

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 479 803 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
24.11.2004 Patentblatt 2004/48

(51) Int Cl. 7: D02H 3/00

(21) Anmeldenummer: 04007004.7

(22) Anmeldetag: 24.03.2004

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK

(30) Priorität: 23.05.2003 DE 10323352

(71) Anmelder: KARL MAYER  
TEXTILMASCHINENFABRIK GmbH  
63179 Obertshausen (DE)

(72) Erfinder: Bogucki-Land, Bogdan  
63067 Offenbach/Main (DE)

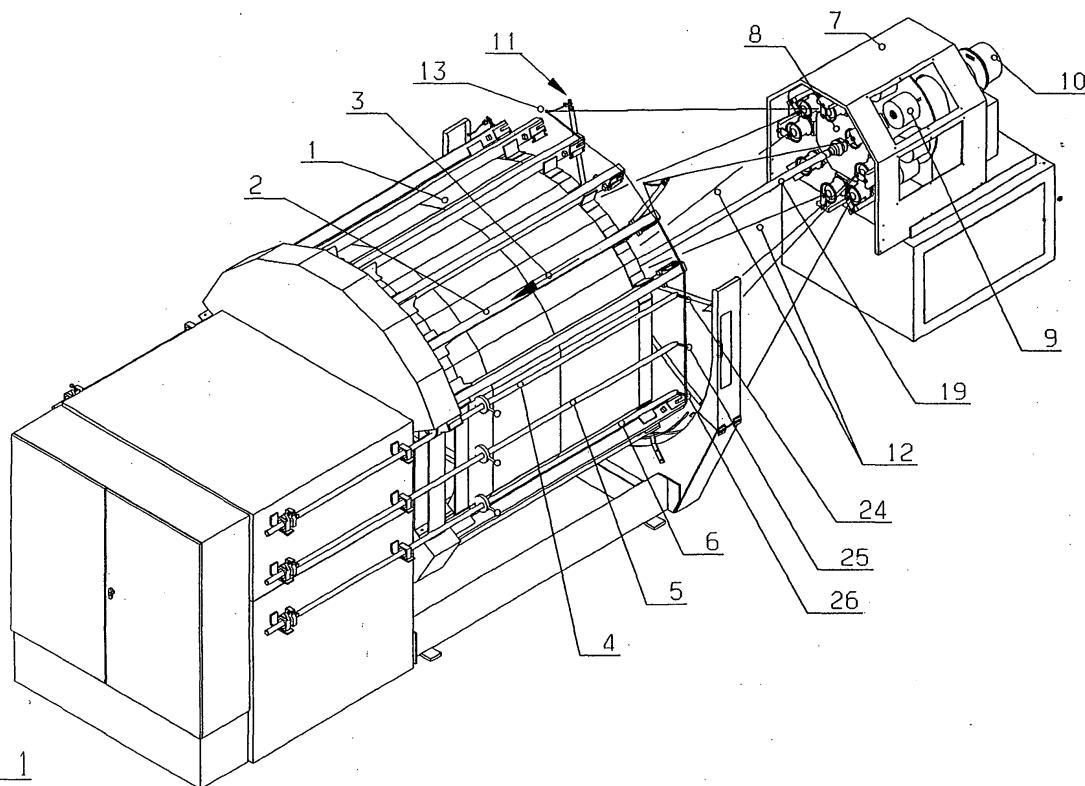
(74) Vertreter: Knoblauch, Andreas, Dr.-Ing.  
Schlosserstrasse 23  
60322 Frankfurt (DE)

### (54) Verfahren zum Erzeugen einer Musterkette und Musterkettenschärmaschine

(57) Es wird ein Verfahren zum Erzeugen einer Musterkette angegeben, bei dem mindestens ein Faden mit Hilfe einer Fadenführereinrichtung (13) um den Umfang einer Schärtrommel (1) geführt wird und eine Windungsgruppe erzeugt, wobei die Fadenführereinrichtung (13) auf ein Steuersignal hin mindestens einmal pro Windunggruppe an einer vorbestimmten Winkelposi-

sition axial relativ zur Schärtrommel (1) bewegt wird.  
Man möchte eine Musterkette mit hoher Arbeitsgeschwindigkeit erzeugen.

Hierzu ändert man einen Abstand zwischen der Winkelposition und einer Position, an der das Steuersignal erzeugt wird, in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit, mit der die Fadenführereinrichtung (13) um die Schärtrommel (1) herum bewegt wird.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen einer Musterkette, bei dem mindestens ein Faden mit Hilfe einer Fadenführereinrichtung um den Umfang einer Schärtrommel geführt wird und eine Windungsgruppe erzeugt, wobei die Fadenführereinrichtung auf ein Steuersignal hin mindestens einmal pro Windungsgruppe an einer vorbestimmten Winkelposition axial relativ zur Schärtrommel bewegt wird. Ferner betrifft die Erfindung eine Musterkettenschärmaschine mit einer Schärtrommel, einer Steuereinrichtung, mindestens einer Fadenführereinrichtung, die mit Hilfe eines Rotationsantriebs um den Umfang der Schärtrommel bewegbar und mit Hilfe eines Axialantriebs in Abhängigkeit von einem Signal der Steuereinrichtung axial relativ zur Schärtrommel bewegbar ist, und einer Winkelpositionserfassungseinrichtung, die mit der Steuereinrichtung verbunden ist.

**[0002]** Zum Erzeugen einer Musterkette werden die Fäden, die später die Musterkette bilden, um den Umfang der Schärtrommel herumgeführt. Eine Möglichkeit besteht darin, jeden Faden einzeln um die Schärtrommel herumzuführen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, mehrere Fäden gleichzeitig um die Schärtrommel herumzuführen, wobei diese Fäden dann von einem Drehgatter abgezogen werden. Um die benötigte Länge der Musterkette zu erzielen, müssen die Fäden mit einer größeren Anzahl von Windungen um die Schärtrommel herumgeführt werden. Wenn die Schärtrommel beispielsweise eine Umfangslänge von 7 m hat und man eine Länge der Musterkette von 700 m benötigt, dann sind 100 Windungen pro Faden erforderlich.

**[0003]** Man kann nun die Fäden nicht in Radialrichtung übereinander anordnen. In diesem Fall besteht die Gefahr, daß die einzelnen Windungen eines jeden Fadens nicht so verbleiben, wie sie aufgewickelt worden sind, sondern daß sie an der quasi senkrecht stehenden Seite herabrutschen. Dies führt beim späteren Abziehen der Musterkette von der Schärtrommel zu Problemen. Um dieses Problem zu entschärfen, ist es bekannt, den oder die Fäden bei jedem Umlauf der Fadenführereinrichtung um eine kleine Strecke in Axialrichtung der Schärtrommel zu versetzen. Dadurch ergibt sich an dem Ende des sich auf dem Umfang der Schärtrommel bildenden Wickels eine konusförmige Stirnfläche. Wenn man den Konuswinkel flach genug wählt, dann können die Fäden der einzelnen Windungen nicht mehr herunterrutschen.

