

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. April 2001 (19.04.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/27367 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **D02H** Niederuzwil (CH). **ZELLER, Hans-Peter** [CH/CH]; Bogenstrasse 41, CH-9230 Flawil (CH). **HÄNE, Stefan** [CH/CH]; Gartenmoosstrasse 3, CH-9249 Algetshausen (CH). **MARCHI, Riccardo** [IT/IT]; Via Europa, 313, I-50030 Vaglia (IT).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/CH00/00548**
- (22) Internationales Anmeldedatum:
9. Oktober 2000 (09.10.2000)
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:
FI99A000206 13. Oktober 1999 (13.10.1999) **IT**
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BENNINGER AG** [CH/CH]; Fabrikstrasse, CH-9240 Uzwil (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOLLEN, Manfred** [CH/CH]; Im Weingarten, CH-9242 Oberuzwil (CH). **ULBRICH, Horst** [DE/CH]; Grubenstrasse 9, CH-9244
- (74) Anwälte: **WENGER, René** usw.; Hepp, Wenger & Ryffel AG, Friedtalweg 5, CH-9500 Wil (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): **JP, TR, US.**
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): **europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).**
- Veröffentlicht:**
— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(54) Title: **METHOD FOR OPERATING A CONE SECTIONAL WARPING MACHINE, AND CONE SECTIONAL WARPING MACHINE**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER KONUSSCHÄRMASCHINE UND KONUSSCHÄRMASCHINE**

(57) Abstract: Threads are wound onto a warping drum (3) at a constant winding tension by a warp creel (C) and via a deviating roller (1), forming a warp section (M). The increase in the winding diameter is preferably determined based on the ratio of rotations of the deviating roller and the warping drum. The advance of the coning slide is determined or continuously controlled or regulated after the first rotation of the warping drum according to the coning ratio and according to the current measured values of the increase in the winding diameter. The appropriate measured values are registered in a table and stored. As a result, it is possible to work without inputting data relevant to the advance. It is possible to work with or without the equalising roller in order to compensate material-specific properties.

(57) Zusammenfassung: Von einem Spulengatter (C) werden Fäden als Schärband (M) über eine Umlenkwalze (1) auf eine Schärtrommel (3) mit konstanter Wickelspannung gewickelt. Der Wickeldurchmesserzuwachs wird vorzugsweise aus dem Verhältnis der Umdrehungen der Umlenkwalze und der Schärtrommel ermittelt. Entsprechend den laufenden Messwerten des Wickeldurchmesserzuwachses wird der Schärslittenvorschub nach der ersten Schärtrommelumdrehung entsprechend dem Konusverhältnis bestimmt bzw. fortlaufend gesteuert oder geregelt. Die dazugehörigen Messwerte werden in einer Tabelle abgelegt und gespeichert. Dadurch wird es möglich, ohne Eingabe von vorschubrelevanten Daten zu arbeiten. Zum Ausgleich materialspezifischer Eigenschaften kann mit oder ohne Egalisierwalze gearbeitet werden.

WO 01/27367 A2

Verfahren zum Betrieb einer Konusschärmaschine und Konusschärmaschine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Konusschärmaschine gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Dabei wird von einem Spulengatter in einem vorbestimmten Kettfadenrapport eine Fadenschar abgezogen und als Schärband oder Sektion auf die Schärtrommel mit konstanter Wickelspannung aufgewickelt. Auf bekannte Weise verfügt die Schärtrommel dabei über einen zylindrischen Abschnitt und einen kegelstumpfförmigen Abschnitt, wobei jeder Schärbandwickel aus Stabilitätsgründen in der Neigung des kegelstumpfwinkels aufgewickelt wird. Das Schärband wird zu diesem Zweck über eine mitdrehende Umlenkwalze geführt, welche auf einem Schärschlitten angeordnet ist. Dieser Schlitten führt während des Wickelvorgangs eine Bewegung axial und radial zur Längsachse der Schärtrommel aus. Eine gattungsmässig vergleichbare Konusschärmaschine und ein Schärverfahren sind beispielsweise in der CH A 679 935 beschrieben.

Um einen möglichst gleichmässigen Wickelaufbau zu erhalten, muss der Wickelmesserdurchmesserzuwachs ermittelt werden und

dementsprechend der Schärschlittenvorschub axial und radial vorgegeben werden.

Ausserdem müssen sich verändernde Betriebsbedingungen berücksichtigt werden, wie z.B. der Umstand, dass die ersten Schichten eines Wickels auf einer härteren Unterlage aufliegen als die nachfolgenden Schichten. Es besteht somit ein Unterschied, zwischen dem tatsächlichen Durchmesser eines Wickels und dem theoretischen Durchmesser, der aufgrund des Schärtrommeldurchmessers und der theoretischen Garndaten errechnet werden kann. Dies führt zu Fehlern bei der Schärschlittenvorschubsteuerung und letztlich zu einer Verschlechterung der Kettqualität.

Es ist bereits bekannt, zur Ermittlung des Wickeldurchmessers mechanische Präzisionsmesstaster und Presswalzen einzusetzen, welche während des Schärvorgangs auf den Wickel einwirken. Ausserdem ist der Einsatz berührungsloser Lasermessgeräte bekannt. Diese Systeme gewährleisten jedoch keinen korrekten und effizienten Ablauf der Messungen unter sämtlichen Material- und Betriebsbedingungen.

