



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.03.2010 Patentblatt 2010/13

(51) Int Cl.:
D02H 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08105430.6**

(22) Anmeldetag: **25.09.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder: **Die Erfindernennung liegt noch nicht vor**

(74) Vertreter: **Knoblauch, Andreas**
Patentanwälte Dr. Knoblauch
Schlosserstrasse 23
60322 Frankfurt am Main (DE)

(71) Anmelder: **Benninger AG**
CH-9240 Uzwil (CH)

(54) **Verfahren zum Betrieb einer Konusschärmaschine und Konusschärmaschine**

(57) Zum Optimieren des Schärschlittenvorschubs ist eine Messeinrichtung (8) vorgesehen, die ein Steuerungssignal zur Beeinflussung des Schärschlittenvorschubs erzeugen kann. Das Steuerungssignal wird dabei aus der über die Messeinrichtung (8) ermittelten Aussenkontur (9) eines Schärbandwickels (22.1) bezogen auf die Längsrichtung der Schärtrommelachse abgeleitet. Als Mass für die

Aussenkontur kann ein Winkel (β) interpoliert werden, der in der Form eines Koeffizienten ausgedrückt wird. Zur Ermittlung der Aussenkontur (9) kann diese beispielsweise mit einem Laserlichtsensor abgescannt werden. Die Messung der Aussenkontur hat den Vorteil, dass die gesamte Struktur des Schärwickels für die Korrektur des Schärschlittenvorschubs berücksichtigt wird.

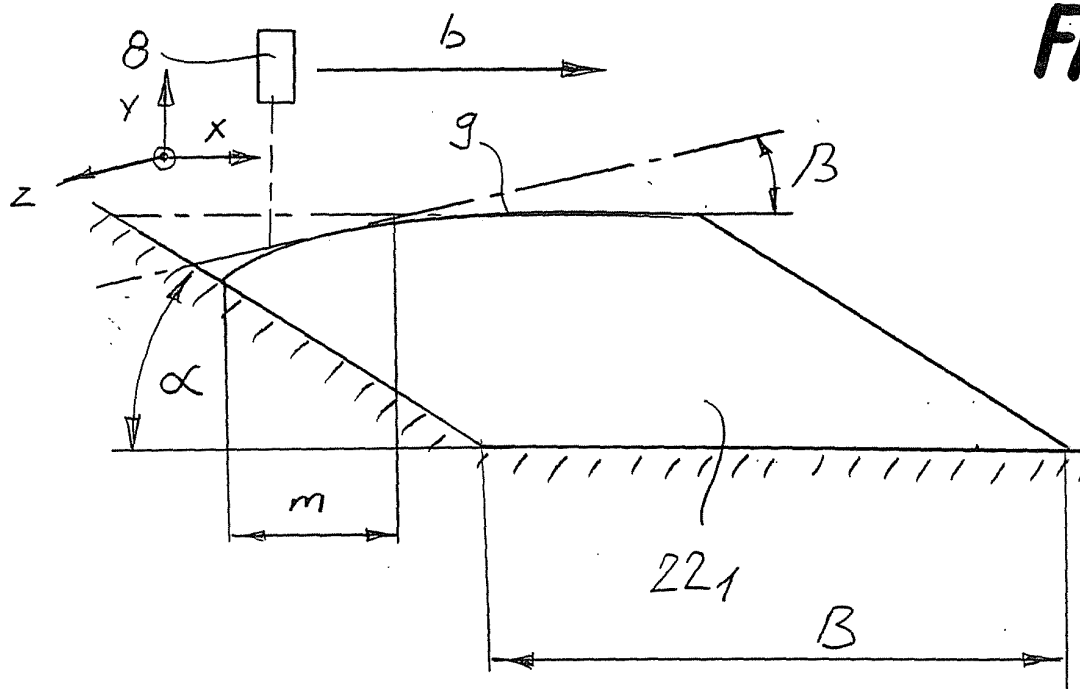


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Konusschärmaschine gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Dabei wird von einem Spulengatter in einem vorbestimmten Kettfadenrapport eine Fadenschar abgezogen und als Schärband bzw. als Schärbandsektion auf die Schärtrommel aufgewickelt. Jede Schärbandsektion wird dabei aus Stabilitätsgründen in der Neigung des Kegelstumpfwinkels am Konusteil aufgewickelt, wozu eine möglichst exakte Steuerung des Schärschlittenvorschubs erforderlich ist. Dieser Schlitten führt während des Wickelvorgangs eine Bewegung axial und mit zunehmender Wickeldicke auch radial zur Längsachse der Schärtrommel aus. Das Grundprinzip des Konusschärverfahrens ist dem Fachmann seit vielen Jahrzehnten bekannt.

[0003] Ein Problem bei den bekannten Verfahren bildet nach wie vor die präzise Steuerung des Schärschlittens, weil sich je nach Schärwickelanforderung, Garnqualität, Garntyp, Wickeldichte, Bandbreite, Betriebsbedingungen, Toleranzen usw. Schärbandsektionen bilden können, die mehr oder weniger stark von einer optimalen Konfiguration für die nachfolgenden Prozessschritte abweichen. Dies wiederum führt in den nachgelagerten Verarbeitungsprozessen zu mangelhaften Ketten, welche den Webprozess stark beeinträchtigen können. Es wurden bereits zahlreiche Anstrengungen unternommen, um diesbezüglich den Schärprozess zu verbessern. So beschreibt beispielsweise die EP 696 332 B1 ein Verfahren zum Schären von Fäden, bei dem mittels einer Auftragsdicken-Messeinrichtung ein Auftragsdickensignal zur Beeinflussung des Schärschlittenvorschubs erzeugt wird. Die Auftragsdicken-Messeinrichtung besteht dabei aus einer Laserlicht-Entfernungsmesseinrichtung.

[0004] Ein Nachteil der bekannten Verfahren besteht insbesondere darin, dass das Wickelverhalten des Schärbandes nur unzureichend berücksichtigt wird. Durch die WO 01/27367 ist zwar bereits ein Verfahren zum Betrieb einer Konusschärmaschine bekannt geworden, bei dem das von der Komprimierbarkeit des Materials abhängige Setzverhalten berücksichtigt wird. Zu diesem Zweck wird der Wickeldurchmesserzuwachs auf der Schärtrommel berechnet. Abweichungen innerhalb einer Schärbandbreite können dabei jedoch nicht berücksichtigt werden.