**[0004]** Wenn nun ein Faden mit der für die Kettlänge benötigten Anzahl von Windungen um die Schärtrommel herumgeführt worden ist, dann muß die Fadenführereinrichtung für die nächste Windungsgruppe wieder zum Fuß des Konus zurückspringen, so daß die erste Windung der neuen Windungsgruppe wieder auf dem Umfang der Schärtrommel abgelegt wird. Hierzu muß die Fadenführereinrichtung in relativ kurzer Zeit eine relativ große Strecke in Axialrichtung zurücklegen.

**[0005]** Es hat sich nun gezeigt, daß bei höheren Arbeitsgeschwindigkeiten der Schärmaschine Probleme entstehen. Der sich auf dem Umfang der Schärtrommel bildende Wikkel ist nicht mehr sauber aufgebaut, so daß man bei Abbäumen, d.h. beim Abziehen der Fäden von der Schärtrommel, gelegentlich Probleme bekommt.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Musterkette mit höherer Arbeitsgeschwindigkeit erzeugen zu können.

**[0007]** Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß man einen Abstand zwischen der Winkelposition und einer Position, an der das Steuersignal erzeugt wird, in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit wählt, mit der die Fadenführereinrichtung um die Schärtrommel herumbewegt wird.

**[0008]** Man führt die Probleme, die bei höheren Arbeitsgeschwindigkeiten der Musterkettenschärmaschine entstehen, zumindest teilweise darauf zurück, daß der Axialantrieb der Fadenführereinrichtung eine gewisse Trägheit aufweist. Mit anderen Worten setzt sich die Fadenführereinrichtung nicht unmittelbar nach Erhalt des Steuersignals in Bewegung. Es verstreicht vielmehr eine gewisse Reaktionszeit. Wenn man nun den Zeitpunkt zum Erzeugen des Steuersignals bei höheren Geschwindigkeiten vorverlegt, also das Steuersignal bereits dann erzeugt, wenn die Fadenführereinrichtung noch einen gewissen Winkelabstand zu der Position hat, an der eigentlich die Bewegung beginnen sollte, dann kann man diese Trägheit berücksichtigen. Bei höheren Geschwindigkeiten wird also die Bewegung der Fadenführereinrichtung früher initiiert als bei langsameren Geschwindigkeiten. Damit erreicht man, daß trotz der Trägheit die Bewegung der Fadenführereinrichtung immer an einer vorbestimmten Winkelposition einsetzen kann. Die gewünschte Winkelposition kann dann mit einer relativ hohen Genauigkeit angefahren werden.

**[0009]** Vorzugsweise wählt man den Abstand so, daß eine Bewegungszeit, die die Fadenführereinrichtung zum Überwinden des Abstands benötigt, unabhängig von der Geschwindigkeit konstant ist. Dabei muß es sich nicht um eine Konstanz im mathematischen Sinn handeln. Wenn die Reaktionszeit, also die Zeit zwischen dem Auslösen des Steuersignals und dem Bewegungsbeginn der Fadenführereinrichtung, und die Umlaufgeschwindigkeit der Fadenführereinrichtung bekannt sind, dann kann man aus diesen beiden Größen durch einfache Division den Winkelabstand ermitteln und somit die Winkelposition festlegen, an der das Steuersignal erzeugt werden muß, damit sich die Fadenführereinrichtung an der Winkelposition in Bewegung setzt, die gewünscht ist.

**[0010]** Vorzugsweise treibt man die Fadenführereinrichtung mit einem Schrittmotor an. Ein Schrittmotor erlaubt eine hohe Genauigkeit bei der Steuerung der axialen Position der Fadenführereinrichtung. Die bei einem Schrittmotor vorhandene Trägheit, mit der der Schrittmotor auf das Auftreten eines Steuersignals reagiert,

kann durch die oben geschilderte "Frühzündung" kompensiert werden.

**[0011]** Vorzugsweise verschwenkt man zur Bewegung der Fadenführereinrichtung einen Hebel um eine Achse, die parallel zur Radialrichtung der Schärtrommel verläuft. Der Schrittmotor kann also als Rotationsmotor ausgebildet sein, was seine Konstruktion vereinfacht und die Kosten niedrig hält. Die Fadenführereinrichtung ist dann beispielsweise an der Spitze des Hebels angeordnet. Wenn man nun den Hebel um eine Achse verschwenkt, die parallel zur Radialrichtung der Schärtrommel verläuft, dann ergibt sich eine entsprechende axiale Bewegung der Fadenführereinrichtung. Hierbei kann man zusätzlich den Schwenkwinkel des Hebels bei der Auslösung des Steuersignals berücksichtigen. Mit der axialen Bewegung der Fadenführereinrichtung geht nämlich auch eine Verlagerung der Fadenführereinrichtung, beispielsweise der oben genannten Öse in Umfangseinrichtung einher. Auch wenn diese Bewegung in Umfangsrichtung nicht allzu groß ist, kann sie doch für eine exakte Steuerung der Fadenführereinrichtung von Bedeutung sein. Man geht also bei der Ermittlung des Winkelabstands, um den das Steuersignal früher erzeugt werden soll, von der absoluten Position der Fadenführereinrichtung in Umfangsrichtung aus.

**[0012]** Vorzugsweise wird die Fadenführereinrichtung bei mindestens einer Windung mindestens einmal in Richtung auf ein erstes Ende der Schärtrommel aus der Windungsgruppe herausbewegt und bei mindestens einer Windung mindestens einmal in Richtung auf ein zweites Ende der Schärtrommel aus der Windungsgruppe herausbewegt. Wenn man die Genauigkeit bei der Steuerung der axialen Bewegung der Fadenführereinrichtung vergrößert, dann ergeben sich zusätzliche Möglichkeiten, um die Fadenführereinrichtung zu bewegen. Neben der Rücksprungbewegung der Fadenführereinrichtung, die erforderlich ist, um einen Faden vom radial äußeren Ende des Konus zum radial inneren Anfang des Konus zurückzubewegen, ergeben sich zusätzliche Bewegungsmöglichkeiten. Beispielsweise kann man mit einer Bewegung in zwei axial entgegengesetzte Richtungen am Anfang und am Ende der Musterkette das Einfädeln des entsprechenden Fadens in Teilstäbe erleichtern. Die Teilstäbe weisen Fangeinrichtungen auf, deren Arbeitsgeschwindigkeit aber begrenzt ist. Durch die zusätzliche Bewegungsmöglichkeit der Fadenführereinrichtung ist man nicht mehr unbedingt auf die Leistungsfähigkeit der Fangeinrichtungen angewiesen.

**[0013]** Hierbei ist bevorzugt, daß die Fadenführereinrichtung bei der Bewegung in Richtung auf das erste Ende der Schärtrommel vor einer Fangeinrichtung an einen Teilstab und bei der Bewegung in Richtung auf das zweite Ende hinter einer Fangeinrichtung an einen Teilstab geführt wird und man die Fangeinrichtungen im Zusammenhang mit den Bewegungen der Fadenführereinrichtung betätigt. Durch das Zusammenwirken der Bewegung der Fadenführereinrichtung mit den Bewe-

gungen der Fangeinrichtungen lassen sich nun weitaus höhere Arbeitsgeschwindigkeiten erzielen, als dies bislang möglich war. Da man zusätzlich die Bewegungen der Fadenführereinrichtung in Abhängigkeit von der Arbeitsgeschwindigkeit der Musterkettenschärmaschine, d.h. der Umlaufgeschwindigkeit der Fadenführereinrichtungen, initiiert, ist man auch sicher, daß man die Fangeinrichtungen der entsprechenden Teilstäbe immer richtig trifft.

