



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.01.2007 Patentblatt 2007/02

(51) Int Cl.:
B65H 54/42 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05014825.3**

(22) Anmeldetag: **08.07.2005**

(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

- **Gubser, Louis**
8882 Wollerau (CH)
- **Karaarslan, Göksel**
8810 Horgen (CH)

(71) Anmelder: **Schärer Schweiter Mettler AG**
8812 Horgen (CH)

(74) Vertreter: **Kohler Schmid Möbus**
Patentanwälte
Ruppmannstrasse 27
70565 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Maccabruni, Davide**
8057 Zürich (CH)

(54) **Vorrichtung zum Aufspulen von Garnen**

(57) Vorgeschlagen wird eine Aufspulvorrichtung 1 zum Aufspulen von Garn 17 mit einer um ihre Längsachse rotierbar gelagerten Garträgeraufnahme, eingerichtet zur Aufnahme eines Garträgers 3,4, einer Anpressrolle 15, eingerichtet zum Abstützen des in der Garträgeraufnahme angeordneten Garträgers 3,4, einem Anpresshebelarm 6,7, der im Bereich seines radial inneren Endes drehbar an einem Drehpunkt 10 befestigt ist, und einem aktiven Aktuator 12, eingerichtet zum Verdrehen

des Anpresshebelarms 6,7 um den Drehpunkt 10, wobei die Garträgeraufnahme an einem äußeren Ende des Anpresshebelarms 6,7 senkrecht zum Anpresshebelarm 6,7 rotierbar angeordnet ist. Der Aktuator 12 weist einen Elektromotor 20 mit einer sensorlosen Motorsteuerung auf, wobei die Motorsteuerung eingerichtet, ist ein Drehmoment, das vom Elektromotor 20 auf den Anpresshebelarm 6,7 auszuüben ist, gemäß eines vorgegebenen Drehmomentverlaufs zu regeln.

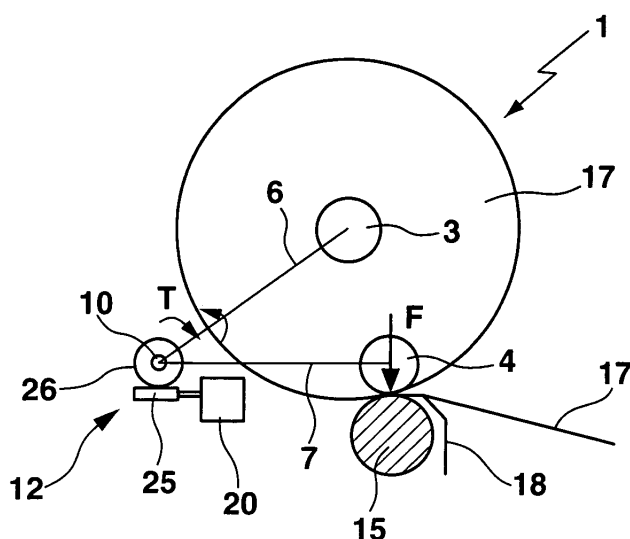


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufspulen von Garnen (Aufspulvorrichtung) mit einer um ihre Längsachse rotierbar gelagerten Garnträgeraufnahme, eingerichtet zur Aufnahme eines Garnträgers, einer Anpressrolle, eingerichtet zum Abstützen eines in der Garnträgeraufnahme angeordneten Garnträgers, einem Anpresshebelarm, der im Bereich seines radial inneren Endes drehbar an einem Drehpunkt befestigt ist, und einem aktiven Aktuator, eingerichtet zum Verdrehen des Anpresshebelarms um den Drehpunkt, wobei die Garnträgeraufnahme an einem äußeren Ende des Anpresshebelarms senkrecht zum Anpresshebelarm rotierbar angeordnet ist. Derartige Aufspulvorrichtungen werden bei Spulprozessen, insbesondere Umspulprozessen, bei der Garnherstellung, z.B. zur Herstellung von Spulen mit an einen Folgeprozess angepassten Garnwicklungen eingesetzt.

[0002] Aufspulvorrichtungen sind Teil von Garnherstellungsmaschinen. Das Garn wird von den Aufspulvorrichtungen auf einen Garnträger, z.B. eine leere Hülse, aufgespult, um eine Garnspule mit einer gewünschten Größe, Form und/oder Dichte zu erhalten. Der Garnträger wird dabei entweder durch Kontakt mit einer angetriebenen Anpressrolle zum Aufspulen des Garns in Rotation versetzt, oder direkt angetrieben, wobei eine Anpressrolle zum Abstützen des Garnträgers notwendig ist.

[0003] Über das Gewicht des Garnträgers zusammen mit dem Gewicht des Anpresshebelarms wird ein Drehmoment um den Drehpunkt des Anpresshebelarms ausgeübt, wodurch eine Anpresskraft des Garnträgers auf die Anpressrolle erzeugt wird. Diese Anpresskraft steigt mit zunehmendem Gewicht des Garnträgers während des Aufspulens eines Garns auf den Garnträger. Die Anpresskraft ist ursächlich verantwortlich für die Qualität der Aufspulung des Garns auf der fertigen Garnspule. Je stärker die Anpresskraft beim Aufspulen war, desto härter ist die Aufspulung des Garns auf dem Garnträger, d.h. desto größer ist die Windungsdichte des Garns auf dem Garnträger. Jede Schwankung der Anpresskraft führt zu einer Unregelmäßigkeit der Windungsdichte, was bei Folgeprozessen, bei denen die Garnspule als Vorlagespule dient, zu Garnbrüchen oder Qualitätsschwankungen, z.B. Farburnregelmäßigkeiten bei Färbeprozessen, führen kann.