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das eine noch präzisere Steuerung bzw. Regelung des Schärschlittenvorschubs ermöglicht, wobei insbesondere auch das individuelle Setzverhalten eines Schärbandes in Abhängigkeit von verschiedenen dieses Verhalten beeinflussenden Parametern berücksichtigt wird. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einem Verfahren gelöst, das die Merkmale im Anspruch 1 aufweist.

[0006] Es hat sich überraschend gezeigt, dass die

Aussenkontur eines Schärbandwickels ein verlässliches Indiz für ein bestimmtes Wickelverhalten eines Schärbandes und für die Qualität des sich daraus ergebenden Gesamtwickels ist. Erfindungsgemäss wird daher das Steuersignal für die Beeinflussung des Schärschlittenvorschubs aus der über die Messeinrichtung ermittelten Aussenkontur eines Schärbandwickels bezogen auf die Längsrichtung der Schärtrommelachse abgeleitet. Die Ermittlung einer derartigen Messgrösse hat beispielsweise gegenüber einer Auftragsdickenmessung den Vorteil, dass nicht nur an einem bestimmten Punkt des Wickels eine Messung vorgenommen wird, sondern dass gewissermassen der Gesamtzustand des Wickels als Funktion seiner Aussenkontur ermittelt wird. Je nach Garnqualität und Garnnummer kann sich die Aussenkontur bei gleich bleibender Zugspannung stark verändern.

[0007] Besonders vorteilhaft wird aus der ermittelten Aussenkontur ein Ist-Wert gebildet, der in einer Vergleichseinrichtung mit einem empirisch ermittelten und von spezifischen Schärbandparametern abhängigen Soll-Wert verglichen wird und wenn das Steuersignal aus der Differenz zwischen Ist-Wert und Soll-Wert gebildet wird. Für jede Garnqualität lassen sich somit unter idealen Bedingungen Werte ermitteln, die einem theoretischen Schärschlittenvorschub entsprechen, um möglichst optimale Schärbandsektionen zu erhalten. Die Vergleichseinrichtung stellt fest, wie stark der ermittelte Ist-Wert vom Soll-Wert abweicht und korrigiert dementsprechend den Schärschlittenvorschub.

[0008] Besonders vorteilhaft werden die jeweils ermittelten Werte dazu verwendet, die in der Vergleichseinrichtung gespeicherten Soll-Werte zu korrigieren, sodass sich mit zunehmender Betriebsdauer ein Selbstlernerffekt einstellt. Die Korrektur erfolgt dabei dadurch, dass der Wickel am Ende einer Sektion gemessen wird und dass die Bedienungsperson darüber entscheidet, ob der ermittelte Wert innerhalb einer Toleranzgrenze liegt. Trifft dies nicht zu, werden die entsprechenden Messwerte als Korrekturwerte abgespeichert, sodass die bereits gespeicherten Soll-Werte für unterschiedliche Garnqualitäten permanent verfeinert werden.

[0009] Zur besseren Handhabung der ermittelten Daten ist es vorteilhaft, wenn aus der ermittelten Aussenkontur ein Winkel relativ zur Schärtrommeloberfläche interpoliert wird und wenn das Steuersignal in Abhängigkeit dieses Winkels gebildet wird. Dabei kann es sich auch um einen Koeffizienten handeln, der für einen bestimmten Winkel steht. Selbstverständlich wären aber auch komplexere Messgrössen denkbar, so beispielsweise ein Wert, der für eine bestimmte Krümmung der Aussenkontur steht.

[0010] Die Aussenkontur kann auch nur über eine Teilstrecke der gesamten Schärbandbreite ermittelt werden. In der Praxis werden nämlich die grössten Abweichungen von einer theoretischen Parallele zur Schärtrommeloberfläche am Schärbandwickel auf der Seite des Konusteils festgestellt. Es genügt daher, lediglich diesen Abschnitt durch die Messung zu erfassen. Die Abscann-

bewegung muss ausserdem nicht zwingend parallel zur Schärtrummelachse erfolgen. Denkbar wäre in bestimmten Fällen auch eine schraubenlinienförmige Bewegung. Es könnte auch an verschiedenen Stellen des Wickelumfangs gemessen bzw. gescannt werden.

[0011] Die Ermittlung der Aussenkontur kann permanent während des ganzen Wickelvorgangs einer Schärbandsektion erfolgen. Die derart permanent erzeugten Steuersignale können dabei auch Bestandteil eines Regelkreises sein, mit dem der Schärschlittenvorschub permanent in Richtung des Idealwerts korrigiert wird.

[0012] Die Ermittlung der Aussenkontur kann aber auch intermittierend bei stehender Schärtrummel in vorbestimmten Schritten erfolgen. Dies hat den Vorteil, dass an der stehenden Schärtrummel präzisere Messungen auf einfachere Art möglich sind. Die Anzahl der Messschritte kann dabei je nach Garnqualität variieren.

[0013] Die durchzuführenden Messschritte können in Abhängigkeit von der Kettlänge und/oder vom verarbeiteten Material durchgeführt werden. Dabei können je nach den gegebenen Umständen zehn oder mehr Messschritte nötig sein, um den Wickelaufbau zu optimieren. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass die maximale Bandbreite nach oben begrenzt ist, damit keine verfälschten Korrekturwerte gemessen werden.

[0014] Die Ermittlung der Aussenkontur erfolgt vorteilhaft berührungslos beispielsweise mittels optischen Sensoren, wie z.B. Lasersensoren oder CCD-Kameras. Besonders vorteilhaft erfolgt die Ermittlung der Aussenkontur durch Abscannen der Wickeloberfläche mit einem Lasersensor. Dabei können sehr präzise Werte für die Bildung des Steuersignals erreicht werden. Selbstverständlich wäre die Ermittlung der Aussenkontur aber auch mit einem taktilen Sensor möglich. Entsprechende Präzisionsmesstaster sind dem Fachmann bekannt.

[0015] Die Messwerte können weiter optimiert werden, wenn vor dem Beginn des Schärprozesses die Messeinrichtung auf der Schärtrummel bzw. auf dem konischen Abschnitt der Schärtrummel kalibriert wird. Damit wird sichergestellt, dass die Messeinrichtung stets exakt auf einer bestimmten Messebene arbeitet, wobei die genauen Koordinaten der Schärtrummel bzw. des Übergangs vom zylindrischen zum konischen Teil bekannt sind.

[0016] Um einen rationellen Schärprozess zu gewährleisten ist es zweckmässig, wenn die erste Schärbandsektion als Lernphase gewickelt wird, deren Vorschubwerte für den Schärschlitten gespeichert werden und wenn die Lernphase für alle weiteren Schärbandsektionen kopiert wird. Es wäre aber selbstverständlich auch denkbar, die Messungen bzw. Korrekturen an weiteren Schärbandsektionen zu wiederholen.

