Spindeltrieb rechnergesteuert abgestellt wird, sobald der aus Fadenzuliefergeschwindigkeit und Spindeldrehzahl abgeleitete aktuelle Spulenkörperdurchmesser den Wert des vorgegebenen Solldurchmessers erreicht.



EP 0 837 024 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer mit einer vorgegebenen Garnmenge bewickelten, spindelgetriebenen Fadenspule, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Fadenzuliefergeschwindigkeit bei zunehmendem Spulenkörperdurchmesser mit entsprechend abnehmender Spindeldrehzahl angetrieben wird.

Garn- oder Fadenverarbeitungsprozesse, zum Beispiel Zwirnmaschinen oder Schärmaschinen, verlangen abgepaßte Fadenlängen von mit Einfachgarn oder Fachgarn bewickelten Spulen. Die für die Bewicklung dieser Spulen eingesetzten Spul- oder Fachmaschinen sind in der Regel mit entsprechenden Längenmeseinrichtungen ausgerüstet. Diese Vorrichtungen setzen bei Erreichen der voreingestellten Fadenlänge die Spul- oder Fachstelle still. Übliche Längenmeseinrichtungen sind beispielsweise vom Faden umschlungene und auch vom Faden angetriebene Fadenleitrollen oder Messrollen, denen entweder mechanische oder elektronisch arbeitende Zählwerke zugeordnet sind.

Neben der Fadenlängenerfassung einer bewickelten Spule ist auch die Durchmessererfassung ein Mittel zur indirekten Bestimmung der Fadenlauflänge bzw. der auf die Fadenspule aufgewickelten Garnmenge. Die Durchmessererfassung einer Spule ist sehr oft Spul- oder Fachmaschinen zugeordnet, bei denen der Spulenkörper mittels einer Friktionswalze angetrieben wird.

Bei spindelgetriebenen Fadenspulen bzw. Fadenauflaufspulen erfolgt die Durchmessererfassung z.B. mittels mechanischen oder optoelektronischen Abtasteinrichtungen.

Eine Fadenlängenmessung führt dann zu keinem richtigen Ergebnis, wenn der Spul- oder Fachmaschine nicht ganz leergelaufene Spulen zur erneuten Bewicklung vorgelegt werden. Dieser Zustand tritt dann ein, wenn der vorangegangene Fadenabwickelprozeß - z.B. im Bereich einer Schär- oder Zwirnmaschine - nach einer vorgegebenen Zeit abgeschaltet wird, ohne daß alle Spulen auch tatsächlich bis auf den Hülsenkern abgewickelt sind. Fadenlängendifferenzen kommen dadurch zustande, daß jede Längenmessung mit Schlupf behaftet ist und zu einer Streubreite zwischen 0,5 und 1,5 % der Gesamtfadenlänge einer Spule führt.

Hier bietet sich somit nur die Durchmessererfassung an. Da die Durchmessererfassung mittels mechanischen oder z.B. optoelektronischen Sensoren in der Regel einen erhöhten konstruktiven Aufwand bedingt und unter bestimmten Voraussetzungen auch zu Fehlergebnissen führen kann, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Durchmessererfassung per Sensor durch eine sensorlose Durchmessererfassung zu ersetzen, und zwar in Verbindung mit Spul- und Fachmaschinen, deren Spul- oder Fachspindeln elektromotorisch und einzeln angetrieben werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß durch eine Messung der Spindeldrehzahl einerseits und der

Fadenzuliefergeschwindigkeit andererseits und der daraus abgeleiteten Berechnung des aktuellen Spulendurchmessers über einen Vergleich mit einem vorgegebenen Spulendurchmesser, der der vorgegebenen Garnmenge entspricht, der Spindeltrieb rechnergesteuert abgestellt wird, sobald der aus Fadenzuliefergeschwindigkeit und Spindeldrehzahl abgeleitete aktuelle Spulenkörperdurchmesser den Wert des vorgegebenen Durchmessers erreicht hat.

Alternativ kann auch gemäß Patentanspruch 2 die in einem vorhergehenden repräsentativen Aufspulprozeß ermittelte Spindeldrehzahl, die bei einer vorgegebenen, auf die Fadenauflaufspule aufgewickelten Fadenlänge erreicht ist, als Steuergröße benutzt werden.

Ausgangspunkt für die erfindungsgemäße Lösung ist der Sachverhalt, daß für jeweils eine bestimmte Fadenzuliefergeschwindigkeit mit dem Anwachsen des Spulendurchmessers die Spindeldrehzahl entsprechend im Sinne einer Reduzierung der Spindeldrehzahl nachgeregelt wird, und zwar im wesentlichen folgend der Gleichung:

$$n_{\text{aktuell}} \times \pi \times d_{\text{aktuell}} = v_{\text{aktuell}} \quad (I)$$

$$d_{\text{aktuell}} = \frac{v_{\text{aktuell}}}{\pi \times n_{\text{aktuell}}} \quad (II)$$

wobei

n_{aktuell} = aktuelle Spindeldrehzahl

d_{aktuell} = aktueller Spulenkörperdurchmesser,

v_{aktuell} = aktuelle Fadenzuliefergeschwindigkeit

Für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, das sich sowohl bei leergewickelten Spulen oder Spulen mit Restbewicklung anwenden läßt, muß in einem vorangehenden Spulprozeß der Spulenkörperdurchmesser ermittelt werden - entweder in Abhängigkeit von einer bestimmten Fadenlänge der vollbewickelten Spule oder in Abhängigkeit von einer vorgegebenen gewichtsbezogenen Faden- oder Garnmenge -, der dem von dem Kunden geforderten vollbewickelten Zustand einer Fadenspule entspricht.