**[0014]** Hierbei ist bevorzugt, daß die Fadenführereinrichtung bei mindestens einer Bewegung aus der Windungsgruppe heraus in eine feste Endposition bewegt wird. Dies vereinfacht die Bewegungssteuerung für die Fadenführereinrichtung.

**[0015]** Auch ist von Vorteil, daß man eine Bewegungsgeschwindigkeit, mit der die Fadenführereinrichtung axial bewegt wird, an die Geschwindigkeit anpaßt, mit der die Fadenführereinrichtung um den Umfang der Schärtrommel herumbewegt wird. Bei einer höheren Umlaufgeschwindigkeit bewegt sich die Fadenführereinrichtung entsprechend schneller axial als bei einer niedrigen Umlaufgeschwindigkeit. Dementsprechend werden die axialen Bewegungen der Fadenführereinrichtung immer an den gewünschten Winkelpositionen in Umfangsrichtung der Schärtrommel beginnen und enden und zwar unabhängig von der Umlaufgeschwindigkeit der Fadenführereinrichtung.

**[0016]** Die Aufgabe wird bei einer Musterkettenschärmaschine der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Steuereinrichtung eine Geschwindigkeitsermittlungseinrichtung für die Umlaufbewegung der Fadenführereinrichtung aufweist, die mit einer Signalauslöseeinrichtung verbunden ist, wobei die Signalauslöseeinrichtung ein Verzögerungsglied mit einer variablen Verzögerung aufweist.

**[0017]** Wie oben erläutert, ist es dann möglich, das Steuersignal zur Auslösung der axialen Bewegung der Fadenführereinrichtung zeitlich so zu erzeugen, daß unter Berücksichtigung der "Trägheit" des Axialantriebs die Bewegung der Fadenführereinrichtung in einer vorge bestimmten Winkelposition beginnt. Die Verzögerungseinrichtung rechnet den Auslösewinkel, an dem das Steuersignal für die Bewegung der Fadenführereinrichtung ausgelöst werden soll, in Abhängigkeit von einem Startwinkel, beispielsweise einem Nulldurchgang, aus. In Abhängigkeit von der Umlaufgeschwindigkeit der Fadenführereinrichtung kann nun dieser Auslösewinkel variiert werden. Es ergibt sich also eine variable Verzögerung bezogen auf den Startwert.

**[0018]** Vorzugsweise ist die Geschwindigkeitserfassungseinrichtung mit der Winkelerfassungseinrichtung verbunden und weist eine Differenzierungseinrichtung auf. Da die Winkelposition der Fadenführereinrichtung ohnehin laufend erfaßt wird, beispielsweise über einen Winkelkodierer, steht im Grunde auch die Information über die Geschwindigkeit zur Verfügung. Die Umlaufgeschwindigkeit läßt sich relativ einfach durch eine Differenzierung der Winkelposition über der Zeit ermitteln.

**[0019]** Vorzugsweise weist die Fadenführereinrichtung einen Schrittmotor als Axialantrieb auf. Mit Hilfe eines Schrittmotors läßt sich die axiale Position der Fadenführereinrichtung relativ genau einstellen.

**[0020]** Hierbei ist bevorzugt, daß der Schrittmotor als Rotationsmotor ausgebildet ist, dessen Rotationsachse parallel zur Radialrichtung der Schärtrommel angeordnet ist. Ein Rotations-Schrittmotor läßt sich leicht steuern. Er ist relativ preisgünstig.

**[0021]** Bevorzugterweise ist zwischen dem Rotationsantrieb und dem Axialantrieb ein schaltbares elektronisches Getriebe angeordnet. Dieses elektronische Getriebe kann beispielsweise durch die Steuereinrichtung realisiert sein. Die Steuereinrichtung steuert dann beispielsweise den Schrittmotor so, daß er pro Winkeleinkrement, das die Fadenführereinrichtung in Umfangsrichtung zurück bewegt, eine vorbestimmte Anzahl von Schritten durchführt. Wenn die Umlaufgeschwindigkeit der Fadenführereinrichtung größer ist, dann müssen diese Schritte in einer kürzeren Zeit durchgeführt werden als bei einer niedrigeren Umlaufgeschwindigkeit. Dies hat den Vorteil, daß die axialen Bewegungen der Fadenführereinrichtung unabhängig von der Umlaufgeschwindigkeit der Fadenführereinrichtung immer an den gleichen Positionen der Schärtrommel in Umfangsrichtung beginnen und enden.

**[0022]** Vorzugsweise ist die Fadenführereinrichtung in einer Schraubenlinie um den Umfang der Schärtrommel herum bewegbar und die Fadenführereinrichtung ist über den Anfang und das Ende der Schraubenlinie heraus bewegbar. Dies ergibt die oben im Zusammenhang mit dem Verfahren geschilderten Vorteile.

**[0023]** Hierbei ist bevorzugt, daß Teilstäbe parallel zur Achse der Schärtrommel angeordnet sind, die jeweils eine Fangeinrichtung an ihrem der Fadenführereinrichtung zugewandten Ende aufweisen, wobei die Fadenführereinrichtung vor die Fangeinrichtung eines zur Stirnseite der Schärtrommel vorstehenden Teilstabes und hinter die Fangeinrichtung eines von der Stirnseite der Schärtrommel zurückgesetzten Teilstabes bewegbar ist. Man kann dann die "Fangsicherheit" erhöhen, mit der die Fangeinrichtungen die Fäden, die von der Fadenführereinrichtung geführt werden, auf oder unter den Teilstäben ablegen. Damit läßt sich die Geschwindigkeit, mit der die Fadenführereinrichtung um den Umfang der Schärtrommel geführt wird, weiter erhöhen.

**[0024]** Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit einer Zeichnung beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Gesamtansicht einer Musterkettenschärmaschine mit Drehgatter,

Fig. 2 Fadenführer und Drehgatter der Schärmachine nach Fig.1,

Fig. 3 eine Ausführungsform eines Fadenführers,

Fig. 4 eine schematische Darstellung zur Erläuterung der Fadenführung,

5 Fig. 5 eine schematische Darstellung zur Erläuterung der Ansteuerung der Fadenführereinrichtung und

10 Fig.-6 eine schematische Darstellung der Steuereinrichtung.

**[0025]** Eine Musterkettenschärmaschine, die in Fig. 1 dargestellt ist, weist eine Schärtrommel 1 als Wickelkörper auf, an deren Umfang achsparallele Transportriemen 2 angeordnet sind, die in Richtung eines Pfeils 3 bewegt werden können. Die Transportriemen 3 bilden eine Transportflächenanordnung. Parallel zur Achse der Schärtrommel 1 sind Teilstäbe 4, 5, 6 angeordnet, die je nach ihrer Funktion auch als Kreuz- oder Schneidstäbe bezeichnet werden können. Auf der nicht sichtbaren gegenüber liegenden Seite der Schärtrommel 1 können weitere Teilstäbe angeordnet sein.

**[0026]** Ein Drehgatter 7 weist einen Rotor 8 auf, der eine Mehrzahl von Spulen 9 trägt und durch einen Motor 10 angetrieben ist.

