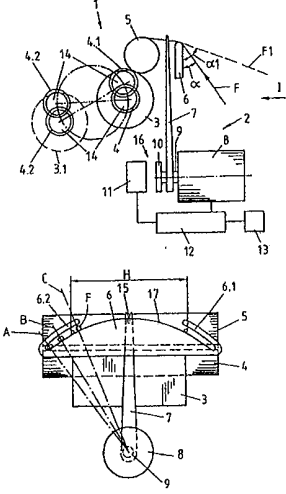


PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



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

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B65H 54/28, H02K 41/03		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/24663 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. Mai 2000 (04.05.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH99/00508 (22) Internationales Anmeldedatum: 28. Oktober 1999 (28.10.99) (30) Prioritätsdaten: 2179/98 28. Oktober 1998 (28.10.98) CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MASCHINENFABRIK RIETER AG [CH/CH]; Klosterstrasse 20, CH-8406 Winterthur (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SYNDIKUS, Heike [DE/CH]; Sonnenbergstrasse 18, CH-8424 Embrach (CH). SCHAAD, Marc [CH/CH]; Rischweg 13, CH-5035 Untertentfelden (CH). BRODER, Beda [CH/CH]; Wältigasse 7, CH-8887 Mels (CH). LUTZ, Gebhard [AT/AT]; Quadernstrasse 17, A-6824 Schlins (AT).		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	
(54) Title: YARN CHANGING METHOD (54) Bezeichnung: FADENCHANGIERUNG (57) Abstract The aim of the invention is to change the yarn (F) in a winding frame (1) within a traverse (H) and at a high speed by using a pointer-shaped yarn guide, hereafter referred to as the pointer. To this end, the pointer is tapered with regard to shape and weight toward the free end, whereby in a preferred embodiment, a polynomial of at least one degree is used. In addition, the yarn is guided on a guide plate (6). The control (12) of the motor (8) is provided such that the pointer (7) can not only be provided for guiding the yarn (F) within the traverse (H), but such that the pointer stops in a position (C) within the changing traverse (H) in order to form an end bead on a ready-made spool. The pointer also stops in a position (A and B) outside the changing traverse (H) in order to permit the yarn to be grasped by a new core when drawn in (8) during a changing of the spool, whereas in position (B), the yarn is wound on said core to form a yarn reserve winding before the yarn is driven back once again in the traverse (H) by the pointer (7). The selected reverse points can be entered into the control, and the control and the motor are able to reverse the pointer at a selected reverse point. For that purpose, reverse means are provided which preferably operate in a contactless manner, e.g. electromagnetically. The same principles can also be used for other applications in which a lever must effect a swiveling movement over a predetermined traverse.			
			

(57) Zusammenfassung

Um in einer Spulmaschine (1) das Changieren des Fadens (F) innerhalb eines Hubes (H), mit einem zeigerförmigen Fadenführer, im folgenden Zeiger genannt, mit hoher Geschwindigkeit durchzuführen, ist der Zeiger bezüglich Form und Gewicht gegen das freie Ende hin entsprechend verjüngt vorgesehen, wobei in einer bevorzugten Ausführungsform ein Polynom mindestens ersten Grades genutzt wird. Der Faden wird zusätzlich auf einem Leitlineal (6) geführt, wobei die Steuerung (12) des Motors (8) so vorgesehen ist, dass der Zeiger (7) nicht nur für das Führen des Fadens (F) innerhalb des Hubes (H) vorgesehen werden kann, sondern dass einerseits der Zeiger in einer Stellung (C) innerhalb des Changierhubes (H) stillsteht, um auf einer fertigen Spule einen Endwulst zu bilden und in einer Stellung (A und B) ausserhalb des Changierhubes (H) ebenfalls stillsteht, um einerseits den Faden durch eine neue Hülse beim Einzug (8) Spulenwechsel fangen zu lassen, während in der Stellung (B) der Faden auf der Hülse zu einer Fadenreservewicklung gewickelt wird, bevor der Faden wieder durch den Zeiger (7) in den Hub (H) geführt wird. Die gewünschten Umkehrpunkte können in die Steuerung eingegeben werden, und die Steuerung und der Motor sind zusammen in der Lage, den Zeiger an einem gewählten Umkehrpunkt zu reversieren. Dazu können Umkehrhilfsmittel vorgesehen werden, die vorzugsweise berührungslos z.B. elektromagnetisch arbeiten. Die gleichen Prinzipien können auch für andere Anwendungen eingesetzt werden, bei welchen ein Hebel eine Schwenkbewegung über einen vorgegebenen Hub ausführen muss.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Fadenchangierung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Changierung mit einem Fadenführer, der über einen vorgebbaren Hub bewegt werden muss, insbesondere dann wenn der Fadenführer auf einem drehbar gelagerten Arm bzw. in der Form eines drehbar gelagerten Armes vorgesehen ist.