So erfordert der Einsatz von Präzisionsmesstastern bei jedem Messvorgang ein Anhalten des Schärprozesses und damit der Produktion. Eine als Messmittel den Wickel berührenden Presswalzen führt insbesondere bei geringen Nenngarnstärken zu erheb-

lichen Messfehlern. Derartige Messfehler können auch beim Einsatz von Lasermessgeräten auftreten, z.B. weil wegen der Haarigkeit eines Garns auf eine falsche Garnstärke geschlossen wird oder weil die Farbe des Garns oder die optische Umgebung der Betriebsstätte das Messergebnis beeinflussen. Da das Lasergerät auf dem Schärschlitten montiert ist, kummulieren sich die genannten optischen Messfehler mit denjenigen, die durch die Schärschlittenbewegung oder durch unvermeidbare Fertigungstoleranzen bedingt sind.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dessen Hilfe mit einfachen und zuverlässigen Mitteln ein präziser Wickelaufbau erreicht werden kann. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einem Verfahren gelöst, das die Merkmale im Anspruch 1 aufweist.

Da die Durchmesser der Schärtrommel und der Umlenkwalze, sowie das Konusverhältnis am kegelstumpfförmigen Abschnitt konstante und anlagenspezifische Grössen sind, lässt sich auf überraschend einfache Weise der effektive Durchmesser des Wickels nach jeder Schärtrommelumdrehung mit maximaler Präzision und ohne Unterbrechung des Wickelvorgangs kontinuierlich ermitteln. Da der Wickeldurchmesserzuwachs über das Verhältnis der Umdrehungen der Umlenkwalze und der Schärtrommel jederzeit be-

kannt ist, kann der Axialvorschub des Schärschlittens so gesteuert werden, dass der Wickel unabhängig von allfälligen Durchmesserzuwachsänderungen exakt dem Konuswinkel folgt.

Auf besonders einfache Weise wird das Verhältnis der Umdrehungen der Schärtrommel und der Umlenkwalze mit einem der Schärtrommel zugeordneten ersten Messgeber und mit einem der Umlenkwalze zugeordneten zweiten Messgeber in einem programmierbaren Rechner ermittelt. Bei der ersten Schärttrommelumdrehung wird aus dem Verhältnis des bekannten Grundumfanges der Schärtrommel und der über die Umlenkwalze gemessenen Wickellänge ein Korrekturfaktor für die Längenmesswerte ermittelt. Der Rechner dient dabei als Vergleichseinrichtung und als Speicher für die Wickellängen und die errechneten Wickeldurchmesser.

Es ist zweckmässig, wenn nach der ersten Schärttrommelumdrehung für ein Schärband der Anfangsvorschub für die axiale und radiale Schärschlittenverschiebung bestimmt wird, wenn anschliessend der axiale und radiale Schärschlittenvorschub aufgrund der laufenden Messwerte für jede Umdrehung so lange geregelt wird, bis die Wickeldurchmesserzuwachs für jede Umdrehung konstant ist und wenn dann bis zur Fertigstellung des Schärbandwickels der Schärschlittenvorschub konstant gehalten wird.

Es ist aber auch möglich, nach der erstmaligen Bestimmung des Schärschlittenvorschubs den Vorschub bis zur Fertigstellung des Schärbandwickels kontinuierlich zu regeln, das heisst bei jeder Schärtrommelumdrehung neu festzulegen. Eine derartige Regelung des axialen und radialen Schärschlittenvorschubes über die ganze Kettlänge des Schärbandwickels ist aber nur dann sinnvoll, wenn mit starken Veränderungen des Wickeldurchmesserzuwachses pro Schärtrommelumdrehung zu rechnen ist. Die folgenden Schärbänder werden dann gleich wie das erste Schärband kopiert.

Es ist möglich, den Schärvorgang mit oder ohne zusätzliche Egalisierwalze durchzuführen. Die Egalisierwalze führt zu einem gleichmässigeren Wickelaufbau, wobei verschiedene Störgrössen wie z.B. unterschiedliche Fadenvolumen, Veränderung der Luftfeuchtigkeit und so weiter ausgeglichen werden. Bisher war es üblich, die Wirkdistanz der Egalisierwalze mit einem materialabhängigen Verdichtungsfaktor manuell vorzugeben. Es ist besonders vorteilhaft, wenn auch die Wirkdistanz der Egalisierwalze in Abhängigkeit vom ermittelten Wickeldurchmesserzuwachs mit dem Ziel eines kompakten und zylindrischen Wickels gesteuert oder geregelt wird.

Es hat sich auch als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn zumindest in einer Startphase das Verhalten des Wickeldurchmes-

serzuwachs erfasst wird und wenn daraus durch Korrelation das Verhalten für zukünftige Trommelumdrehungen voraus berechnet und der Schärschlittenvorschub entsprechend gesteuert wird.