25 **[0027]** An einem stirnseitigen Ende der Schärtrommel 1 befinden sich Fadenführer 11, mit deren Hilfe Fäden 12, die von den Spulen 9 abgezogen werden, um den Umfang der Schärtrommel 1 geführt werden können. Die Fadenführer 11 weisen hierzu Ösen 13 als Fadenführereinrichtungen auf, durch die die Fäden 12 geführt sind. Diese Ösen 13 sind am vorderen Ende eines Hebels 14 angeordnet (Fig. 2 und 3), der mit Hilfe eines Stellmotors 15 gegenüber einem radialen Arm 16 verdrehbar ist. Der Motor 15 wird über eine Steuereinrichtung 17 gesteuert, so daß die Öse 13 ihre Position in Richtung eines Doppelpfeils 18 verändern kann.

30 **[0028]** Die Arme 16 werden über eine Welle 19 vom Rotor 7 angetrieben, d.h. die Fadenführer 11 rotieren synchron mit dem Rotor 7.

35 **[0029]** Eine Fadendickenmeßeinrichtung 20 ist im Bewegungspfad der Fäden 12 angeordnet. Die Fadendickenmeßeinrichtung weist ein Meßfeld 21 auf, durch das der Faden 12 auf einer Kreisbahn geführt wird. Dabei schaltet er einen Aufnehmer 22 in Abhängigkeit von 40 seiner Dicke ab. Die Fadendickenmeßeinrichtung 20 ermittelt also bei jedem Faden 12 einmal pro Umlauf (Richtung 23) die Dicke und meldet die Dicke an die Steuereinrichtung 17 weiter.

45 **[0030]** An den Teilstäben 4, 5, 6 sind Sortierfinger 24, 25, 26 angeordnet und zwar an dem Ende, das dem Drehgatter 7 zugewandt ist. Die Sortierfinger 24 - 26 dienen dazu, Fäden so zu führen, daß sie entweder radial außerhalb der Teilstäbe 4, 5, 6 oder radial innerhalb der Teilstäbe 4, 5, 6 zu liegen kommen, jeweils bezogen auf 50 die Schärtrommel 1. Mit Hilfe der Sortierfinger 24, 25, 26 ist es möglich, Kreuze zu bilden. Kreuze benötigt man in der Regel am Anfang und am Ende einer Kette, um einerseits die Fäden zu vereinzeln und andererseits

die Fäden durchtrennen zu können. In Fig. 1 sind drei Teilstäbe dargestellt. Es können aber auch mehr Teilstäbe vorhanden sein, beispielsweise vier, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist.

**[0031]** Fig. 4 zeigt nun eine schematische Seitenansicht der Schärmaschine. Gleiche Elemente wie in Fig. 1 sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Dargestellt sind allerdings vier Teilstäbe, 4a, 4b, 5a, 5b, die zum Bilden von Kreuzen am Anfang und am Ende der Kette dienen. Jeder Teilstab 4a, 4b beziehungsweise 5a, 5b ist mit einem Sortierfinger 24a, 24b beziehungsweise 25a, 25b versehen, der, wie dies für den Sortierfinger 24a, dargestellt ist, in Richtung eines Doppelpfeils 27 verschwenkbar ist.

**[0032]** Die Transportriemen 2 sind um Umlenkrollen 28 geführt. Auf den Transportriemen 2 hat sich bereits ein Wickel 29 gebildet, d.h. man hat bereits eine Vielzahl von Fäden mit einer entsprechenden Anzahl von Windungen um die Schärtrommel 1 herumgeführt.

**[0033]** Um nach dem Aufbringen eines Fadens oder einer Gruppe von Fäden wieder Platz für das Aufbringen neuer Fäden zu schaffen, wird der Wickel 29 in einer durch einen Pfeil 30 dargestellte Schärrichtung bewegt, indem die Transportriemen 2 angetrieben werden. Diese Bewegung kann während des Wickelns erfolgen, vorzugsweise mit einer konstanten Geschwindigkeit. Sie kann aber auch erfolgen, wenn eine Windungsgruppe fertig gestellt worden ist und eine neue Windungsgruppe begonnen werden soll.

**[0034]** Es ist zu erkennen, daß der Wickel 29 eine konusförmige Stirnseite 31 aufweist. Gestrichelt eingezeichnet ist eine Grenze 33 zwischen dem Wickel 29 und einer Windungsgruppe 32, die gerade fertig gestellt worden ist. Eine Windungsgruppe besteht aus einer Anzahl von Windungen des oder der Fäden, die zusammen die gewünschte Länge der zu erzeugenden Musterkette ergeben. Die Windungsgruppe 32 ist auf ihrer einen Seite durch die konusförmige Stirnseite 31 und auf der anderen Seite durch die gestrichelt eingezeichnete Grenze 33 begrenzt. Dabei wandern die vorderen Fäden (in Schärrichtung 30 gesehen) von einer unteren Position 34 in eine obere Position 35, wenn die Windungsgruppe fertig gestellt wird, und die hinteren Fäden wandern von einer unteren Position 36 in eine obere Position 37. Dabei werden sie von den Fadenführern 11 geführt, genauer gesagt von der Öse 13 am Arm 14. Die Bewegung der Fäden 12a, 12b während des Wickelns wird durch eine entsprechende Schwenkbewegung der Hebel 14 bewirkt, die durch den Motor 15 angesteuert werden.

**[0035]** Wenn nun eine Windungsgruppe fertig gestellt worden ist, dann müssen die vorderen Fäden von ihrer oberen Position 35 neben die untere Position 36 der hinteren Fäden verbracht werden. Dies erfolgt durch eine schnelle Rücksprungbewegung der Hebel 14. Der Hebel 14 wird also aus einer Position a am Ende der Windungsgruppe in eine Position b verschwenkt, um den Anfang einer neuen Windungsgruppe zu legen. Darge-

stell ist nur ein einziger Hebel 14. Es liegt auf der Hand, daß natürlich alle Hebel so bewegt werden. Die Hebel 14 werden so gesteuert, daß sie Fäden in Schärrichtung 30 nebeneinander auf dem Transportriemen 2 ablegen.