Stand der Technik:

Das Grundprinzip ist sehr alt.

Der Arm, welcher als "Zeiger" bezeichnet werden kann, wurde auch früher an einem Endteil dreh- bzw. schwenk- und antreibbar angeordnet und am anderen Ende so ausgebildet, dass er den Faden kontrolliert führen kann. Ein solcher Arm ist aus der schweizerischen Patentschrift Nr. 153 167 sowie aus DE-C-11 31 575 bekannt. In CH 153 167 ist der Arm für das Führen eines Fadens am freien Ende mit einem fadenführenden Gabelschlitz versehen und am anderen Ende schwenkbar gelagert. Der Antrieb erfolgt durch einen mechanischen Übertrieb aus dem Antrieb der Spule heraus. Der Faden wird über eine Leitstange geführt, wobei die Geometrie der Anordnung dieser festen Leitstange gegenüber dem sich während der Spulreise vergrößernden Durchmesser der Packung zu einer Hubverkürzung führen soll. Das Gerät ist zur Anwendung in einem modernen Spuler ungeeignet.

Der Gabelschlitz weist eine derart vorgegebene Länge auf, dass ein Faden innerhalb der vorgegebenen Länge des Gabelschlitzes aufgrund der Lage eines Leitlineales und der wachsenden Spule immer tiefer im Gabelschlitz geführt wird, wodurch eine Hubverkürzung des changierenden Fadens entsteht und zwar aufgrund der Verkürzung des Abstandes zwischen der Schwenkachse des Hebels und der Stelle, in welcher der Faden im Gabelschlitz geführt wird, um dadurch konische Enden der Spule zu erhalten. Mittels einer Kurvenscheibe und eines Hebels mit Abtastrolle, welcher mittels einer

Pleuelstange den Fadenführerhebel antreibt, wird an den Enden der Spule der Arm beschleunigt bzw. verzögert.

EP-B-453 622 schlägt eine Vorrichtung mit einem Fadenführer und einem Fadenführerträger vor, wobei der Träger in einer Nut geführt ist. Die Vorrichtung umfasst auch einen Antriebsmotor und eine programmierbare Steuerung, wobei der Motor, während sich der Fadenführer in der Nähe eines Umkehrpunktes befindet, mit höherem als dem Nennstrom und, während sich der Fadenführer im übrigen Bereich befindet, mit einem unterhalb des Nennstromes liegenden Strom betrieben wird. Grundprogramme für verschiedene Wicklungsabschnitte sind in der Steuerung gespeichert. In der Steuerung erfolgt die Berechnung der Wege, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen für die Motorbewegung aufgrund der zur Anwendung kommenden Wickelgesetze. Parameter, die gespeichert werden können, umfassen den Grundhub und die Grundhubvariationen zur Erzeugung weicher Spulenkanten.

Gemäss der als Beispiel dargestellten Ausführung arbeitet ein Schrittmotor als Antriebsmotor zwischen der Hubmitte und einem Umkehrpunkt gegen eine Torsionsfeder. In der Nähe eines Umkehrpunktes wird die Federkonstante erhöht, die Stromzufuhr an den Schrittmotor erhöht und die Frequenz seiner Ansteuerungsimpulse reduziert. Er soll somit im Umkehrpunkt zum Stillstand kommen. Eine entsprechende Überwachung ist nicht vorgesehen. Es ist ein Sensor in der Hubmitte vorgesehen, der das Erkennen allfälliger Fehler an dieser Stelle im Changierhub ermöglicht. Ein Changierhub wird stets von dieser Stelle aus mittels einer Impulssequenz gesteuert. Die genaue Bestimmung der Umkehrpunkte ist aus der Schrift nicht zu entnehmen und sie ist allenfalls nicht möglich, weil sie sich aus den sich widerstrebenden Kräften des Motors und der Feder ergeben wird.