[0004] Unabhängig vom Antrieb des Garnträgers muss deshalb eine möglichst geregelte Anpresskraft zwischen dem Garnträger und dessen Anpressrolle erzeugt werden. Bei den meisten Aufspulprozessen sollte die Anpresskraft gemäß einem vorgegebenen Anpresskraftverlauf vom Anfang des Aufspulprozesses bis zu dessen Ende, z.B. gemäß einem konstanten Verlauf, definierbar sein. Bei speziellen Garnbearbeitungsprozessen, z.B. beim Färben von Polyamid (PA) Garnen, sollte die Anpresskraft zum Ende des Aufspulprozesses hin verlaufend abnehmen.

[0005] Am Anfang des Aufspulprozesses wird die An-

presskraft nur über das Gewicht des Anpresshebelarms und eventuell daran befestigter anderer Elemente sowie dem leeren Garnträger erzeugt. Wenn der Wert einer gewünschten Anpresskraft höher ist, als die vom Gewicht erzeugte Kraft, wird vom Aktuator die fehlende Kraft

[0006] (Aktuatorkraft) zum Erzeugen des gewünschten Wertes bereitgestellt. Letzteres ist häufig am Anfang des Aufspulprozesses in einer so genannten Belastungsphase notwendig. Während des Aufspulens nimmt das Gewicht des Garnträgers um das Gewicht des darauf aufgespulten Garns zu. Um die Anpresskraft konstant zu halten, muss der Aktuator kontinuierlich entsprechend weniger Aktuatorkraft aufwenden. Wenn, z.B. gegen Ende des Aufspulprozesses, das Gewicht zu groß wird, muss der Aktuator in einer Entlastungsphase den Anpresshebelarm gegen die Schwerkraft in die entgegengesetzte Richtung der ursprünglichen Aktuatorkraft drücken, um die Anpresskraft um einen Teil des Gewichtes zu verringern. Wenn der Durchmesser der Garnspule mit zunehmend darauf aufgewickeltem Garn zunimmt, kann es weiter notwendig sein, dass der Aktuator den Anpresshebelarm in eine höhere Position anhebt um ein übermäßiges Zusammendrücken der Garnspule zu vermeiden. Die vom Aktuator aufzuwendende Aktuatorkraft variiert also kontinuierlich, entsprechend des aktuellen Gewichtes der Garnspule, das quadratisch mit deren Durchmesser zunimmt, um die Anpresskraft z.B. konstant zu halten.

[0007] Der Aktuator wird üblicherweise als ein mechanisches Bauteil, z.B. mit einem oder zwei pneumatischen Zylinder ausgeführt, wobei der Aktuator derart am Anpresshebelarm befestigt ist, dass er direkt die Aktuatorkraft auf den Anpresshebelarm ausübt. Dabei wird die Anpresskraft durch Ausüben eines Drehmoments um den Drehpunkt des Anpresshebelarms, bzw. durch direktes Ausüben der Aktuatorkraft auf den Anpresshebelarm, bereitgestellt. Unabhängig davon, wie die Aktuatorkraft zum Erzeugen des Anpressdruckes übertragen wird, ist eine direkte Kraftmessung und/oder eine indirekte Kraftmessung, z.B. über die Position des Anpresshebelarms, notwendig, um das Drehmoment, bzw. die Anpresskraft, zu regulieren. Die Anpresskraft wird dabei mittels eines Sensors gemessen und das Ausgangssignal des Sensors wird als Regelgröße zur Steuerung des Aktuators verwendet. Bei einer indirekten Kraftmessung kann z.B. aus der Position des Anpresshebelarms auf den Durchmesser der Garnspule und damit bei bekanntem Garngewicht, auf das Gewicht der Garnspule geschlossen werden.

[0008] Nachteilig bei bekannten Aufspulvorrichtungen ist, dass der Aufbau der Aufspulvorrichtung durch die zur Steuerung der Anpresskraft benötigte Sensorik kompliziert und teuer ist. Die Messung der Anpresskraft ist weiter fehleranfällig und ungenau.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Aufspulen von Garnen bereitzustellen, welche die Nachteile des Standes der Technik vermeidet und insbesondere eine genaue und sichere Drehmo-

mentsteuerung des Aktuators ermöglicht.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die Vorrichtung des unabhängigen Anspruches gelöst. Die abhängigen Ansprüche stellen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung dar.

[0011] Bei einer erfindungsgemäßen Aufspulvorrichtung weist der Aktuator einen Elektromotor mit einer sensorlosen Motorsteuerung auf, wobei die Motorsteuerung eingerichtet ist, ein Drehmoment, das vom Elektromotor auf den Anpresshebelarm auszuüben ist, gemäß eines vorgegebenen Drehmomentverlaufs zu regeln. Es ist insbesondere kein optischer und/oder elektromagnetischer Sensor zur Erfassung des vom Aktuator ausgeübten Drehmoments vorhanden.