- 5 **[0036]** Wie oben erwähnt, benötigt man am Anfang und am Ende der Kette jeweils mindestens ein Kreuz. Ein Vorlauf und ein Nachlauf sind zwar möglich, sollen im folgenden aber nicht näher vertieft werden. Um diese Kreuze legen zu können, sind die beiden Teilstabgruppen mit jeweils zwei Teilstäben 4a, 4b und 5a, 5b vorgesehen. Wenn man nebeneinander liegende Fäden durchnumeriert, dann werden Fäden G mit einer geraden Ordnungsnummer oberhalb des Teilstabs 4a abgelegt, während alle anderen Fäden direkt in den Wickel 10 29 gewickelt werden. Am anderen Teilstab 4b werden die Fäden U mit einer ungeraden Ordnungsnummer oberhalb des Teilstabs 4b abgelegt und alle anderen Fäden im Wickel 29 gewickelt. Bei den beiden anderen Teilstäben 5a ist es ähnlich, d.h. die Fäden G mit einer 15 geraden Ordnungsnummer werden unterhalb des Teilstabs 5a abgelegt, während die Fäden mit einer ungeraden Ordnungsnummer direkt in Wickel 29 gewickelt werden, also oberhalb des Teilstabs 5a verbleiben. Beim Teilstab 5b werden die Fäden U mit einer ungeraden 20 Ordnungsnummer unterhalb des Teilstabs 5b abgelegt, während die anderen Fäden im Wickel 29 darüber bleiben. Um diese Fadensortierung vornehmen zu können, werden die Sortierfinger 24a, 24b, 25a, 25b bewegt.
- 25 **[0037]** Zusätzlich wird aber auch der Hebel 14 weiter verschwenkt, als dies zur Herstellung einer Windungsgruppe erforderlich ist. Um einen Faden oberhalb des Teilstabs 4a oder oberhalb des Teilstabs 4b abzulegen, wird der Hebel 14 in eine Position c verschwenkt, also 30 aus einem Bereich heraus, der für das Wickeln der Windungsgruppe erforderlich ist. Die Öse 13 verläßt also eine schraubenlinienförmige Bahn, mit der sie bislang um die Schärtrommel 1 herumgeführt worden ist.
- 35 **[0038]** In ähnlicher Weise wird der Arm 14 in eine Position d außerhalb der Schraubenlinie zum Drehgatter 7 hin bewegt, um den Faden 12d der rechts von den Sortierfingern 25a, 25b vorbeizuführen, wobei natürlich am Sortierfinger 25a nur Fäden mit gerader Ordnungsnummer und am Sortierfinger 25b nur Fäden mit ungerader Ordnungsnummer vorbeigeführt werden.
- 40 **[0039]** Zumindest die Position c des Hebels 14 in Fig. 4 kann eine Endposition sein, die der Motor 15 ansteuern kann. Dies vereinfacht die Steuerung. Der Motor 15 wird einfach, um diese Position c zu erreichen, in eine 45 Endlage gefahren.
- 45 **[0040]** Für die Position d gilt dies prinzipiell auch. Allerdings ist es in manchen Fällen erforderlich, den Hebel 14 noch weiter zuverschwenken, d.h. über die Position d hinaus, um die Fäden am Transportriemen 2 vorbeizuführen. Dies gilt dann, wenn ein Faden aus dem Schärvorgang herausgenommen werden soll. In diesem Fall wird der Faden um eine nicht näher dargestellte Sele gewickelt, die etwa in der Achse der Schärtrommel 50 55 steht.

mel 1 angeordnet ist, wie dies aus DE 100 61 490 C 1 bekannt ist.

**[0041]** Dadurch, daß man nun nicht mehr nur auf die Beweglichkeit der Sortierfinger 24a, 24b, 25a, 25b angewiesen ist, sondern die Führung der Fäden 12a, 12b vor oder hinter den Sortierfingern durch eine entsprechende Bewegung der Hebel 14 steuern kann, läßt sich die Arbeitsgeschwindigkeit der Schärmaschine steigern, d.h. die Fäden können mit einer größeren Geschwindigkeit um die Schärtrommel 1 herumgeführt werden, als dies bislang möglich war.

**[0042]** Um trotz der größeren Geschwindigkeiten immer zuverlässig zu gewährleisten, daß die Fäden in den einzelnen Teilstäben "gefangen" werden, paßt man die Bewegungen des Hebels 14 an die Rotationsgeschwindigkeit des Arms 16 an. Dies soll im Folgenden im Zusammenhang mit den Figuren 5 und 6 erläutert werden. Gleiche Elemente wie in den Figuren 1-4 sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0043]** Die Ösen 13 werden auf einer Kreisbahn 40 bewegt. Bei einer Position 41, beispielsweise 200°, soll die Öse 13 bewegt werden, indem der Hebel 14 verschwenkt wird. Um diese Schwenkbewegung durchführen zu können, muß der Motor 15, der hier als rotierender Schrittmotor ausgebildet ist, von einer Steuereinrichtung 42 mit einem Signal angesteuert werden. Der Motor 15 hat allerdings eine gewisse Trägheit, d.h. er reagiert mit einer kurzen Verzögerungszeit von 4-6 ms auf das Signal. In dieser Zeit hat die Öse 13 in Abhängigkeit von der Umlaufgeschwindigkeit des Hebels 16 eine größere oder eine kleinere Strecke zurückgelegt. Würde man diese Geschwindigkeit nicht berücksichtigen, dann würde sich die Öse 13 bereits in einer Position 43 befinden, wenn die Bewegung des Hebels 14 beginnt. Damit wäre nicht mehr sichergestellt, daß die Sortierfinger, die man an sich erreichen möchte, beispielsweise einen der Sortierfinger 24a, 24b, 25a, 25b, so exakt angefahren wird, daß der Faden entsprechend auf oder unter dem Teilstab zu liegen kommt. Man verschiebt daher den Ansteuerungszeitpunkt in eine Position 44, die vor der Position 41 liegt, so daß der Hebel 14 seine Bewegung dann beginnt, wenn er die Position 41 passiert.

**[0044]** Um dies technisch zu realisieren, ist eine Drehwinkelerfassungseinrichtung vorgesehen mit einem Geber 45, der mit dem Arm 16 zusammenwirkt, und einem Sensor 46, der vom Geber 45 mit einer vorbestimmten Anzahl von Impulsen pro Winkelinkrement versorgt wird. Der Sensor 46 ist mit einem Winkelcodierer 47 verbunden, der einen aktuellen Winkel  $\alpha$  des Armes 16 ermittelt. Der Winkelcodierer 47 ist wiederum verbunden mit einer Geschwindigkeitsermittlungseinrichtung 48, die eine Winkelgeschwindigkeit ( $\omega = d\alpha/dt$ ) ermittelt, also den Winkel  $\alpha$  über der Zeit differenziert.

**[0045]** Eine Referenzwinkel-Vorgabe 49 gibt einen Referenzwinkel  $\alpha_0$  vor. Dies kann beispielsweise der obere Scheitelpunkt der Bewegung des Armes 16 sein, also der Winkel, in dem der Arm 16 senkrecht nach oben weist. Ausgehend von diesem Referenzwinkel  $\alpha_0$  wird

die Winkelposition ermittelt, an der sich der Hebel 14 eigentlich bewegen sollte, beispielsweise die oben erwähnten 200°.

**[0046]** Eine Verzögerungseinrichtung 50 ist nun vorgesehen, die die Differenz zwischen dem Referenzwinkel  $\alpha_0$  und der Erzeugung des Signals zur Ansteuerung des Motors 15 von der Geschwindigkeit  $\omega$  macht. Hierzu wird die Verzögerungseinrichtung 50 mit der Geschwindigkeit  $\omega$  versorgt. Je größer die Geschwindigkeit ist, desto früher wird ein Signal erzeugt, das den Motor 15 ansteuert. Beispielsweise verschiebt man bei 1200 m/min Wickelgeschwindigkeit den Beginn der Drehbewegung auf eine Position von 194°, damit der Arm 14 bei 200° eine Drehbewegung um seine Schwenkachse ausführen kann.