[0017] Es hat sich schliesslich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn über eine Mehrzahl von Schärbandwickel eine Gesamtwickelkontur ermittelt wird, wobei wenigstens ein erster Punkt am Konusteil, ein zweiter Punkt am Scheitel des Gesamtwickels und ein dritter Punkt am Ende der Gesamtkontur gemessen wird und wenn aus diesen drei Messpunkten ein Steuersignal zum Steuern

der nachfolgenden Gesamtwickel abgeleitet wird. Auf diese Weise wird verhindert, dass sich fehlerhafte Gesamtwickelkonturen kumulieren. Die ideale Gesamtwickelkontur ist dabei eine gerade, welche parallel zur Trommeloberfläche verläuft, wobei der Gesamtwickelquerschnitt ein Parallelogramm mit der Neigung des Konuswinkels bildet.

[0018] Die Erfindung betrifft auch eine nach dem erfindungsgemässen Verfahren arbeitende Konusschärmaschine, welche die Merkmale im Anspruch 15 aufweist. Auf einzelne vorrichtungsmässige Merkmale wurde bereits im Zusammenhang mit dem Verfahren hingewiesen.

[0019] Die Messeinrichtung ist vorzugsweise dem Schärschlitten zugeordnet und synchron mit diesem bewegbar, wobei sie aber zusätzlich unabhängig vom Schärschlitten in drei verschiedenen Achsen bewegbar ist. Ersichtlicherweise muss die Messeinrichtung immer in der Nähe des Auflaufpunktes des Schärbandes, also in der Nähe des Schärblatts sein. Dies legt eine Kopplung mit dem Schärschlitten nahe, wobei aber auch eine vollständig unabhängige Lagerung am Gestell der Schärmaschine denkbar wäre. Um optimale Messvorgänge zu gewährleisten, ist die Messeinrichtung an einem Roboterarm angeordnet, der parallel zur Schärtrummelachse, sowie auf einer horizontalen und auf einer vertikalen Ebene orthogonal zur Schärtrummelachse bewegbar ist.

[0020] Weitere Vorteile und Einzelmerkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und aus den Zeichnungen. Es zeigen:

Figur 1: Eine stark vereinfachte Ansicht auf eine Konusschärmaschine von der Gatterseite her gesehen,

Figur 2: eine stark vereinfachte Darstellung eines theoretischen Schärwickelaufbaus,

Figur 3: eine stark vereinfachte Darstellung eines tatsächlichen Schärwickelaufbaus,

Figur 4: eine schematische Darstellung der Steuerung für die Schärmaschine gemäss Figur 1,

Figur 5: eine stark schematisierte Darstellung eines Schärbandwickels mit Messeinrichtung,

Figur 6: eine ebenfalls stark vereinfachte Darstellung mehrerer Schärbandsektionen in einzelnen Wickelabschnitten,

Figur 7: eine perspektivische Darstellung der Vorrichtung gemäss Figur 1, und

Figur 8a: eine fehlerhafte Gesamtwickelkontur an einer ersten Kette, und

Figur 8b: eine optimierte Gesamtwickelkontur an einer zweiten Kette

[0021] Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, besteht eine Konusschärmaschine 1 auf an sich bekannte Weise aus einer Schärtrommel 2, die einen Konusabschnitt 3 aufweist, und die in einem Maschinengestell 11 drehantreibbar gelagert ist. Ein Schärschlitten 5 ist auf einer Schlittenführung 12 gelagert und parallel zur Schärtrommelachse 7 verschiebbar. Am Schärschlitten 5 ist das Schärblatt 10 angeordnet, an dem die vom nicht dargestellten Spulengatter kommenden Fäden zum Schärband 4 (Fig. 2, Fig. 3) zusammengeführt werden. Das Schärblatt 10 ist im Schärschlitten auch noch orthogonal zur Schärtrommelachse verschiebbar, und zwar sowohl auf einer horizontalen wie auf einer vertikalen Ebene. Der Schärschlitten wird beim Wickelvorgang in Pfeilrichtung a vorgeschoben, so dass der Konusschräge folgend einige Schärbandsektionen 6.1, 6.2 usw. gewickelt werden.

[0022] Dem Schärschlitten 5 zugeordnet ist ein Roboterarm 13 mit insgesamt drei hier nicht näher dargestellten Antriebsmotoren für die Bewegung der am Roboterarm angeordneten Messeinrichtung 8 auf drei verschiedenen Bewegungsachsen. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Messeinrichtung um einen Laserlichtsensor, mit dem die Aussenkontur 9 (Fig. 3) eines Schärbandwickels in Richtung der Schärtrommelachse 7 abgescannt werden kann. Die Messung erfolgt bei stehender Schärtrommel 2 in einzelnen Schritten, wobei die Messeinrichtung 8 während des Schärens in eine Ruhestellung gefahren wird, in der sie den Schärprozess nicht beeinträchtigt.

[0023] Figur 2 zeigt den sich beim Wickeln eines Schärbands 4 theoretisch ergebenden Aufbau bei jeder Umdrehung der Trommel. Das Schärband, das in Wirklichkeit aus einer Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Fäden besteht, ist hier als Rechteck mit einer Schärbandhöhe h entsprechend der Dicke der Fäden und mit einer Schärbandbreite B dargestellt. Bei einem Konuswinkel α am Konusteil 3 der Schärtrommel muss der Schärschlitten ersichtlicherweise um die Strecke S_v vorgeschoben werden, damit der Wickelaufbau dem Konuswinkel folgt. Der Vorschub pro Trommelumdrehung ergibt sich dabei aus der Formel

$$S_v = h : \tan \alpha.$$

[0024] Infolge des unterschiedlichen Setzverhaltens des Schärbandes 4 auf dem zylindrischen und auf dem konischen Teil der Schärtrommeloberfläche sowie auf den sich berührenden Lagen untereinander ergibt sich jedoch ein Wickelaufbau, wie er stark übertrieben in Figur 3 dargestellt ist. Dabei zeichnet sich mit zunehmendem Wickelaufbau eine Aussenkontur 9 mit einer Krümmung ab. Je nachdem, wie der Schlittenvorschub eingestellt

ist, kann die Krümmung relativ zur Schärtrommeloberfläche konvex oder konkav verlaufen. Die Aussenkontur 9 bildet somit die Grundlage zur Erzeugung eines Steuersignals für die Korrektur des Schlittenvorschubs.