[0012] Derartige Motoren sind aus dem Stand der Technik bekannt. Es handelt sich dabei z.B. um bürstenlose, insbesondere Gleichstrom, Motoren, Linearmotoren oder Schritt- z.B. Hybridschrittmotoren, die die Position ihrer Motorachse und das von der Motorachse aufgebrachte Drehmoment mittels ihrer Motorsteuerung selbst kontrollieren können. Beispiele derartiger Motoren sind in den Druckschriften WO 2004/036732 A1, WO 02/078152 A1 und/oder WO 03/036787 A1 offenbart.

Die erfindungsgemäße Aufspulvorrichtung ermöglicht eine effiziente und präzise Kontrolle der Anpresskraft, bei einer Vereinfachung der gesamten Anordnung der Aufspulvorrichtung durch das Entfallen jeglicher Art von Sensoren im Bereich der Aufspulvorrichtung. Zudem werden die Herstellungskosten und die räumliche Dimension der Aufspulvorrichtung verringert. Die Genauigkeit der Steuerung der Anpresskraft wird gegenüber dem Stand der Technik vergrößert, wobei während des gesamten Aufspulprozesses der gewünschte Drehmomentverlauf exakt und aktiv gesteuert werden kann. Es tritt kein sogenannter Stick-Slip-Effekt auf, d.h. auch nur geringe Änderungen der Position des Aktuators können auch bei sehr geringer Geschwindigkeit genau eingestellt werden. Die Motorachse kann im Falle ihrer Ausführung als Rotationsachse (Motorwelle) z.B. auf eine sechzehntel Umdrehung genau positioniert werden. Der Elektromotor kann selbst bei Stillstand sein volles Drehmoment erbringen. Die absolute Position der Motorachse ist jederzeit bekannt, wodurch eine exakte Vor- und Zurückbewegung der Motorachse ermöglicht wird.

[0013] Die Motorsteuerung ist bevorzugt eingerichtet, das Produkt aus dem Wert des den Elektromotor durchfließenden elektrischen Stroms und der am Elektromotor anliegenden elektrischen Spannung zur Regelung des Drehmoments einzustellen. Über die Änderung dieses Produkts kann direkt auf das momentan vom Elektromotor aufgebrachte Drehmoment geschlossen werden, wobei die Motorsteuerung nur aus Komponenten einer elektrischen Schaltung aufgebaut sein kann. Es ist auch keine zusätzliche Verkabelung des Elektromotors notwendig.

[0014] Die Anpressrolle kann vorteilhaft zum Antreiben der Rotation der Garnträgeraufnahme über den Garnträger eingerichtet sein. Dies hat gegenüber der

Möglichkeit eines direkten Antriebes der Garnträgeraufnahme den Vorteil, dass die Anpressrolle eine feste Position an einer Garnbearbeitungsmaschine hat, d.h. la-
gefiziert montiert ist, so dass zum Antrieb der Anpress-
rolle ein sehr einfacher Aufbau möglich ist.

[0015] Bevorzugt sind Mittel zum Bestimmen des Garnträgergewichts vorgesehen, wobei die Motorsteuerung eingerichtet ist, das Drehmoment des Elektromotors derart zu regeln, dass die Summe des vom Elektromotor auf den Anpresshebelarm ausgeübten Drehmoments und des vom Garnträgergewicht über den Anpresshebelarm ausgeübten Drehmoments dem vorgegebenen Drehmomentverlauf, bzw. einem vorgegebenen Anpresskraftverlauf, entspricht, bevorzugt konstant gehalten wird. Dadurch wird eine gleichmäßige Dichte des auf den Garnträger aufgewickelten Garns erreicht. Die so erstellte Garnspule eignet sich besonders gut als Vorlagenspule für Folgeprozesse.

[0016] Die Mittel zum Bestimmen des Garnträgergewichts sind dabei bevorzugt eingerichtet, eine Rotationsgeschwindigkeit der Garnträgeraufnahme zu bestimmen und das Garnträgergewicht über die Rotationsgeschwindigkeit zu bestimmen. Die Rotationsgeschwindigkeit der Garnträgeraufnahme beinhaltet bereits die Information über den aktuellen Durchmesser des Garnträgers mit dem darauf aufgewickelten Garn. Die Tangentialgeschwindigkeit der Anpressrolle ist gleich der Tangentialgeschwindigkeit der Oberfläche des aufgewickelten Garns auf dem Garnträger. Wenn der Garnträger durch das Aufwickeln des Garns immer dicker wird, wird dessen Umfang immer größer. Bei gleicher Tangentialgeschwindigkeit der Oberfläche muss deshalb die Rotationsgeschwindigkeit der Garnträgeraufnahme abnehmen. Der aktuelle Wert der Rotationsgeschwindigkeit der Garnträgeraufnahme ist bei konstanter Rotationsgeschwindigkeit der Anpressrolle deshalb direkt proportional zum aktuellen Durchmesser des Garnträgers mit dem darauf aufgewickelten Garn, also der Garnspule. Diese Durchmesserinformation kann der Motorsteuerung zur Kontrolle der Anpresskraft übergeben werden. Über vordefinierte Tabellen in einer Kontrollsoftware der Motorsteuerung kann aus dem aktuellen Durchmesser ein aktuelles vermutetes Gewicht der Garnspule berechnet werden. Dieses vermutete Gewicht ist sehr exakt, wenn auch eine gemessene Garnlänge des am Anfang des Garnherstellungsprozesses abgespulten Garns und das Garngewicht pro Länge in die Berechnung eingehen. Entsprechend des aktuellen vermuteten Gewichts wird ein Sollwert für das aufzuwendende Drehmoment des Elektromotors, entsprechend dem vorgegebenen Drehmomentverlauf, bestimmt. Der Elektromotor hält dann seine Position und das aufzuwendende Drehmoment bis ein neuer Garnspulendurchmesser über die Rotationsgeschwindigkeit der Garnträgeraufnahme errechnet wurde und ein neues aufzuwendendes Drehmoment und eine neue Position bestimmt wurde. Dieser Vorgang wird in einer Kontrollschleife während des gesamten Aufwickelvorgangs wiederholt. Dabei ist insbesondere bei DTY-