**[0047]** Man kann die in Fig. 6 dargestellte Steuereinrichtung 51 auch noch als "elektronisches Getriebe" verwenden. Der Schrittmotor 15 bewegt den Hebel 14 in relativ kleinen Winkelinkrementen und verschwenkt ihn dabei um eine Achse, die parallel zur Radialrichtung der Schärtrommel 1 ausgerichtet ist. Man kann nun einem Winkelinkrement, das der Arm 16 bei seiner Rotation zurücklegt, eine vorbestimmte Anzahl von Schritten des Schrittmotors 15 zuordnen. Wenn der Arm 16 langsamer rotiert, dann steht für diese Anzahl von Schritten eine größere Zeit zur Verfügung, als wenn der Arm 16 schneller rotiert.

**[0048]** Wenn die Bewegung des Hebels 14 aufgrund der "Frühzündung" an der richtigen Position begonnen hat, also auch bei höheren Umlaufgeschwindigkeiten des Arms 16, dann erfolgt die darauffolgende Bewegung des Hebels 14 unabhängig von der Umlaufgeschwindigkeit der Öse 13 immer auf die gleiche Weise, d.h. der Hebel 14 bewegt sich bei größeren Umlaufgeschwindigkeiten schneller als bei kleineren Umlaufgeschwindigkeiten.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen einer Musterkette, bei dem mindestens ein Faden mit Hilfe einer Fadenträgerreinrichtung um den Umfang einer Schärtrommel geführt wird und eine Windungsgruppe erzeugt, wobei die Fadenträgerreinrichtung auf ein Steuersignal hin mindestens einmal pro Windungsgruppe an einer vorbestimmten Winkelposition axial relativ zur Schärtrommel bewegt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** man einen Abstand zwischen der Winkelposition und einer Position, an der das Steuersignal erzeugt wird, in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit wählt, mit der die Fadenträgerreinrichtung um die Schärtrommel herum bewegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** man den Abstand so wählt, daß eine Bewegungszeit, die die Fadenträgerreinrichtung

- zum Überwinden des Abstands benötigt, unabhängig von der Geschwindigkeit konstant ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Fadenführereinrichtung mit einem Schrittmotor antreibt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** man zur Bewegung der Fadenführereinrichtung einen Hebel um eine Achse verschwenkt, die parallel zur Radialrichtung der Schärtrommel verläuft.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fadenführereinrichtung bei mindestens einer Windung mindestens einmal in Richtung auf ein erstes Ende der Schärtrommel aus der Windungsgruppe herausbewegt wird und bei mindestens einer Windung mindestens einmal in Richtung auf ein zweites Ende der Schärtrommel aus der Windungsgruppe herausbewegt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fadenführereinrichtung bei der Bewegung in Richtung auf das erste Ende der Schärtrommel vor einer Fangeinrichtung an einen Teilstab und bei der Bewegung in Richtung auf das zweite Ende hinter einer Fangeinrichtung an einem Teilstab geführt wird und man die Fangeinrichtungen im Zusammenhang mit den Bewegungen der Fadenführereinrichtung betätigt.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fadenführereinrichtung bei mindestens einer Bewegung aus der Windungsgruppe heraus in eine feste Endposition bewegt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** man eine Bewegungsgeschwindigkeit, mit der die Fadenführereinrichtung axial bewegt wird, an die Geschwindigkeit anpaßt, mit der die Fadenführereinrichtung um den Umfang der Schärtrommel herum bewegt wird.
9. Musterkettenschärmaschine mit einer Schärtrommel, einer Steuereinrichtung, mindestens einer Fadenführereinrichtung, die mit Hilfe eines Rotationsantriebs um den Umfang der Schärtrommel bewegbar und mit Hilfe eines Axialantriebs in Abhängigkeit von einem Signal der Steuereinrichtung axial relativ zur Schärtrommel bewegbar ist, und einer Winkelpositionserfassungseinrichtung, die mit der Steuereinrichtung verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (51) eine Geschwindigkeitsermittlungseinrichtung (48) für die Umlaufbewegung der Fadenführereinrichtung
- (13) aufweist, die mit einer Signalauslöseeinrichtung verbunden ist, wobei die Signalauslöseeinrichtung ein Verzögerungsglied (50) mit einer variablen Verzögerung aufweist.
10. Maschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Geschwindigkeitsermittlungseinrichtung (48) mit der Winkelerfassungseinrichtung (47) verbunden ist und eine Differenzierungseinrichtung aufweist.
11. Maschine nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fadenführereinrichtung (13) einen Schrittmotor (15) als Axialantrieb aufweist.
12. Maschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schrittmotor (15) als Rotationsmotor ausgebildet ist, dessen Rotationsachse parallel zur Radialrichtung der Schärtrommel (1) angeordnet ist.
13. Maschine nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem Rotationsantrieb (10) und dem Axialantrieb (15) ein schaltbares elektronisches Getriebe angeordnet ist.
14. Maschine nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fadenführereinrichtung (13) in einer Schraubenlinie um den Umfang der Schärtrommel (1) herum bewegbar ist und die Fadenführereinrichtung (13) über den Anfang und das Ende der Schraubenlinie heraus bewegbar ist.
15. Maschine nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** Teilstäbe (4), (4a), (4b), (5), (5a), (5b), (6) parallel zur Achse der Schärtrommel (1) angeordnet sind, die jeweils eine Fangeinrichtung (24a), (24b), (25a), (25b), (24-26) an ihren der Fadenführereinrichtung (13) zugewandten Ende aufweisen, wobei die Fadenführereinrichtung (13) vor die Fangeinrichtung eines zur Stirnseite der Schärtrommel (1) vorstehenden Teilstabes (5a), (5b) und hinter die Fangeinrichtung (24a), (24b) eines von der Stirnseite der Schärtrommel (1) zurückgesetzten Teilstabes (4a), (4b) bewegbar ist.