Je nach Garnqualität kann der Wickelaufbau in dieser Startphase unterschiedlich verlaufen. In Zusammenhang mit der Egalisierwalze ist es dabei zweckmässig, wenn diese erst zugeschaltet wird, wenn die Messphase abgeschlossen ist. Dabei wird die Ausgangstellung (Wirkdistanz) der Egalisierwalze aus dem Kompressionsverhalten der vorgängigen Wicklungen (Verhalten des Wickelaufbaus) voraus durch eine Korrelation berechnet. Das Verhalten des Wickeldurchmesserzuwachses (Wickelaufbaus) kann nach der Zuschaltung der Egalisierwalze erneut erfasst werden, um daraus einen neuen Wert für den Schärschlittenvorschub und die Wirkdistanz der Egalisierwalze zu korrelieren.

Während des Schärprozesses ist es zweckmässig, wenn die umdrehungsbezogenen Daten der Wickeldurchmesser für das erste auf die Schärtrommel aufgewickelte Schärband gespeichert werden und wenn die umdrehungsbezogenen Wickeldurchmesser der Folgebänder aufgrund der gespeicherten Daten an diejenigen des ersten Schärbandes, gegebenenfalls durch Veränderung der Wirkdistanz der Egalisierwalze, vorallem bei grösseren materialspezifischen Volumenänderungen angepasst werden kann. Damit kann der Wickeldurchmesser über die ganze Schärbreite konstant ge-

halten werden ohne dass eine Veränderung des Schärbandzuges erforderlich ist. Dabei wird der Schärschlittenvorschub, welcher beim ersten Schärband erfasst wurde, bei den folgenden Schärbändern kopiert.

Die Erfindung betrifft auch eine Konusschärmaschine, welche nach dem erfindungsgemässen Verfahren arbeitet und welche durch die Merkmale im Anspruch 13 gekennzeichnet ist. Weitere konstruktive Ausgestaltungen ergeben sich aus den Ansprüchen 14 bis 16.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachstehend genauer beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Seitenansicht einer Schärmaschine radial zur Längsachse der Schärtrommel,
- Figur 2 eine schematische Seitenansicht der Schärmaschine gemäss Figur 1 axial zur Längsachse der Schärtrommel,
- Figur 3 ein teilweiser Längsschnitt durch eine Umlenkwalze,
- Figur 4 ein vereinfachtes Blockschema für die Steuerung,
- Fig 5a schematische Darstellungen des Wickelverhaltens bei
- bis 5c aufeinanderfolgenden Schärtrommelumdrehungen bei nicht kompressiblem und kompressiblem Material, und

Figur 6 ein Diagramm mit dem Wickeldurchmesserzuwachs in Millimetern bei kompressiblem und nicht kompressiblem Material.

Wie insbesondere aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist, verfügt die Konusschärmaschine über eine Schärtrommel 3 mit einem zylindrischen Abschnitt 31 und einem als Schulter ausgebildeten kegelstumpfförmigen Abschnitt 30, der sich an seinem kleinsten Durchmesser an den zylindrischen Abschnitt anschliesst. Die Schärtrommel wird von einem nur in Figur 4 symbolisch dargestellten Elektromotor 32 mit einer vorgegebenen Wickelgeschwindigkeit um die Längsachse a-a gedreht. Durch die Drehung der Schärtrommel wird ein aus mehreren Fäden bestehendes Schärband M als Schärwickel w, x, y, und z auf die Schärtrommel aufgewickelt, wobei die Ablage der Wickel im Konuswinkel des kegelstumpfförmigen Abschnitts erfolgt.

Die einzelnen Fäden eines Schärbandes werden von einem schematisch dargestellten Spulengatter C von einzelnen Fadenspulen abgezogen, wobei die Fäden mittels Fadenbremsen FF mit einer Bremskraft beaufschlagt werden. Das Schärband wird über eine Umlenkwalze 1 geführt, welche frei drehbar gelagert ist. Die Umlenkwalze wird somit infolge der Umschlingungsreibung durch das Schärband in Drehung versetzt, wobei die Drehzahl ersichtlicherweise von der Wickelgeschwindigkeit abhängig ist, welche

üblicherweise über die ganze Schärkette konstant gehalten wird. Die Oberfläche der Umlenkwalze besteht beispielsweise aus harteloxiertem, hochfestem Aluminium.

Die Umlenkwalze 1 ist auf einem Schärschlitten 11 montiert und zwar um eine Längsachse b-b drehbar, welche zur Längsachse a-a der Schärtrommel axial verläuft. Der Schärschlitten seinerseits ist axial und radial zur Längsachse a-a verschiebbar. Die Axialverschiebung erfolgt mit einem Längsmotor 12 über eine Gewindespindel 120 und eine Spindelmutter 121. Die radiale Verschiebung erfolgt über einen Quermotor 13 und eine Gewindespindel 130.

Die Schärtrommel 3 ist mit einem ersten Messgeber 4 versehen, der in der Lage ist, bei jeder Umdrehung der Schärtrommel mindestens einen Impuls abzugeben. Auf die gleiche Weise ist die Umlenkwalze 1 mit einem zweiten Messgeber 2 verbunden, der ebenfalls umdrehungsabhängige Impulse erzeugen kann, beispielsweise eine vorgegebene Impulszahl von 20'000 für jede volle Umdrehung der Umlenkwalze.

Der erste und zweite Messgeber, sowie auch der bereits erwähnte Antriebsmotor 32 für die Schärtrommel stehen in Wirkverbindung mit einem programmierbaren Rechner UE (Figur 4).