Garnen (Draw-Texture-Yarn) wichtig, dass die Länge des auf der Garnspule aufgewickelten Garns stark von der Spannung des Garns abhängt, d.h. die Spannung des Garns muss entsprechend der Länge des auf der Garnspule aufgewickelten Garns geregelt werden.

[0017] Eine besonders kompakte Bauweise der erfindungsgemäßen Aufspulvorrichtung wird dadurch erreicht, dass der Aktuator ein Schneckengetriebe aufweist, wobei das Schneckengetriebe am Drehpunkt des Anpresshebelarms mit dem Anpresshebelarm zum Eingriff kommt und das Drehmoment des Elektromotors zum Verdrehen des Anpresshebelarms über das Schneckengetriebe auf den Anpresshebelarm übertragbar ist. Das vom Schneckengetriebe aufgebrachte Drehmoment wird z.B. über ein Zahnrad, das am Anpresshebelarm befestigt ist und mit seinem Mittelpunkt am Drehpunkt des Anpresshebelarms drehbar gelagert ist, auf den Anpresshebelarm übertragen. Dieses Drehmoment kann direkt von der Motorsteuerung geregelt werden.

[0018] Alternativ kann der Aktuator Drehmomentübertragungsmittel aufweisen, wobei die Drehmomentübertragungsmittel bevorzugt zwischen dem äußeren und dem inneren Ende des Anpresshebelarms, bevorzugt mittig, mit dem Anpresshebelarm zum Eingriff kommen und das Drehmoment des Elektromotors zum Verdrehen des Anpresshebelarms über die Drehmomentübertragungsmittel auf den Anpresshebelarm übertragbar ist. Die Drehmomentübertragungsmittel, z.B. ein Riemen, können auch am Ende des Anpresshebelarms fixiert sein. Diese Konfiguration hat den Vorteil, dass der Hebelarm zur Übertragung des Drehmoments vom Elektromotor, beziehungsweise einer vom Elektromotor aufgebrachten Kraft, auf den Anpresshebelarm günstiger ist. D.h. die vom Elektromotor aufzuwendende Kraft ist bei gleichem aufzuwendenden Drehmoment geringer, da über den Abstand zwischen dem Drehpunkt des Anpresshebelarms und der Position, an dem die Drehmomentübertragungsmittel mit dem Anpresshebelarm zum Eingriff kommen, ein Hebel wirkt.

[0019] Die Drehmomentübertragungsmittel können einen Riemen, bevorzugt einen Zahnriemen, oder eine Schraubenspindel aufweisen, die von dem Elektromotor antreibbar sind. Dazu kann der Elektromotor als ein Elektromotor mit einer rotierbaren Motorachse in üblicher Weise ausgeführt sein. Die Rotationsbewegung der Motorachse wird in eine Zug- oder Druckbewegung umgesetzt. Das von der rotierbaren Motorachse ausgeübte Drehmoment wird dabei kontrolliert.

[0020] Wenn die Drehmomentübertragungsmittel als Achse eines Linearmotors ausgeführt sind, entspricht die Kraft, die von der Achse ausgeübt wird, multipliziert mit dem Abstand zwischen dem Drehpunkt des Anpresshebelarms und der Position, an der die Achse mit dem Anpresshebelarm zum Eingriff kommt, dem zu regelnden Drehmoment. Es muss dann keine Rotationsbewegung einer Motorachse in eine Zug- oder Druckbewegung umgesetzt werden.

[0021] Eine erfindungsgemäße Garnbearbeitungsma-

schine weist mindestens eine erfindungsgemäße Aufspulvorrichtung auf.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

Die Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Umspulvorrichtung mit einem Schneckengetriebe.

Die Figur 2 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Umspulvorrichtung mit einem Riemen als Drehmomentübertragungsmittel.

Die Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Umspulvorrichtung mit einer Schraubenspindel als Drehmomentübertragungsmittel.

Die Figur 4 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Umspulvorrichtung, wobei die Drehmomentübertragungsmittel als Achse eines Linearmotors ausgeführt sind.