[0025] In Figur 4 ist stark schematisiert die Steuerung der Schärmaschine dargestellt. Dabei wird die Schärtrommel 2 von einem Antriebsmotor 15 angetrieben, wobei ein Signalgeber 16 die Trommelumdrehungen erfasst und einem Rechner 17 zuführt. Der Schärschlitten 5 wird parallel zur Schärtrommelachse 7 mit einem Vorschubmotor 14 angetrieben. Die übrigen Antriebsmotoren zum Bewegen des Schärblatts bzw. der Messeinrichtung 8 sind hier aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Der Rechner 17 beinhaltet eine Vergleichseinrichtung 18, in welche die an der Messeinrichtung 8 ermittelten Werte für die Aussenkontur eingegeben werden. In die Vergleichseinrichtung 18 können Soll-Werte aus einer Garntabelle 21 eingegeben werden, welche empirisch ermittelte Werte in Abhängigkeit von Garnqualität und Garnnummer beinhaltet. An einem Bildschirm 20 können die von der Messeinrichtung 8 produzierten Signale abgelesen werden, wobei der Rechner 17 nach jedem Messvorgang Korrekturwerte für den nächsten Wickelvorgang vorschlägt. An einer Eingabekonsolle 19 kann der Benutzer die vorgeschlagenen Werte übernehmen oder gegebenenfalls selber alternative Werte eingeben.

[0026] Die in der Garntabelle 21 gespeicherten Soll-Werte können nach jedem Messvorgang dadurch korrigiert werden, dass die vom Rechner vorgeschlagenen Korrekturwerte übernommen oder verworfen werden. Die rechnerisch gespeicherte Garntabelle 21 wird dabei permanent erweitert und verfeinert, je mehr unterschiedliche Garnqualitäten auf der Vorrichtung gewickelt werden.

[0027] In Figur 5 ist wiederum stark schematisiert ein erster Schärbandwickel 22.1 dargestellt. Der Konuswinkel α ist hier aus Gründen der besseren Darstellbarkeit ebenfalls grösser dargestellt als in der Realität. Nach der zur Erzeugung des Schärbandwickels 22.1 erforderlichen Anzahl Umdrehungen der Schärtrommel wird die Maschine angehalten und die Messeinrichtung 8 beginnt mit der Ermittlung der Aussenkontur 9. Dabei wird der Lasersensor in Pfeilrichtung b parallel zur Schärtrommelachse bewegt, wobei die Aussenkontur abgescannt wird. Gemessen wird allerdings nicht über die gesamte Schärbandbreite B, sondern lediglich über eine Messstrecke m, auf der wie dargestellt die stärkste Krümmung der Aussenkontur festgestellt werden kann. Auf der Basis der ermittelten Messwerte wird im Rechner ein Winkel β interpoliert, der für die spezifische Aussenkontur repräsentativ ist. Der Winkel kann dabei als Koeffizient ausgedrückt werden.

[0028] In Figur 6 ist schematisch der Aufbau von insgesamt drei Schärbandsektionen 6.1, 6.2 und 6.3 dargestellt, wobei die erste Schärbandsektion 6.1 in einer Lernphase gewickelt wurde, welche für die Wicklung der Schärbandsektionen 6.2 und 6.3 kopiert wurde. Für den

Aufbau der ersten Schärbandsektion 6.1 wird wie folgt vorgegangen:

Der Schärvorgang startet mit einem vorgegebenen Vorschub und wird bei S1 nach wenigen Millimetern Vorschub wieder angehalten, um am so entstandenen Kalibrierwickel 23 eine Kalibrierung der Messvorrichtung vorzunehmen. Danach startet der Schärvorgang automatisch mit dem gleichen Schär-
 schlittenvorschub bis der erste Schärbandwickel 22.1 gewickelt ist und die Maschine bei S2 anhält. Der Schär-
 schlitten kann dabei einen Weg von beispielsweise 20 mm zurücklegen, wobei dieser Wert in Abhängigkeit vom Setzverhalten auch ändern kann. Bei S2 erfolgt der erste Messvorgang wie oben beschrieben, wobei in Abhängigkeit des ermittelten Wertes eine erste Änderung des Schlittenvorschubs vorgenommen wird. Der Rechner hat dabei den tatsächlich ermittelten Koeffizienten mit dem für die Wickelposition gewünschten Koeffizienten verglichen, womit der Fehler bekannt ist. Der Bediener kann dabei vorgeschlagene Korrekturwerte übernehmen oder ablehnen. Selbstverständlich wäre auch eine automatische Übernahme von Korrekturwerten möglich. Auf die gleiche Weise werden nun die Schärbandwickel 22.2, 22.3, 22.4 und 22.5 gewickelt, wobei die Maschine jeweils bei S3, S4 und S5 anhält, um eine Messung der Aussenkontur vorzunehmen und um den Schär-
 schlittenvorschub noch insgesamt viermal zu beeinflussen. Der Rechner hat jetzt ein Vorschubprofil für die gesamte Schärbandsektion 6.1 gespeichert, das für die Schärbandsektionen 6.2 und 6.3 wiederholt wird. Diese weiteren Schärbandsektionen werden ohne Anhalten ununterbrochen gewickelt. Zur Qualitätskontrolle kann zuletzt eine Durchmesser-
 messung des gesamten Schärwickels auf der Trommel an verschiedenen Punkten erfolgen. Ein idealer Wickelaufbau ist dann erreicht, wenn an jedem Messpunkt exakt der gleiche Aussendurchmesser gemessen wird.

[0029] Aus Figur 7 ist die räumliche Anordnung der am Roboterarm 13 befestigten Messeinrichtung 8 ersichtlich. Der Schär-
 schlitten 5 ist auf den beiden Schlittenführungen 12 und 12' in Richtung X verschiebbar gelagert. Zur besseren Sichtbarmachung des Roboterarms 13 ist die Schlittenführung 12 teilweise unterbrochen. In Pfeilrichtung Z ist der Roboterarm zwischen den beiden Schlittenführungen 12 und 12' auf eine Querschiene 24 verschiebbar gelagert.