In Figur 2 ist unterhalb der Umlenkwalze 1 eine Egalisierwalze 14 angeordnet, welche gegen die Schärtrommel 3 bzw. gegen den sich aufbauenden Wickel pressbar ist. Dazu wird die Egalisierwalze 14 von einer Anpressvorrichtung 15 beaufschlagt, wobei die Wirkdistanz der Egalisierwalze eine entsprechende Anpresskraft auf den Schärwickel ausübt. Die Wirkdistanz der Egalisierwalze 14 kann dabei durch verschiedene Mittel gesteuert werden. Es kann sich beispielsweise um einen Druckmittelzylinder oder um einen elektromagnetischen Linearantrieb handeln. Da die Egalisierwalze 14 die Axialverschiebung des Wickelaufbaus mitvollziehen muss, ist sie dem Schärschlitten 11 zugeordnet.

Aus Figur 3 sind weitere konstruktive Details der Umlenkwalze 1 ersichtlich. Diese ist auf eine Welle 10 montiert, welche in Endlagern 5,5' gelagert ist. Dabei handelt es sich vorzugsweise um Wälzlager. Das Endlager 5 wirkt auf mindestens einen Kraftsensor 6, mittels welchem der auf die Umlenkwalze 1 einwirkende Schärbandzug ermittelt werden kann. Der Kraftsensor 6 ist ebenfalls mit dem programmierbaren Rechner UE verbunden, wo der ermittelte Spannungswert des Bandzuges mit einem vorgegebenen Spannungssollwert des Bandzuges vergleichbar ist. Bei einer Abweichung des Istwertes vom Sollwert werden die elektromechanischen Fadenbremsen FF betätigt, das heisst, je

nach Vorzeichen der Abweichung entweder belastet oder entlastet.

Auf der Welle 10 zwischen dem Kraftsensor 6 und der Umlenkwalze 1 ist ausserdem z. B. eine Magnetbremse 7 oder ähnliche Mittel angeordnet, die über den programmierbaren Rechner UE ansteuerbar ist und die beispielsweise bei einer plötzlichen Verzögerung der Wickelgeschwindigkeit an der Schärtrummel 3 oder bei einem Stopp aktiviert wird.

Der zweite Messgeber 2 ist fest am Schärschlitten 11 angeordnet und mit der Welle 10 vorzugsweise über eine Kupplung 8 verbunden. Es wäre allerdings auch denkbar, dass der Messgeber 2 berührungslos mit der Welle 10 in Wirkverbindung steht, beispielsweise über einen optischen Inkrementalgeber oder dergleichen.

Aus Figur 1 sind schliesslich noch die geometrischen Beziehungen eines Schärbandes zur Schärtrummel ersichtlich. Der kegelförmige Abschnitt 30 hat bezogen auf den zylindrischen Abschnitt 31 eine Schulterhöhe A und eine Länge B. Die beiden Masse bestimmen das Konusverhältnis bzw. den Konuswinkel α . Die einzelnen Wickel w, x, y, und z werden der Reihe nach im gleichen Winkel auf der Schärtrummel 3 abgelegt. Die Schichtdicke U eines einzelnen Schärbandes M bestimmt, um welches

Mass S gegenüber der darunter liegenden Schicht versetzt werden muss, um den Konuswinkel α einzuhalten. Ersichtlicherweise verhalten sich dabei die Konusmasse A zu B wie die Wickelschichtmasse U zu S. Zur Messung der Schärbandlänge, die bei jeder Umdrehung der Schärtrommel 3 aufgewickelt wird, ermittelt der zweite Messgeber 2 die Anzahl Impulse, die im Intervall zwischen zwei aufeinander folgenden Impulsen des ersten Messgebers 4 abgegeben werden. Bei der ersten Schärtrommelumdrehung wird aus dem Verhältnis des bekannten Grundumfanges der Schärtrommel und der über die Umlenkwalze gemessenen Wickellänge ein Korrekturfaktor d_f für die Längenmesswerte ermittelt.

Die tatsächliche Schärbandlänge entspricht dabei der Anzahl Umdrehungen oder Teilumdrehungen der Umlenkwalze 1 pro Umdrehung der Schärtrommel 3 multipliziert mit dem bekannten Umfang der Umlenkwalze 1 multipliziert mit dem Korrekturfaktor d_f , also multipliziert mit dem korrigierten Durchmesser d_{kor} der Umlenkwalze und der Zahl π ($= 3,1415\dots$). Macht die Umlenkwalze pro Schärtrommelumdrehung beispielsweise 25 Umdrehungen, so lautet die Formel: $25 \cdot d_{kor} \cdot \pi$, wobei d_{kor} den korrigierten Durchmesser der Umlenkwalze darstellt. Schlupffehler in der Beschleunigungs- und Verzögerungsphase werden gemäss EP-B-609 172 berechnet und dementsprechend ausgewertet und bei der Be-

rechnung der Wickellänge und des Wickeldurchmesserzuwachs berücksichtigt.