[0023] Die Figuren der Zeichnungen zeigen den erfindungsgemäßen Gegenstand stark schematisiert und sind nicht maßstäblich zu verstehen. Die einzelnen Bestandteile des erfindungsgemäßen Gegenstandes sind so dargestellt, dass ihr Aufbau gut gezeigt werden kann.

[0024] In den Figuren 1 bis 4 ist jeweils eine erfindungsgemäße Aufspulvorrichtung 1 dargestellt. In einer um ihre Längsachse rotierbar gelagerte Garnträgeraufnahme ist ein Garträger 3,4 angeordnet. Ein Anpresshebelarm 6,7 ist im Bereich seines radial inneren Endes drehbar an einem Drehpunkt 10 befestigt. Der Anpresshebelarm 6,7 ist mittels eines aktiven Aktuators 12 um den Drehpunkt 10 drehbar, d.h. verschwenkbar. Die Garnträgeraufnahme ist an einem äußeren Ende des Anpresshebelarms 6,7 senkrecht zum Anpresshebelarm 6,7 rotierbar angeordnet. Eine Anpressrolle 15 stützt den in der Garnträgeraufnahme angeordneten Garträger 3,4 ab. Dabei nimmt die Anpressrolle 15 die von dem Gewicht des Anpresshebelarms 6,7 der Garnträgeraufnahme und dem Garträger 3,4 mit darauf aufgewickeltem Garn 17 sowie dem gegebenenfalls vom Aktuator 12 auf den Anpresshebelarm 6,7 ausgeübten Drehmoment erzeugte Anpresskraft F, dargestellt durch einen Pfeil, auf. Die Anpressrolle 15 kann dabei mittels eines nicht dargestellten Elektromotors antreibbar sein. Das Garn 17 ist über eine Garnführung 18, z.B. eine Verlegung, zwischen der Anpressrolle 15 und dem Garträger 3,4 geführt. Der Aktuator 12 weist einen Elektromotor 20 mit einer sensorlosen Motorsteuerung auf. Die Motorsteuerung ist eingerichtet, ein Drehmoment, das vom Elektromotor 20 auf den Anpresshebelarm 6,7 auszuüben ist, gemäß eines vorgegebenen Drehmomentverlaufs, zu regeln.

Der Anpresshebelarm 6,7 ist jeweils in zwei Positionen gezeigt. Der in der Garnträgeraufnahme angeordnete Garträger 4 des Anpresshebelarms 7 in der ersten Position zu Beginn des Aufspulprozesses ist noch leer. Bei

dem Anpresshebelarm 6 in der zweiten Position ist der Garnt Träger 3 voll, d.h. auf dem Garnt Träger 3 ist das Garn 17 unter Ausbildung einer Garnspule aufgewickelt.

[0025] In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Umspult vorrichtung 1 mit einem Aktuator 12, der ein Schneckengetriebe 25 aufweist, dargestellt. Das Schneckengetriebe 25 wird direkt von der Motorachse des Elektromotors 20 angetrieben. Das Schneckengetriebe 25 kommt am Drehpunkt 10 des Anpresshebelarms 6,7 mit dem Anpresshebelarm 6,7 zum Eingriff und das Drehmoment T des Elektromotors 20 zum Verdrehen des Anpresshebelarms 6,7 wird über das Schneckengetriebe 25 auf den Anpresshebelarm 6,7 übertragen. Das vom Schneckengetriebe 25 aufgebraachte Drehmoment T wird dabei über ein Zahnrad 26, das am Anpresshebelarm 6,7 befestigt ist und mit seinem Mittelpunkt am Drehpunkt 10 des Anpresshebelarms 6,7 drehbar gelagert ist, auf den Anpresshebelarm 6,7 übertragen. Die Garnt rägeraufnahme ist rotierbar am äußeren Ende des Anpresshebelarms senkrecht zum Anpresshebelarm angeordnet.

[0026] Die Figur 2 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Umspult vorrichtung 1 mit einem Aktuator 12, der als Drehmomentübertragungsmittel einen Riemen 30 aufweist. Der Riemen 30 läuft um die Motorachse des Elektromotors 20 und eine Umlenkrolle 32, die an einer Garnt bearbeitungsmaschine fixiert ist. Der Riemen 30 kommt mittig zwischen dem äußeren und dem inneren Ende des Anpresshebelarms 6,7 über eine an dem Anpresshebelarm 6,7 befestigte Riemenverklemmung 34, oder im Falle eines Zahnriemens über ein Zahnrad, mit dem Anpresshebelarm 6,7 zum Eingriff. Das Drehmoment T, dargestellt durch zwei gebogene Pfeile, des Elektromotors 20 zum Verdrehen des Anpresshebelarms 6,7 wird dadurch über den Riemen 30 auf den Anpresshebelarm 6,7 übertragen.