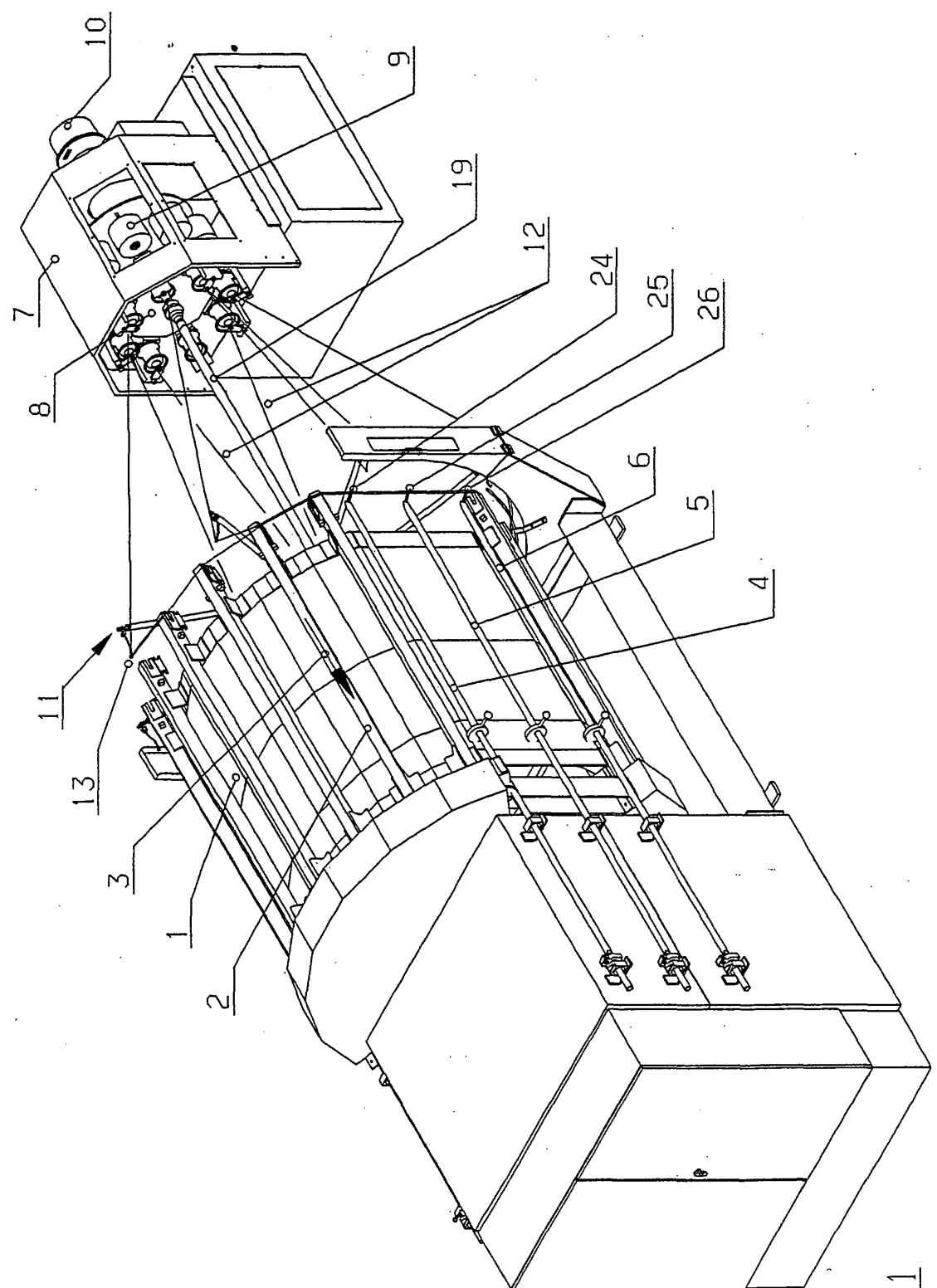
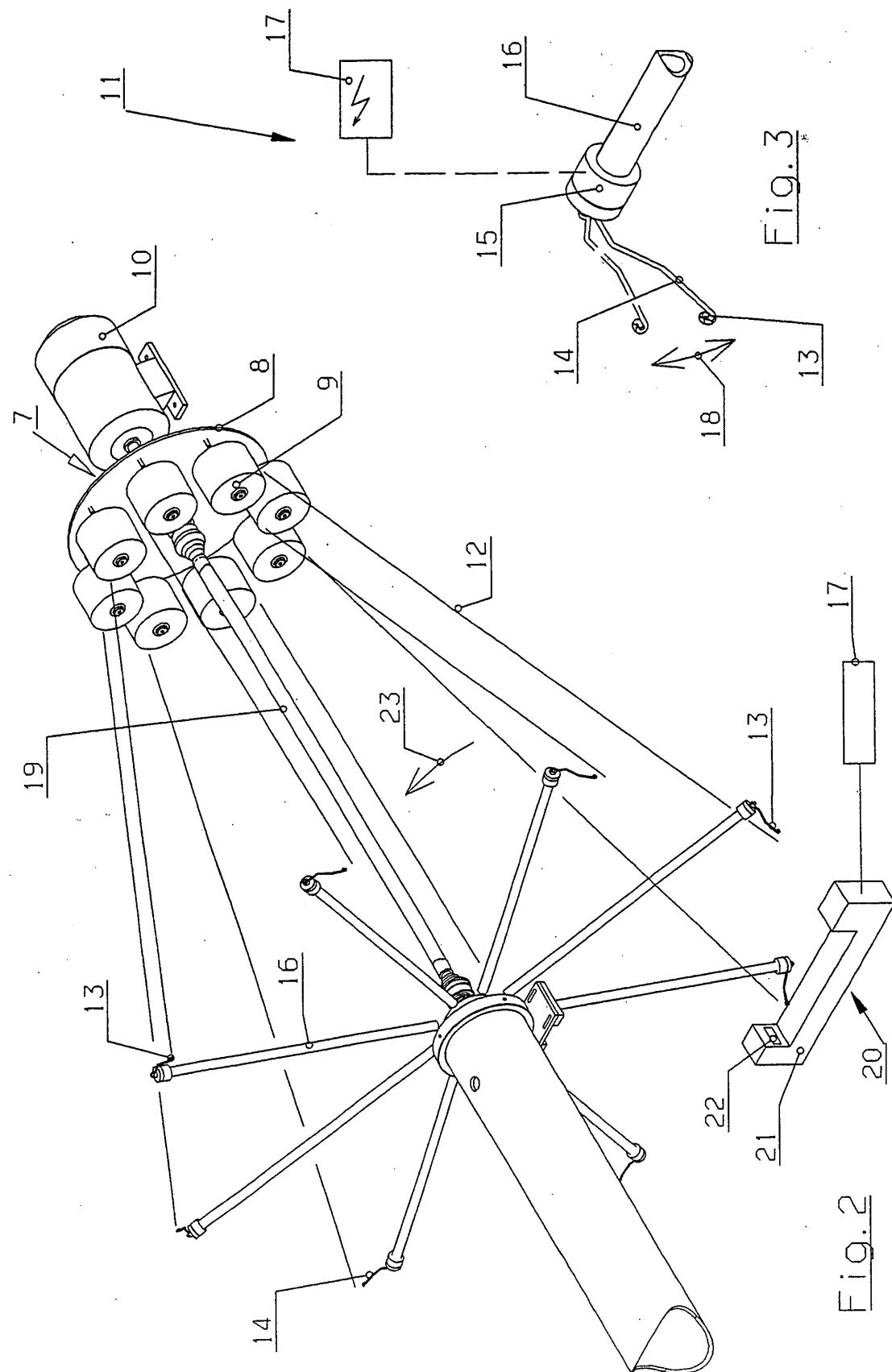
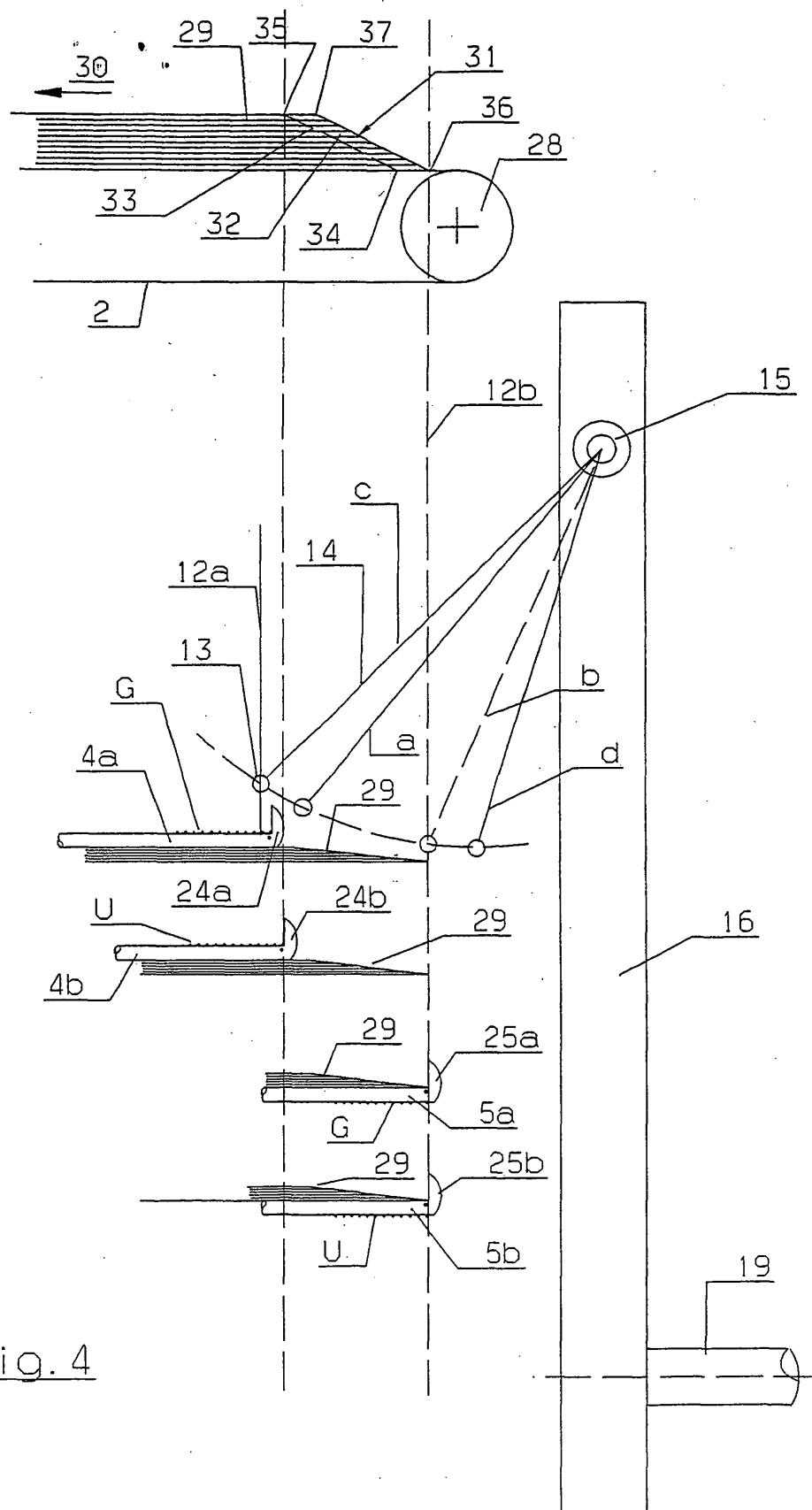