Die in Figur (1) dargestellte Schichtdicke U des Schärwickels entspricht ersichtlicherweise der halben Differenz zwischen dem Innendurchmesser und dem Aussendurchmesser einer Schicht. Da die Längen der aufeinander folgenden Schichten aus der vorstehend genannten Berechnung bekannt sind, kann aus der Längendifferenz zwischen zwei Schichten durch Division mit der Zahl π auf die Durchmesserdivergenz geschlossen werden.

Aufgrund des bekannten Konusverhältnisses kann nun in einem weiteren Schritt der nötige Axialvorschub S bestimmt werden, da das Mass U in einer gleich bleibenden Beziehung zum Mass A steht. Demnach ergibt sich die axiale Verschiebung S aus der Formel $S = (B : A) \cdot U$, wobei $B : A$ das bekannte Konusverhältnis darstellt. Die vorstehend genannten Berechnungen werden laufend im Bereich des Rechners UE ausgeführt.

Auf diese Weise ist es beim Aufbau jedes Wickels möglich, bei jeder Umdrehung der Schärtrommel 3 den Schärschlitten 11 um ein Mass S zu verschieben, das unter Berücksichtigung des gegebenen Konusverhältnisses dem effektiven Durchmesserzuwachs des Wickels entspricht. Deshalb weist jeder auf die Schärtrommel aufgewickelte Wickel in seiner Gesamtheit eine konische

Seitenfläche auf, deren Winkelneigung exakt dem Konuswinkel α entspricht.

Zur Konstanthaltung der Distanz zwischen der Umlenkwalze 1 und dem sich aufbauenden Wickel auf der Schärtrommel, wird bei jeder Umdrehung der Schärtrommel der Schärschlitten 11 über den Quermotor 13 radial zur Längsachse a-a um ein Mass zurückgezogen, dass der Schichtdicke U entspricht.

Die Formel für die Berechnung des achsparallelen Vorschubs S lautet insgesamt wie folgt:

$$S = U \cdot \frac{B}{A} = \frac{(L - L')}{2\pi} \cdot \frac{B}{A}$$

wobei L und L' die Länge des Schärbands bezogen auf zwei aufeinander folgende Wicklungen bezeichnet.

Selbstverständlich sind bezüglich der konstruktiven Ausgestaltung verschiedene Modifikationen denkbar, ohne dass dabei der Gegenstand der Erfindung verlassen würde. Der Rechner UE könnte ausserdem dazu dienen, diverse zusätzliche Steuer- oder Regelfunktionen auszuführen.

In den Figuren 5a bis 5c und in Figur 6 ist dargestellt, dass sich der Wickeldurchmesserzuwachs zumindest in der Startphase

nicht linear verhält. Dieser ist abhängig von der Garnqualität bzw. von der Komprimierbarkeit des Materials. Figur 5a zeigt einen ersten Schärbandwickel W, welcher am Konusabschnitt 30 der Schärtrommel anliegt. Mit dem Bezugszeichen 18 sind insgesamt fünf hypothetische Schichten S1 bis S5 aus nicht komprimierbarem Material dargestellt. Der Wickeldurchmesserzuwachs würde sich dabei etwa gemäss der Kurve 16 in Figur 6 linear verhalten, z. B wenn das Material Stahldraht wäre.

Das schraffierte Material mit dem Bezugszeichen 19 gemäss Figur 5b symbolisiert ein komprimierbares textiles Material. In dieser Figur sind drei Schichten dieses Materials dargestellt. Dabei ist ersichtlich, dass der reale Durchmesser D_r bei der dritten Schicht S3 bereits kleiner ist als der hypothetische Durchmesser D_h . Die Garnschichten drängen sich dabei ineinander, wobei sich das Verhalten ersichtlicherweise mit zunehmendem Abstand vom harten zylindrischen Abschnitt 31 verändert.

Gemäss Figur 5c entspricht die Differenz zwischen D_h und D_r bei der fünften Schicht S5 schon fast annähernd einer ganzen Schichtdicke.

Im Diagramm gemäss Figur 6 ergibt sich daraus für das komprimierbare Material eine kurvenförmige Abweichung innerhalb der ersten 6 Schärtrommelumdrehungen (Kurve 17). In absoluten Zah-

len ausgedrückt bedeutet dies, dass beispielsweise bei 6 Schärtrommelumdrehungen der hypothetische Wickeldurchmesser mit nicht komprimierbarem Material 1006 mm betragen würde, während er real 1004,5 mm beträgt. Die Messungen beispielsweise nach den ersten drei Schärtrommelumdrehungen erlauben eine Vorausbestimmung der Kurve durch Korrelation und damit eine Vorausbestimmung nach wie vielen Schärtrommelumdrehungen sich die Wickeldurchmesserzuwachs in etwa linear verhalten wird. Somit kann der Schärschlittenvorschub frühzeitig voraus bestimmt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Konusschärmaschine mit einer Schärtrommel (3), die einen zylindrischen Abschnitt (31) und einen kegelstumpfförmigen Abschnitt (30) aufweist, wobei ein Schärband (M) über eine Umlenkwalze (1) umgelenkt und auf die Schärtrommel (3) aufgewickelt wird und wobei die auf einem Schärschlitten (11) angeordnete Umlenkwalze mit je einem Motor (12,13) parallel und radial zur Längsachse (a-a) der Schärtrommel verschoben wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Wickellänge des Schärbandes umdrehungsbezogen erfasst und daraus der Wickeldurchmesserzuwachs bei der aktuellen Wickelschicht berechnet wird und dass der Schärschlitten (11) parallel und radial zur Längsachse entsprechend dem so ermittelten Wickeldurchmesserzuwachs unter Berücksichtigung des erkannten, von der Komprimierbarkeit des Materials abhängigen Setzverhaltens und dem bekannten Konussverhältnis am kegelstumpfförmigen Abschnitt (30) verschoben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Umdrehungen der Schärtrommel (3) und der Umlenkwalze (1) ermittelt und daraus über die aufgewickelte Schärbandlänge für jede Schärtrommelumdrehung der Wickeldurchmesserzuwachs auf der Schärtrommel berechnet-

wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei der ersten Schärtrömmelumdrehung aus dem Verhältnis des bekannten Grundumfanges der Schärtrömmel und der über die Umlenkwalze gemessenen Wickellänge ein Korrekturfaktor für die Längenmesswerte ermittelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Umdrehungen der Schärtrömmel und der Umlenkwalze mit einem der Schärtrömmel zugeordneten ersten Messgeber (4) und mit einem der Umlenkwalze zugeordneten zweiten Messgeber (2) ermittelt und daraus in einem programmierbaren Rechner der Schärschlittenvorschub berechnet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass nach der ersten Schärtrömmelumdrehung für ein Schärband der Anfangsvorschub für die axiale und die radiale Schärschlittenverschiebung bestimmt wird, dass anschliessend der axiale und radiale Schärschlittenvorschub aufgrund der laufenden Messwerte für jede Umdrehung während einer Startphase so lange geregelt wird, bis der Wickeldurchmesserzuwachs für jede Umdrehung konstant ist, und dass dann bis zur Fertigstellung des Schärbandwickels

bzw. bis zur Feststellung einer Abweichung des Wickeldurchmesserzuwachs der Schärschlittenvorschub konstant gehalten wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass nach der ersten Schärtrommelumdrehung für ein Schärband der Anfangsvorschub für die axiale Schärschlittenverschiebung bestimmt wird und dass anschließend der axiale Schärschlittenvorschub aufgrund der laufenden Messwerte für jede Umdrehung bis zur Fertigstellung des Schärbandwickels geregelt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass zumindest in einer Startphase das Verhalten des Wickeldurchmesserzuwachs erfasst wird und dass daraus durch Korrelation das Verhalten für zukünftige Schärtrommelumdrehungen vorausberechnet und der Schärschlittenvorschub entsprechend gesteuert wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Schärband mit einer Egalisierwalze (14) gegen die Schärtrommel (3) gepresst wird und dass die Wirkdistanz in Abhängigkeit vom ermittelten Wickeldurchmesserzuwachs abhängig oder unabhängig vom Radialvorschub des Schärschlittens gesteuert oder geregelt wird.