[0027] Die Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Umspult vorrichtung 1 mit einem Aktuator 12, der als Drehmomentübertragungsmittel eine Schraubenspindel 40 aufweist. Die Schraubenspindel 40 ist als Verlängerung der Motorachse des Elektromotors 20 ausgeführt. Die Schraubenspindel 40 kommt mittig zwischen dem äußeren und dem inneren Ende des Anpresshebelarms 6,7 über ein an dem Anpresshebelarm 6,7 angeordnetes Schraubenmuttergewinde 42 mit dem Anpresshebelarm 6,7 zum Eingriff. Der Elektromotor 20 ist in vorteilhafter Weise verschwenkbar an einer Motorbefestigung 44 einer Garnt bearbeitungsmaschine fixiert. In der Figur ist diese Verschwenkbarkeit durch die doppelte Darstellung des Elektromotors 20 angedeutet. Das Drehmoment T, dargestellt durch zwei gebogene Pfeile, des Elektromotors 20 zum Verdrehen des Anpresshebelarms 6,7 wird dadurch über die Schraubenspindel 40 auf den Anpresshebelarm 6,7 übertragen.

[0028] Die Figur 4 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Umspult vorrichtung 1 mit einem Aktuator 12, dessen Elektromotor 20 als Linearmotor ausgeführt ist, mit als Achse 50 des Linearmotors ausgebildeten Drehmomentübertragungsmitteln. Die

Achse 50 des Linearmotors kommt mittig zwischen dem äußeren und dem inneren Ende des Anpresshebelarms 6,7 mit dem Anpresshebelarm 6,7 zum Eingriff. Dazu ist die Achse 50 im Bereich ihres motorfernen Endes am Anpresshebelarm 6,7 verschwenkbar befestigt. Der Linearmotor ist in vorteilhafter Weise ebenfalls verschwenkbar an einer Motorbefestigung 44 einer Garnt bearbeitungsmaschine fixiert. In der Figur ist diese Verschwenkbarkeit durch die doppelte Darstellung des Linearmotors angedeutet. Der Linearmotor übt eine Kraft P, dargestellt durch einen Doppelpfeil, über dessen Achse 50 auf den Anpresshebelarm 6,7 aus. Das vom Elektromotor 20 zum Verdrehen des Anpresshebelarms 6,7 auf den Anpresshebelarm 6,7 übertragene Drehmoment entspricht der Kraft P, die von der Achse 50 ausgeübt wird, multipliziert mit dem Abstand zwischen dem Drehpunkt 10 des Anpresshebelarms 6,7 und der Position, an der die Achse 50 mit dem Anpresshebelarm 6,7 zum Eingriff kommt.

[0029] Vorgeschlagen wird eine Aufspult vorrichtung 1 zum Aufspulen von Garn 17 mit einer um ihre Längsachse rotierbar gelagerten Garnt rägeraufnahme, eingerichtet zur Aufnahme eines Garnt ragers 3,4, einer Anpressrolle 15, eingerichtet zum Abstützen des in der Garnt rägeraufnahme angeordneten Garnt ragers 3,4, einem Anpresshebelarm 6,7, der im Bereich seines radial inneren Endes drehbar an einem Drehpunkt 10 befestigt ist, und einem aktiven Aktuator 12, eingerichtet zum Verdrehen des Anpresshebelarms 6,7 um den Drehpunkt 10, wobei die Garnt rägeraufnahme an einem äußeren Ende des Anpresshebelarms 6,7 senkrecht zum Anpresshebelarm 6,7 rotierbar angeordnet ist. Der Aktuator 12 weist einen Elektromotor 20 mit einer sensorlosen Motorsteuerung auf, wobei die Motorsteuerung eingerichtet, ist ein Drehmoment, das vom Elektromotor 20 auf den Anpresshebelarm 6,7 auszuüben ist, gemäß eines vorgegebenen Drehmomentverlaufs zu regeln.

[0030] Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die vorstehend angegebenen Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche auch bei grundsätzlich anders gearteter Ausführung von den Merkmalen der Erfindung Gebrauch machen.

45 Patentansprüche

1. Aufspult vorrichtung (1) zum Aufspulen von Garn (17) mit

- einer um ihre Längsachse rotierbar gelagerten Garnt rägeraufnahme, eingerichtet zur Aufnahme eines Garnt ragers (3,4),
- einer Anpressrolle (15), eingerichtet zum Abstützen des in der Garnt rägeraufnahme angeordneten Garnt ragers (3,4),
- einem Anpresshebelarm (6,7), der im Bereich seines radial inneren Endes drehbar an einem Drehpunkt (10) befestigt ist, und