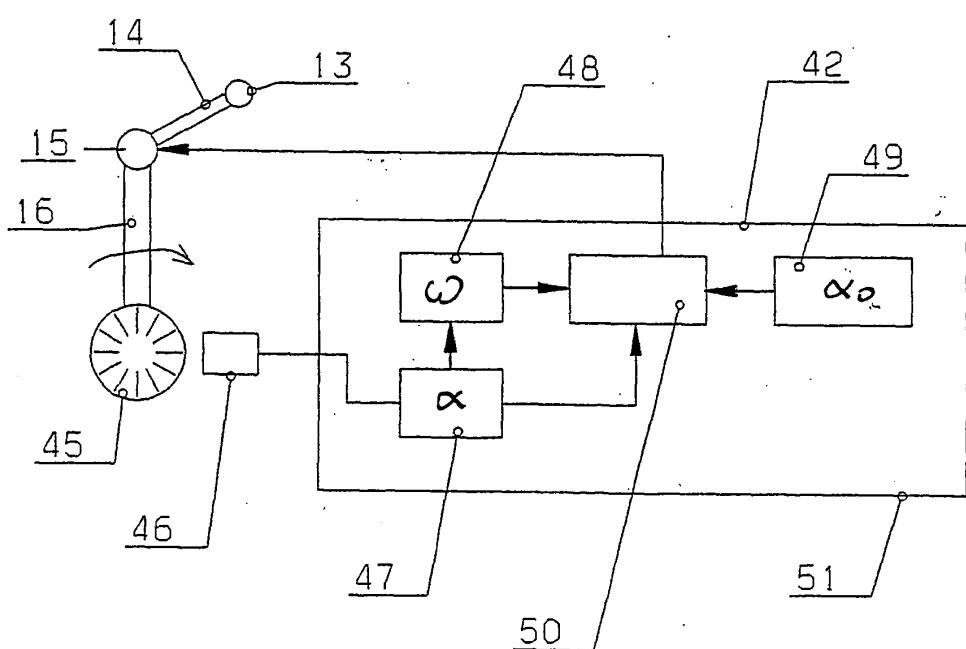
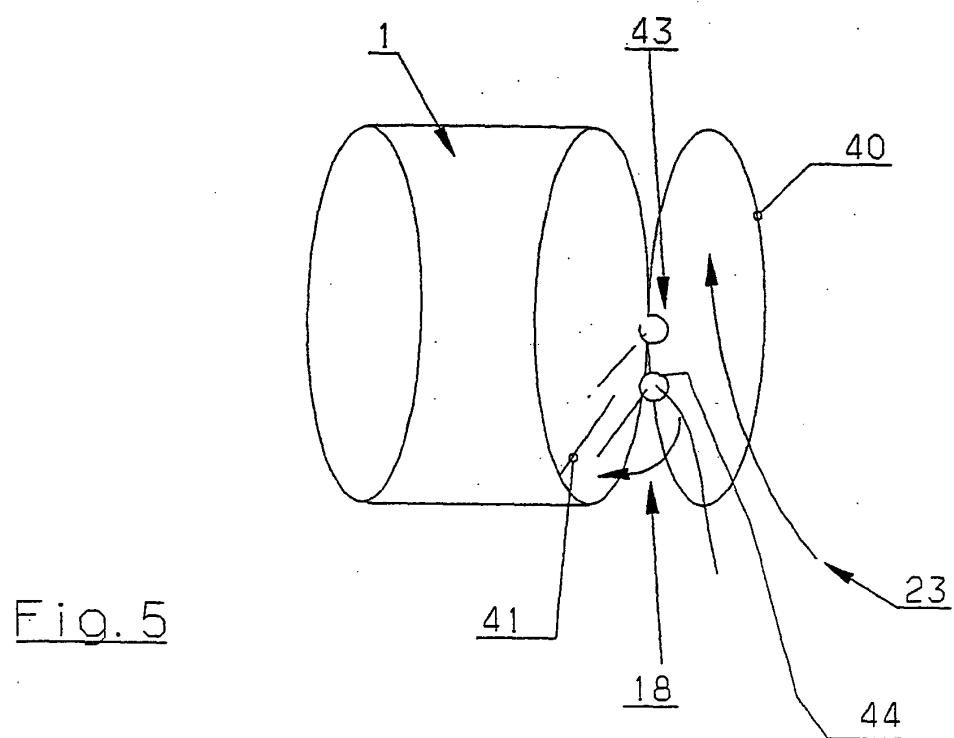


Fig. 1





Fig. 6