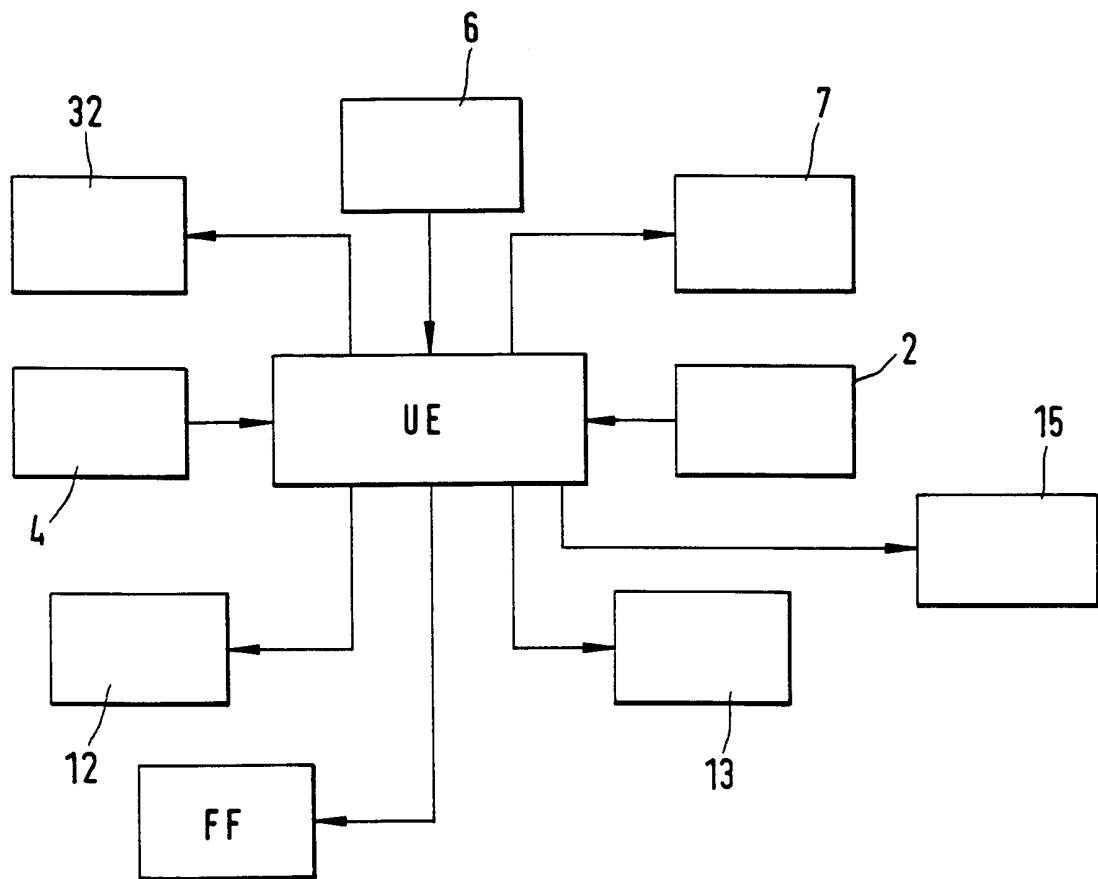
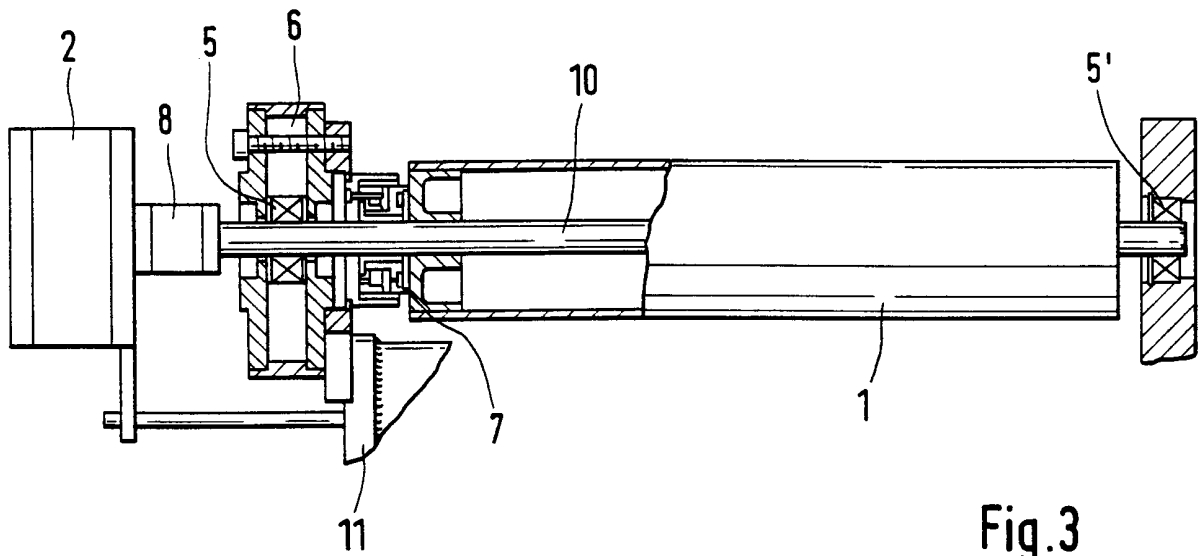
9. Verfahren nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, dass die Egalisierwalze erst nach einer Messphase mit einigen Schärtrommelumdrehungen zugeschaltet wird, wobei die Ausgangsstellung der Egalisierwalze über eine Korrelation des Wickeldurchmesserzuwachs vorausberechnet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhalten des Wickeldurchmesserzuwachs nach der Zuschaltung der Egalisierwalze erneut erfasst wird und daraus für den Schärschlittenvorschub und für die Wirkdistanz der Egalisierwalze ein neuer Wert korreliert wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10 dadurch gekennzeichnet, dass die umdrehungsbezogenen Daten des Wickeldurchmesserzuwachs für das erste auf die Schärtrommel aufgewickelte Schärband gespeichert werden und dass der Wickeldurchmesserzuwachs der Folgebänder durch Kopieren der gespeicherten Daten mit der Egalisierwalze an denjenigen des ersten Bandes angepasst wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11 dadurch gekennzeichnet, dass bei unterschiedlichem Auftragsverhalten des Wickelaufbaus, durch Anpassung der Wirkdistanz der Egalisierwalze ohne Veränderung des Schärschlittenvorschub-

bes in den Schärbändern unter Konstanthaltung des Schärbandzuges, der Wickel über die ganze Schärbreite zylindrisch gehalten wird.

13. Konusschärmaschine mit einer Schärtrommel (3), die einen zylindrischen Abschnitt (31) und einen kegelstumpfförmigen Abschnitt (30) aufweist und die um ihre Längsachse (a-a) drehantreibbar ist, sowie mit einer Umlenkwalze (1) zum Umlenken eines Schärbandes vor dem Aufwickeln auf die Schärtrommel, wobei die Umlenkwalze auf einem Schärschlitten (11) angeordnet und auf diesem mit je einem Motor axial und radial zur Längsachse (a-a) der Schärtrommel verschiebbar ist, dadurch gekennzeichnet,
- dass, Mittel zur umdrehungsbezogenen Erfassung der Wickellänge des Schärbandes vorgesehen sind,
 - dass diese Mittel mit einem programmierbaren Rechner in Wirkverbindung stehen, mit dem der Wickeldurchmesserzuwachs berechenbar ist,
 - und dass die Motoren für den axialen und radialen Schärschlittenvorschub entsprechend dem berechneten Wickeldurchmesserzuwachs und dem gespeicherten Konusverhältnis am kegelstumpfförmigen Abschnitt 30 ansteuerbar sind.

14. Konusschärmaschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Erfassung der umdrehungsbezogenen Wickellänge des Schärbandes einen ersten Messgeber (4) an der Schärtrommel (3) und einen zweiten Messgeber (2) an der Umlenkwalze (1) aufweisen, wobei mit beiden Messgebern ein umdrehungsabhängiges Signal erzeugbar ist.
15. Konusschärmaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen dem zweiten Messgeber (2) und der Umlenkwalze über eine Welle (10) erfolgt und dass an der Welle zwischen dem zweiten Messgeber und der Umlenkwalze mindestens ein Kraftsensor (6) für die Ermittlung der Schärbandzugkraft angeordnet ist.
16. Konusschärmaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 15 dadurch gekennzeichnet, dass im Wickelbereich der Schärtrommel eine Egalisierwalze (14) angeordnet ist, die mittels einer einstellbaren Anpressvorrichtung (15) gegen die Schärtrommel (3) pressbar ist und dass die Anpressvorrichtung durch den Rechner (UE) ansteuerbar ist, wobei die Wirkdistanz entsprechend dem ermittelten Wickeldurchmesserzuwachs einstellbar ist.

2/4



3 / 4

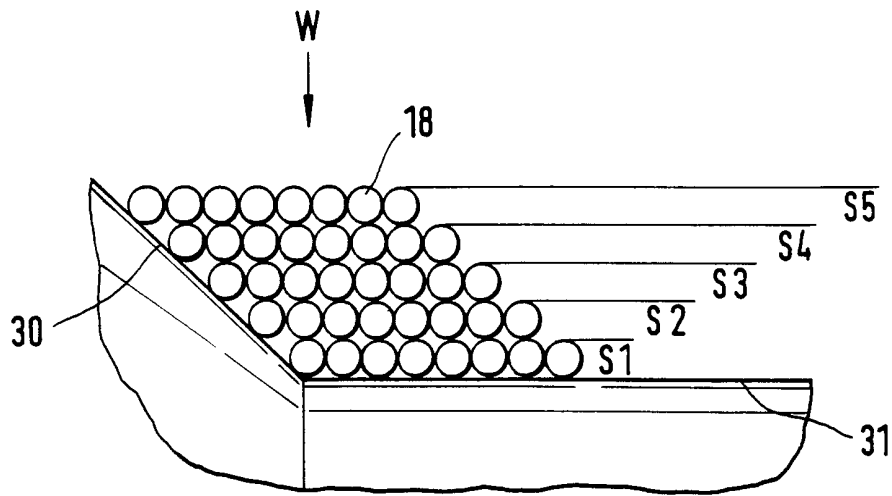


Fig. 5a

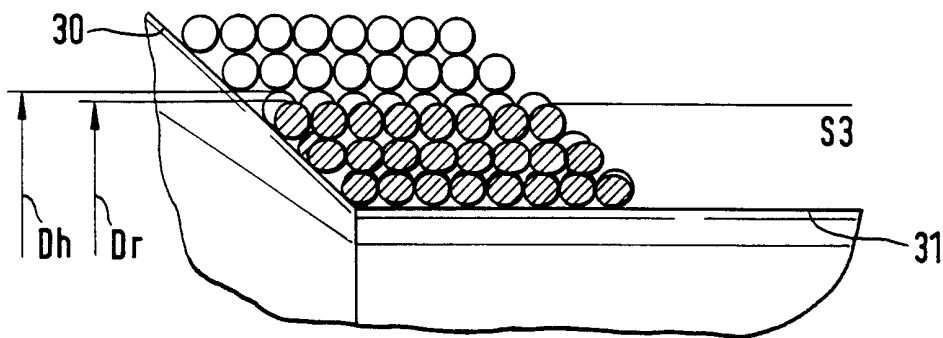


Fig. 5b

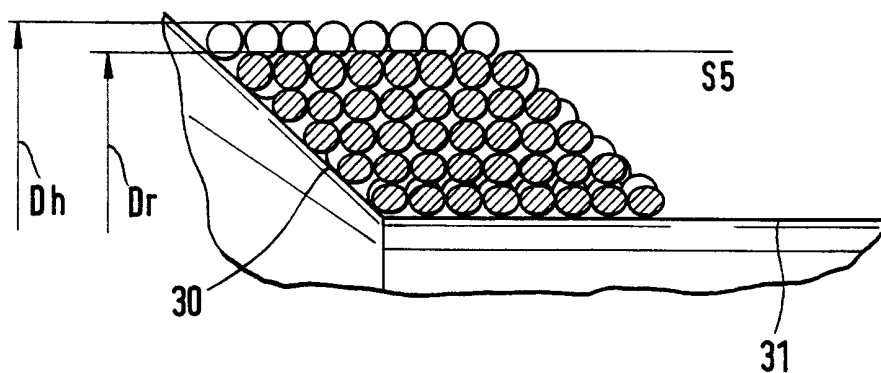


Fig. 5c

4 / 4

Fig. 6