Bei der Bewicklung leerer Spulenhülsen wird über eine Programmiereinheit die Einstellung einer fadenverträglichen Liefergeschwindigkeit unter Berücksichtigung weiterer Parameter wie Garnnummer, Fadenspannung, Drehrichtung (p- oder q-Wicklung) sowie der Hubgeschwindigkeit für die Verlegung des Garnes vorgenommen. Die Anfangs-Spindeldrehzahl wird ausgehend davon vom Kerndurchmesser der Spulenhülse und der vorgesehenen Liefergeschwindigkeit bestimmt. Wie bereits ausgeführt, muß mit dem Anwachsen des Spu-

Spindeldurchmessers demnach die Spindeldrehzahl diesem sich ändernden Wert angepaßt werden, um der fadenverträglichen Liefergeschwindigkeit zu entsprechen, das heißt, mit anwachsendem Spulendurchmesser wird die Spindeldrehzahl reduziert. Gleiche Kriterien gelten im übrigen generell auch für den Fall, daß während eines Spulprozesses die Fadenzuliefergeschwindigkeit aus bestimmten Gründen verändert, das heißt erhöht oder reduziert, wird. Die Beendigung des Spulprozesses durch Abstellen des Spindeltriebes erfolgt dann, wenn beispielsweise mittels einer Fadenlängenmessung der vorgegebene Bewicklungszustand der Spule erreicht ist, wobei eine Fadenlängenmessung auch repräsentativ ist für eine vorgegebene Fadenmenge oder das Fadengewicht der ordnungsgemäß vollbewickelten Spule.

Als Ergebnis dieses Vorprozesses wird ein bestimmter Spulenkörper-Solldurchmesser d_{sol} erhalten, der für alle nachfolgenden Spulprozesse als Regelgröße in den Prozeßrechner eingegeben wird.

Für den Fall einer noch eine Restbewicklung aufweisenden Fadenspule wird die Spindel mit einer Drehzahlbeschleunigung anlaufen, die dem Wert einer leeren Spulenhülse entspricht. Entsprechend Gleichung I wird, gesteuert durch den Prozeßrechner, der die Werte v_{aktuell} und n_{aktuell} erfaßt, ein weiteres Hochfahren der Spindeldrehzahl dann beendet, wenn der Zustand gemäß Gleichung I erreicht ist, wobei der Wert v_{aktuell} der vorgegebenen Fadenzuliefergeschwindigkeit entspricht.

Unabhängig von dem Anfangsdurchmesser einer leeren Spulenhülse oder einer teilweise noch mit einer Restwicklung versehenen Spulenhülse wird erfindungsgemäß der Spulprozeß dann durch Abstellen des Spindeltriebes beendet, wenn $d_{\text{aktuell}} \geq d_{\text{sol}}$ ist, um auf jeden Fall den vom Kunden geforderten Bewicklungszustand zu erreichen.

Im folgenden wird das erfindungsgemäß Verfahren unter Bezugnahme auf die Zeichnung in Verbindung mit einem Fachspulprozeß beschrieben.

Ein Spindelmotor 1 treibt über die Spindel 2 die auf diese Spindel 2 aufgesteckte Spulenhülse 3 an. Die von den Vorlagespulen 4 und 5 abgezogenen Einzelfäden 6 und 7 passieren die Einzelfadenbremsen 8, 9 und werden gemeinsam über Umlenkrollen 10 und 11 über ein Mess-Bremsrad 12 geführt und anschließend mittels eines Changierfadenführers 13 auf die Hülse 3 zu einer Fadenspule 14 aufgewickelt.

Dem Rechner 15 wird der jeweilige Wert v_{aktuell} (Fadenzuliefergeschwindigkeit) zugeleitet; der Rechner regelt den Spindelmotor 1 auf den erforderlichen Wert n_{aktuell} .

Für den einzelnen Spulprozeß wird dem Rechner 15 der erwünschte vorgegebene Durchmesser-Sollwert d_{sol} für die fertige vollbewickelte Fadenspule 14 eingegeben.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer mit einer vorgegebenen Garnmenge bewickelten, spindelgetriebenen Fadenspule, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Fadenzuliefergeschwindigkeit bei zunehmendem Spulenkörperdurchmesser mit entsprechend abnehmender Spindeldrehzahl angetrieben wird, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine Messung der Spindeldrehzahl einerseits und der Fadenzuliefergeschwindigkeit andererseits und der daraus abgeleiteten Berechnung des aktuellen Spulenkörperdurchmessers über einen Vergleich mit einem vorgegebenen Spulendurchmesser, der der vorgegebenen Garnmenge entspricht, der Spindeltrieb rechnergesteuert abgestellt wird, sobald der aus Fadenzuliefergeschwindigkeit und Spindeldrehzahl abgeleitete aktuelle Spulenkörperdurchmesser den Wert des vorgegebenen Solldurchmessers erreicht.
2. Verfahren zur Herstellung einer mit einer vorgegebenen Garnmenge bewickelten, spindelgetriebenen Fadenspule, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Fadenzuliefergeschwindigkeit bei zunehmendem Spulenkörperdurchmesser mit entsprechend abnehmender Spindeldrehzahl angetrieben wird, dadurch gekennzeichnet, daß man den Spindeltrieb rechnergesteuert bei Erreichen einer vorgegebenen Spindeldrehzahl abstellt, die in einem vorangegangenen, für die folgenden Aufspulprozesse repräsentativen Aufspulprozeß als die Spindeldrehzahl ermittelt worden ist, bei der mittels einer Fadenlängenmessung ein erwünschter Bewicklungszustand der Fadenaufspule entsprechend der vorgegebenen Garnmenge erreicht worden ist.