- einem aktiven Aktuator (12), eingerichtet zum Verdrehen des Anpresshebelarms (6,7) um den Drehpunkt (10), wobei
- die Garträgeraufnahme an einem äußeren Ende des Anpresshebelarms (6,7) abgewinkelt zum Anpresshebelarm (6,7) rotierbar angeordnet ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (12) einen Elektromotor (20) mit einer sensorlosen Motorsteuerung aufweist, wobei die Motorsteuerung eingerichtet, ist ein Drehmoment, das vom Elektromotor (20) auf den Anpresshebelarm (6,7) auszuüben ist, gemäß eines vorgegebenen Drehmomentverlaufs zu regeln.
2. Aufspulvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motorsteuerung eingerichtet ist, das Produkt aus dem Wert des den Elektromotor (20) durchfließenden elektrischen Stroms und der am Elektromotor (20) anliegenden elektrischen Spannung zur Regelung des Drehmoments einzustellen.
3. Aufspulvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpressrolle (15) zum Antreiben der Rotation der Garträgeraufnahme über den Garträger (3,4) eingerichtet ist.
4. Aufspulvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel zum Bestimmen des Gartränergewichts vorgesehen sind, wobei die Motorsteuerung eingerichtet ist, das Drehmoment des Elektromotors (20) derart zu regeln, dass die Summe des vom Elektromotor (20) auf den Anpresshebelarm (6,7) ausgeübten Drehmoments und des vom Gartränergewicht über den Anpresshebelarm (6,7) ausgeübten Drehmoments dem vorgegebenen Drehmomentverlauf entspricht, bevorzugt konstant gehalten wird.
5. Aufspulvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Bestimmen des Gartränergewichts eingerichtet sind, eine Rotationsgeschwindigkeit der Garträgeraufnahme zu bestimmen und das Gartränergewicht über die Rotationsgeschwindigkeit zu bestimmen.
6. Aufspulvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (12) ein Schneckengetriebe (25) aufweist, wobei das Schneckengetriebe (25) am Drehpunkt (10) des Anpresshebelarms (6,7) mit dem Anpresshebelarm (6,7) zum Eingriff kommt und das Drehmoment des Elektromotors (20) zum Verdrehen des Anpresshebelarms (6,7) über das Schneckengetriebe (25) auf den Anpresshebelarm (6,7) übertragbar ist.
7. Aufspulvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (12) Drehmomentübertragungsmittel aufweist, wobei die Drehmomentübertragungsmittel, bevorzugt zwischen dem äußeren und dem inneren Ende des Anpresshebelarms (6,7), bevorzugt mittig, mit dem Anpresshebelarm (6,7) zum Eingriff kommen und das Drehmoment des Elektromotors (20) zum Verdrehen des Anpresshebelarms (6,7) über die Drehmomentübertragungsmittel auf den Anpresshebelarm (6,7) übertragbar ist.
8. Aufspulvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentübertragungsmittel einen Riemen (30), bevorzugt einen Zahnriemen, aufweisen der von dem Elektromotor (20) antreibbar ist.
9. Aufspulvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentübertragungsmittel eine Schraubenspindel (40) aufweisen, die von dem Elektromotor (20) antreibbar ist.
10. Aufspulvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (20) als Linearmotor ausgeführt ist, wobei die Drehmomentübertragungsmittel als Achse (50) des Linearmotors ausgeführt sind.
11. Garnbearbeitungsmaschine mit mindestens einer Aufspulvorrichtung (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche.