[0030] Die Figuren 8a und 8b veranschaulichen die Möglichkeit, nicht nur die Aussenkontur eines einzelnen Schärbandwickels, sondern die Gesamtwickelkontur einer Mehrzahl von Schärbandwickel zu ermitteln und daraus eine Steuergrösse für nachfolgende Gesamtwickel abzuleiten. Figur 8a zeigt einen Gesamtwickel bestehend aus den einzelnen Schärbandsektionen 6₁ bis 6₄. Gemessen wird wenigstens an einem ersten Messpunkt

26 unmittelbar am Auflaufpunkt auf dem Konusteil, am zweiten Messpunkt 27 entsprechend dem Scheitelpunkt des Gesamtwickels und am dritten Messpunkt 28 an dem vom Konusteil abgewandten Ende der Gesamtkontur. Diese drei Messpunkte bilden ersichtlicherweise ein Dreieck mit einer effektiven Höhe Δh_{eff} und mit einer Höhendifferenz zwischen den Messpunkten 26 und 27 gemessen im rechten Winkel zur Schärtrommel von Δh . Die Grundseite des Dreiecks entsprechend der Geraden durch die Messpunkte 26 und 28 verläuft in einem Winkel zur zylindrischen Oberfläche der Trommel und Δh_{eff} ist wesentlich kleiner als Δh . Eine derartige erste Kette muss optimiert werden, um fehlerhafte Kettfäden zu vermeiden.

[0031] Durch die Ableitung eines Steuersignals gebildet aus dem Messpunktedreieck 26, 27, 28 können nachfolgende Ketten bzw. die einzelnen Schärbandsektionen, aus denen sich diese Ketten zusammensetzen, derart optimiert werden, dass wenigstens eine tolerierbare Gesamtwickelkontur gebildet wird. Dies ist in Figur 8b dargestellt. Zwar bildet der Gesamtwickelquerschnitt nicht die ideale Konfiguration eines Parallelogramms. Δh ist jedoch gleich gross wie Δh_{eff} und das Messpunktedreieck wurde derart gedreht, dass die Dreiecksgrundlinie parallel zur Schärtrommeloberfläche verläuft.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Konusschärmaschine (1), bei dem ein Schärband (4) über ein auf einem Schär-
 schlitten (5) angeordneten Schärblatt (10) in einzelnen Schärbandsektionen (6.1, 6.2) auf eine Schärtrommel (2) aufgewickelt wird, wobei der Schär-
 schlitten parallel zur Schärtrommelachse (7) vorgeschoben wird und wobei über eine Messeinrichtung (8) in Abhängigkeit vom Wickelverhalten des Schärbandes ein Steuersignal erzeugt wird, mit dem der Schär-
 schlittenvorschub beeinflusst wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuersignal aus der über die Messeinrichtung (8) ermittelte Aussenkontur (9) eines Schärbandwickels bezogen auf die Längsrichtung der Schärtrommelachse abgeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus der ermittelten Aussenkontur ein Ist-Wert gebildet wird, der in einer Vergleichseinrichtung (18) mit einem empirisch ermittelten und von spezifischen Schärbandparametern abhängigen Soll-Wert verglichen wird und dass das Steuersignal aus der Differenz zwischen Ist-Wert und Soll-Wert gebildet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ermittelten Ist-Werte zur Korrektur der bereits gespeicherten Soll-Werte in der Vergleichseinrichtung verwendet werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus der ermittelten Aussenkontur ein Winkel (β) relativ zur Schärtrommeloberfläche interpoliert wird und dass das Steuersignal in Abhängigkeit dieses Winkels gebildet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussenkontur (9) nur über eine Teilstrecke (m) der gesamten Schärbandbreite (B) ermittelt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ermittlung der Aussenkontur permanent während des ganzen Wickelvorgangs einer Schärbandsektion erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ermittlung der Aussenkontur intermittierend bei stehender Schärtrommel in vorbestimmten Schritten erfolgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ermittlung der Aussenkontur berührungslos erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ermittlung der Aussenkontur durch Abscannen der Wickeloberfläche mit einem Lasersensor erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ermittlung der Aussenkontur mittels einer CCD-Kamera erfolgt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ermittlung der Aussenkontur mit einem taktilen Sensor erfolgt.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Beginn des Schärprozesses die Messeinrichtung auf der Schärtrommel (2) bzw. auf dem konischen Abschnitt (3) der Schärtrommel kalibriert wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schärbandsektion (6.1) als Lernphase gewickelt wird, deren Vorschubwerte für den Schärschlitten gespeichert werden und dass die Lernphase für alle weiteren Schärbandsektionen (6.2, 6.3) kopiert wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** über eine Mehrzahl von Schärbandwickel eine Gesamtwickelkontur ermittelt wird, wobei wenigstens ein erster Punkt (26) am Konusteil (3), ein zweiter Punkt (27) am Scheitel des Gesamtwickels und ein dritter Punkt (28) am Ende der Gesamtkontur gemessen wird und dass aus diesen drei Messpunkten ein Steuersignal zum Steuern der nachfolgenden Gesamtwickel abgeleitet wird.
15. Konusschärmaschine (1) mit einer Schärtrommel (2) und mit einem parallel zur Schärtrommel verschiebbaren Schärschlitten (5), auf dem ein Schärblatt (10) angeordnet ist, über das ein Schärband (4) in einzelnen Schärbandsektionen (6.1, 6.2) auf die Schärtrommel aufwickelbar ist, sowie mit einer Messeinrichtung (8), zum Messen eines Parameters des gewickelten Schärbandes und zum Erzeugen eines Steuersignals zur Beeinflussung des Schärschlittenvorschubs, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Messeinrichtung (8) die Aussenkontur (9) eines Schärbandwickels bezogen auf die Längsrichtung der Schärtrommelachse (7) ermittelbar ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ermittelte Aussenkontur (9) als Ist-Wert in einer Vergleichseinrichtung (18) mit einem dort gespeicherten Soll-Wert vergleichbar ist und dass das Steuersignal aus der Differenz zwischen Ist-Wert und Soll-Wert ableitbar ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung (8) ein berührungsloser optische Sensor, insbesondere ein Lasersensor ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung (8) dem Schärschlitten (5) zugeordnet und synchron mit diesem bewegbar ist und dass sie zusätzlich unabhängig vom Schärschlitten in drei verschiedenen Achsen (x, y, z) bewegbar ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Messeinrichtung (8) die Aussenkontur (9) eines Schärbandwickels über wenigstens einen Teil (m) der Schärbandbreite B abscannbar ist.

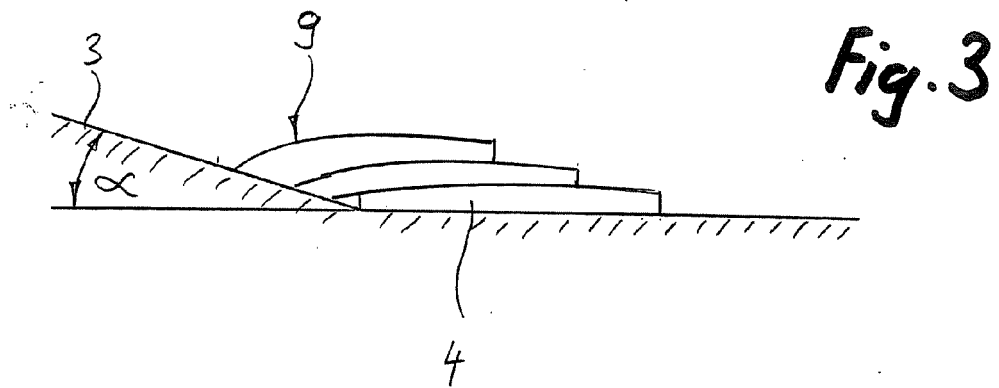
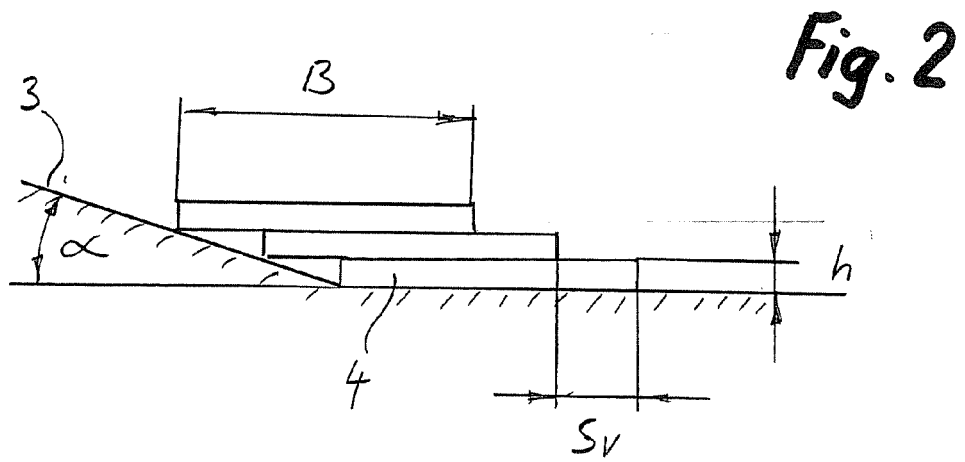
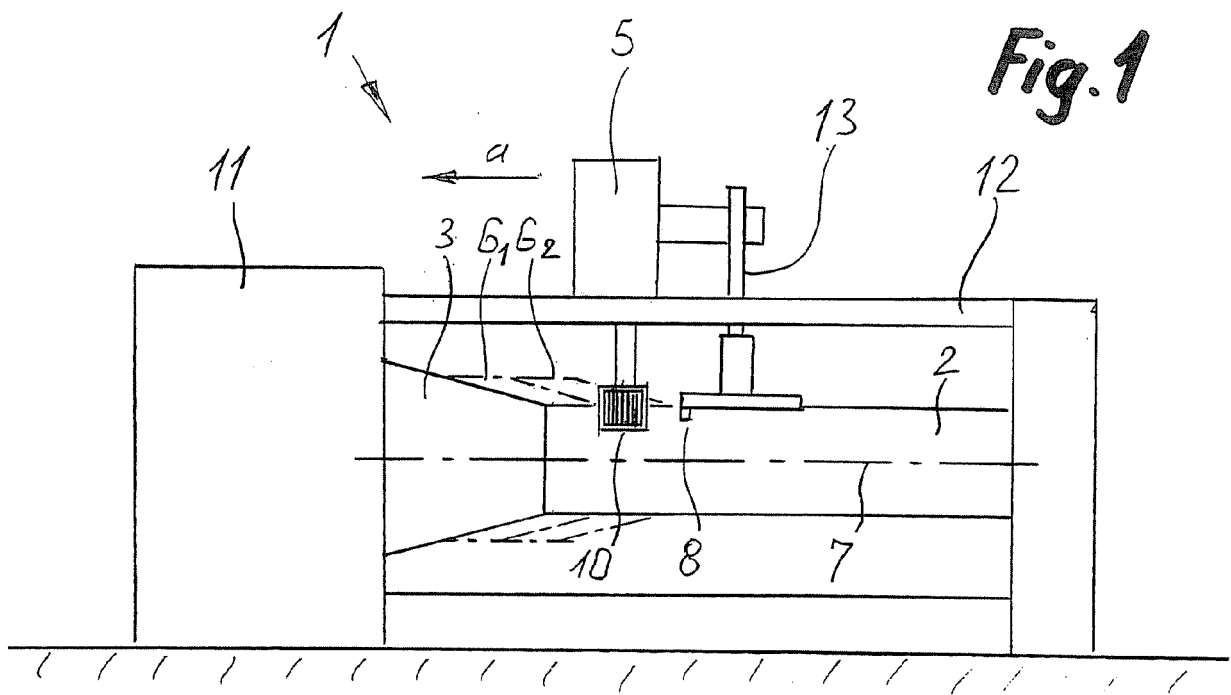