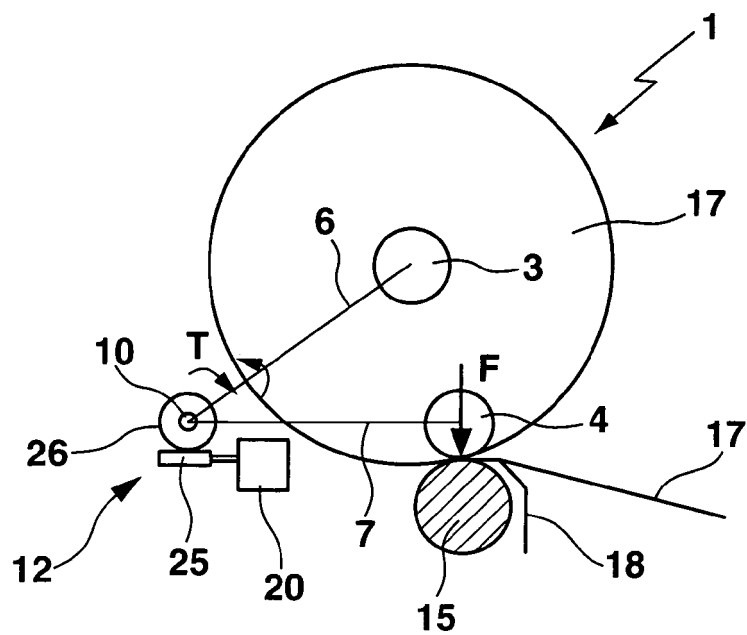


Fig. 1

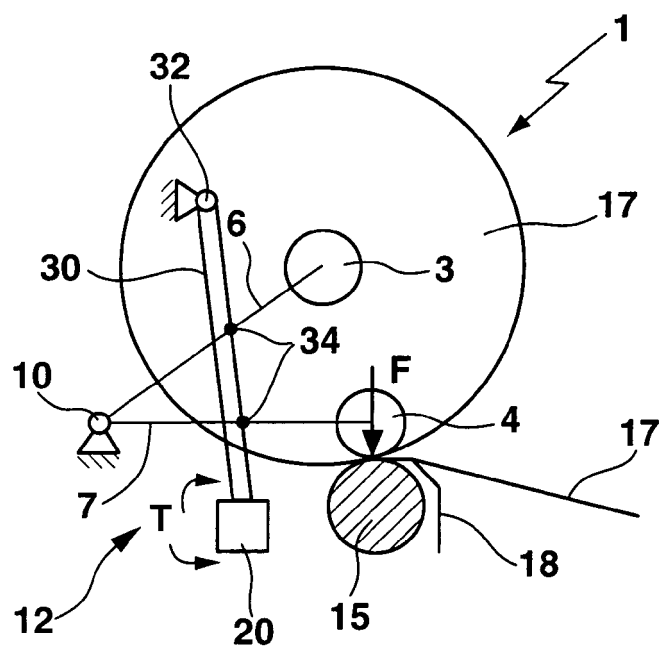


Fig. 2

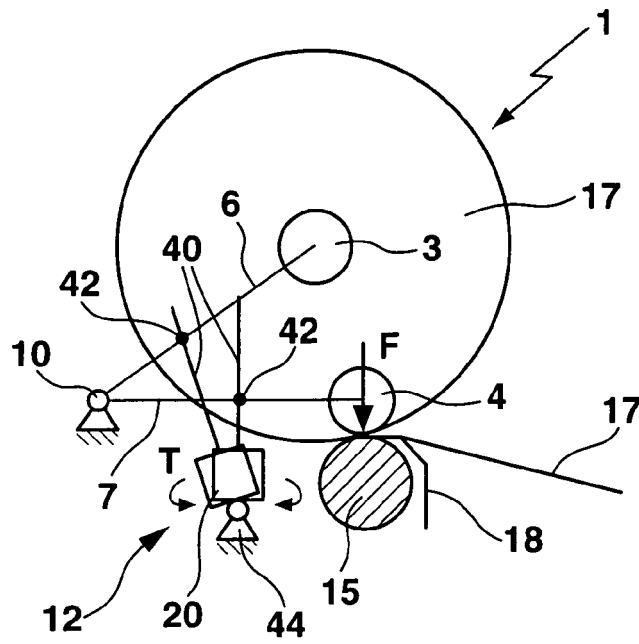


Fig. 3

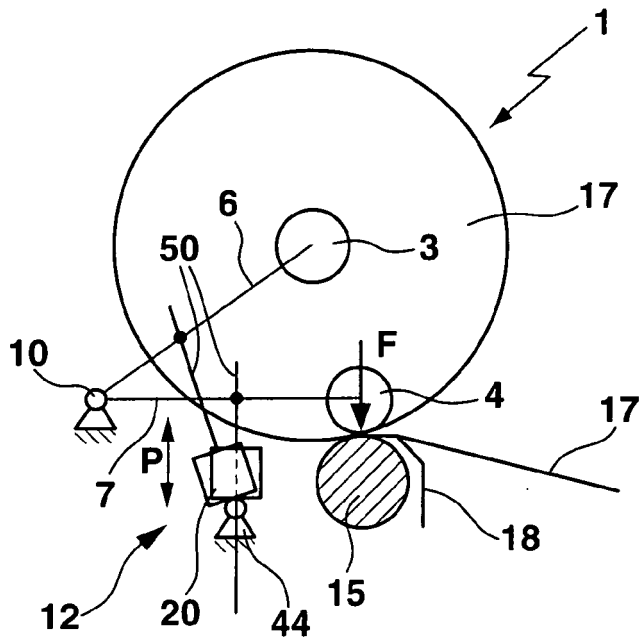


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 4825

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	DE 39 27 142 A1 (W. SCHLAFHORST AG & CO, 4050 MOENCHENGLADBACH, DE; W. SCHLAFHORST AG &) 21. Februar 1991 (1991-02-21) * Spalte 3, Zeile 29 - Zeile 56 * * Spalte 4, Zeile 23 - Zeile 31 * * Spalte 5, Zeile 16 - Spalte 9, Zeile 22; Abbildungen 1-3 *	1-4,7,8, 11	B65H54/42
D,Y	WO 2004/036732 A (ABB OY; HINKKANEN, MARKO) 29. April 2004 (2004-04-29) * das ganze Dokument *	1-4,7,8, 11	
A	EP 0 351 672 A (MASCHINENFABRIK SCHWEITER A.G; SCHAERER SCHWEITER METTLER AG) 24. Januar 1990 (1990-01-24) * Spalte 3, Zeile 36 - Spalte 4, Zeile 48; Abbildungen 1,5,6 * * Spalte 6, Zeile 28 - Spalte 7, Zeilen 30,3 *	1,3,7,9	
A	DE 39 11 854 A1 (MURATA KIKAI K.K., KYOTO, JP) 9. November 1989 (1989-11-09) * Spalte 3, Zeile 30 - Spalte 7, Zeile 41; Abbildungen 1,3-6 *	1,3,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. September 2005	Prüfer Kising, A
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 01 4825

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-09-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3927142 A1	21-02-1991	US 5112000 A	12-05-1992
WO 2004036732 A	29-04-2004	AU 2003271790 A1	04-05-2004
		EP 1464110 A1	06-10-2004
		FI 20021865 A	19-04-2004
		US 2005001583 A1	06-01-2005
EP 0351672 A	24-01-1990	CH 677918 A5	15-07-1991
		DE 58905816 D1	11-11-1993
		ES 2043973 T3	01-01-1994
		JP 2070671 A	09-03-1990
		US 5163631 A	17-11-1992
DE 3911854 A1	09-11-1989	IT 1231742 B	21-12-1991

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2004036732 A1 [0012]
- WO 02078152 A1 [0012]
- WO 03036787 A1 [0012]