Fig.4

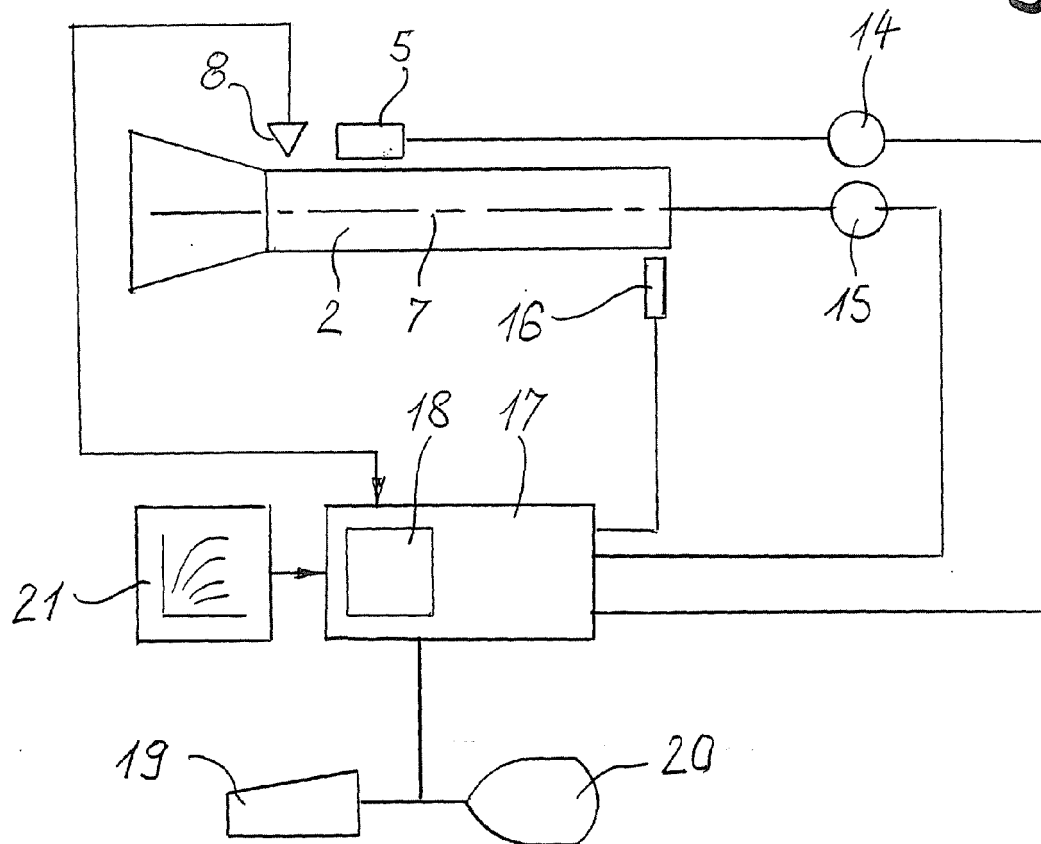


Fig.5

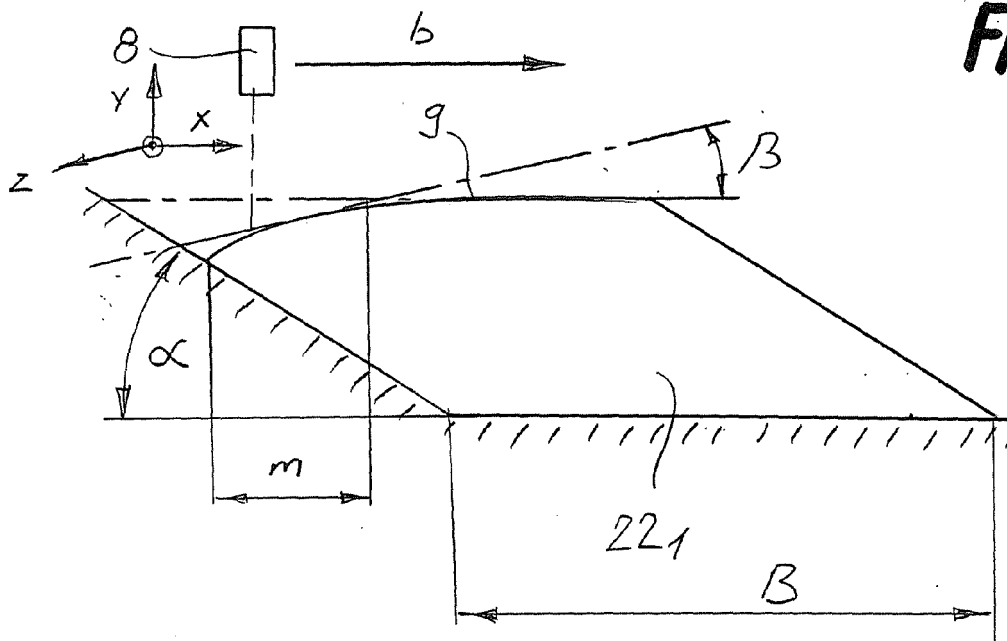


Fig. 6

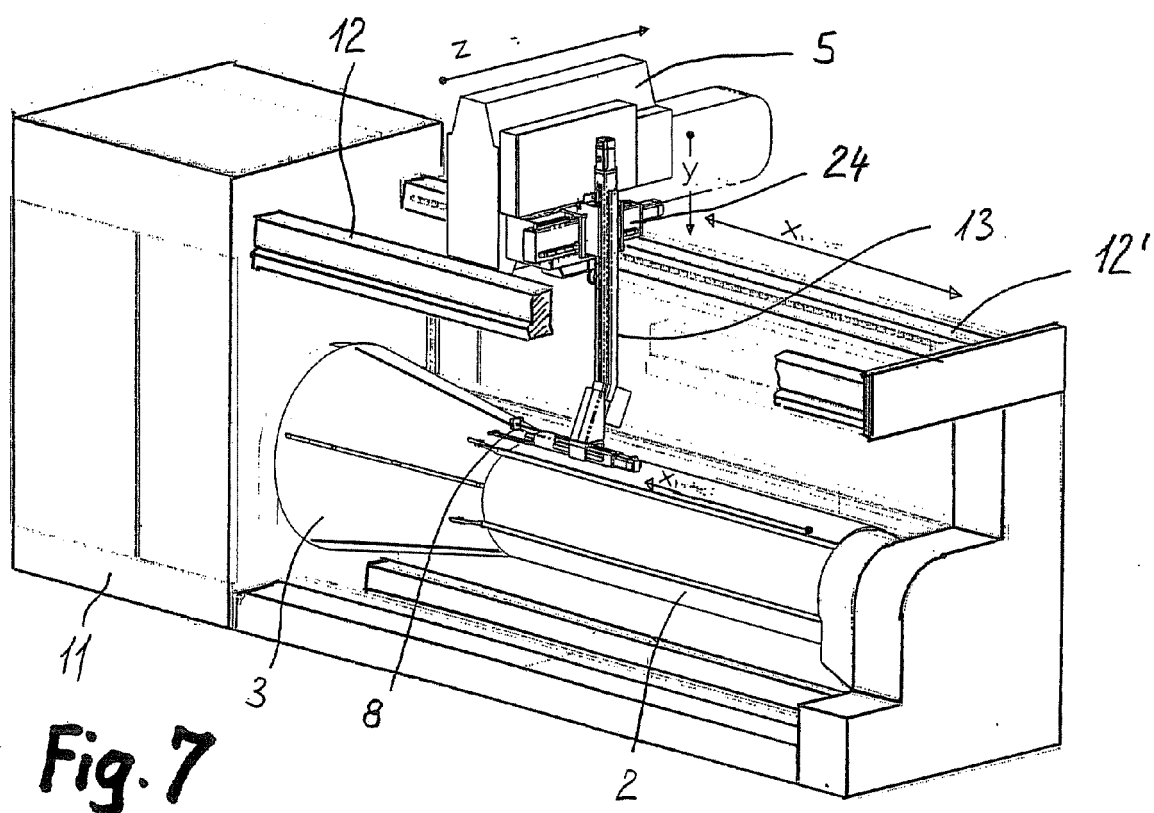
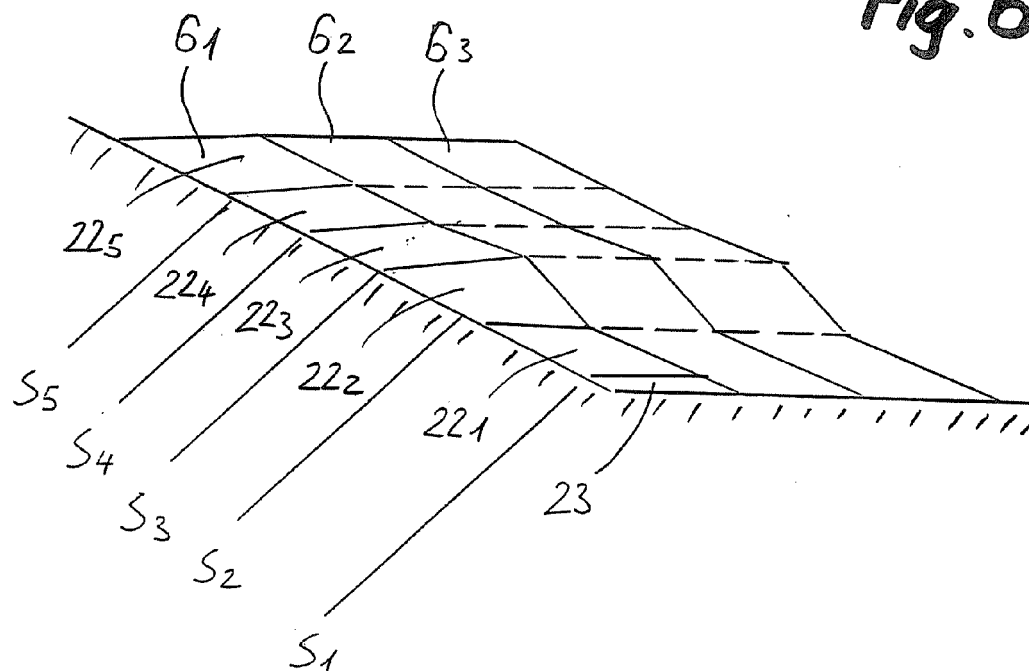


Fig. 7

Fig. 8a

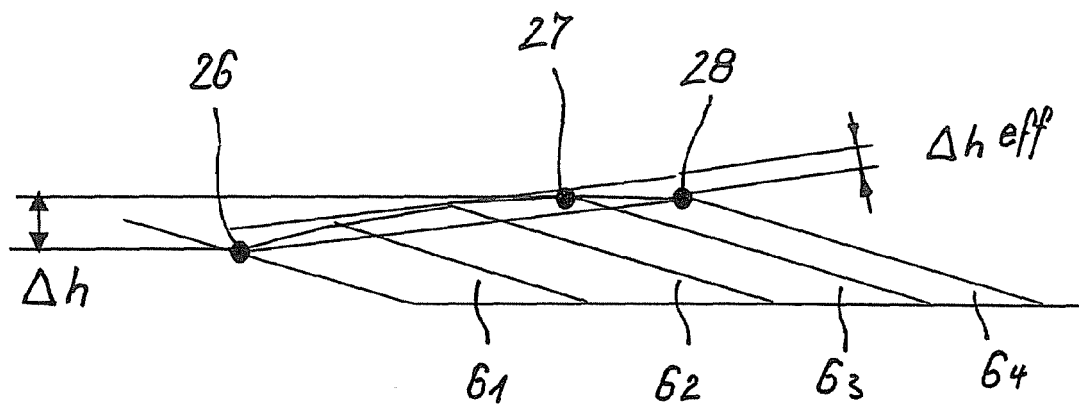
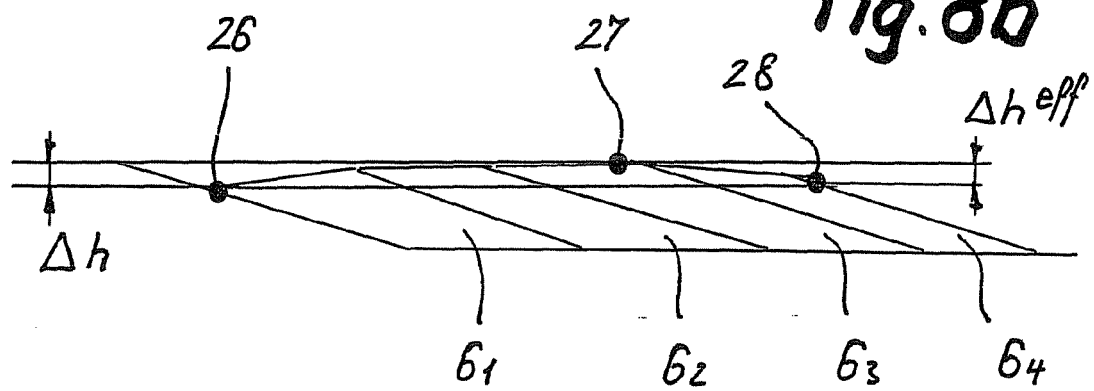


Fig. 8b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 08 10 5430

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 410 786 A (BOGUCKI-LAND BOGDAN [DE]) 2. Mai 1995 (1995-05-02) * Spalte 1, Zeilen 8-20 * * Spalte 2, Zeile 20 - Spalte 6, Zeile 68; Abbildungen 1-5 * * Ansprüche 1,15,16,22 * -----	1-19	INV. D02H3/00
X	EP 1 460 156 A (MAYER TEXTILMASCHF [DE]) 22. September 2004 (2004-09-22) * Absätze [0004] - [0038]; Ansprüche 1-3,13,15,9,10; Abbildungen 1-6 * -----	1,5,6,8, 9,13,15, 17,19	
A	EP 0 774 537 A (MAYER TEXTILMASCHF [DE]) 21. Mai 1997 (1997-05-21) * Spalte 4, Zeile 5 - Spalte 6, Zeile 27; Anspruch 1; Abbildungen 1-5 * -----	1-19	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D02H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Februar 2009	Prüfer Iamandi, Daniela
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 : mündliche 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	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 10 5430

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

16-02-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5410786	A	02-05-1995	CH	687995 A5		15-04-1997
			DE	4304956 A1		25-08-1994
			ES	2105933 A1		16-10-1997
			IT	T0940096 A1		18-08-1994
			JP	2622352 B2		18-06-1997
			JP	6248530 A		06-09-1994

EP 1460156	A	22-09-2004	DE	10311832 A1		14-10-2004

EP 0774537	A	21-05-1997	KEINE			

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

- EP 696332 B1 [0003]
- WO 0127367 A [0004]