EP-B-556 212 (WO 92 086 64) zeigt in Fig. 4 eine Changierung mit einem Fadenführer am freien Ende eines drehbar gelagerten Arms. Gemäss dem Hauptanspruch befasst sich diese Schrift mit einem Verfahren, wonach der Packungsaufbau durch Steuern der

Beziehung zwischen der Drehung der Wicklung und der Geschwindigkeit der Verschiebung des Fadens gesteuert wird. Dies soll durch eine die Drehung der Wicklung steuernde Rückführungsanordnung bewerkstelligt werden. In der Beschreibung wird das Steuern der Geschwindigkeit der Fadenverschiebung während einer einzigen Hubbewegung betont. Es wird aber nichts über die Bestimmung der Umkehrpunkte dieser Bewegung gesagt.

Aus der EP-0 838 422A1 ist ein finger- bzw. zeigerförmig geformter Fadenführer bekannt, welcher an einem Ende auf einem Motor antreibbar angeordnet und am anderen Ende mit einem Schlitz zur Führung eines Fadens ausgestattet ist. Der Motor wird aufgrund einer vorprogrammierten Steuerung für das Schwenken des Zeigers und damit für das Changieren des Fadens gesteuert und die Schwenkbewegung des Zeigers wird mit Hilfe eines fotoelektrischen Sensors kontinuierlich überwacht, wobei bei Abweichungen von einem vorgegebenen Bewegungsprogramm die Schwenkbewegung korrigiert wird. Der Sensor spricht auf optisch abtastbare Markierungen an.

Um das Verzögern und Beschleunigen des Zeigers an den Hubenden zu unterstützen, sind auf einem ebenfalls schwenk- und antreibbaren Träger Energiespeicher, beispielsweise Federn, vorgesehen, welche beim Verzögern des Zeigers mit Energie aufgeladen und beim Beschleunigen des Zeigers entladen werden. Der Träger ist mittels eines Antriebes schwenkbar vorgesehen und der Antrieb wird mittels der Steuerung derart gesteuert, dass die Lage der Energiespeicher veränderbar ist, so dass der Energiespeicher sich an den zu verwendenden Hub, beispielsweise für den Aufbau der Spule, anpassen kann.

Die Changierung nach EP-A-838 422 ist zur Verlegung eines Fadens konzipiert, der von einer Vorratsspule abgezogen wird. Daraus soll eine Präzisionswicklung gebildet werden. Der die Position des Zeigers überwachende fotoelektrische Sensor bezieht seine Überwachung immer auf eine Ausgangsposition des Fadenführers, vorzugsweise

auf den Nullpunkt von dessen Schwenkbewegung. Die erfolgt dadurch, dass der Fadenführer zuerst an den einen und dann an den anderen Umkehrpunkt gebracht wird, wobei der Sensor die diesem Hub entsprechende Anzahl der Markierungen zählt und daraus den Nullpunkt berechnet. In EP-A-838 422 ist nicht erklärt, wie die Umkehrpunkte festgelegt sind. Der Hub des Fadenführers soll durch den Hub der Schwenkbewegung des vorerwähnten Trägers definiert werden und der letztere Hub soll durch einen zweiten Sensor überwacht werden. Die Koordination der Bewegungen des Trägers und des Zeigers ist erwähnt, aber nicht erklärt worden. Gemäss der Beschreibung dient auf jeden Fall die Einstellbarkeit der Energiespeicher dazu, eine "einfache Änderung" des Hubes des Fadenführers zu ermöglichen. Dazu soll die Anordnung der Energiespeicher auf dem oszillierend antreibbaren Träger eine Änderung des Hubes des Fadenführers durch eine blosser Änderung des Hubes des Trägers und ohne mechanische Verstellung der Position der Energiespeicher ermöglichen.

Es ist anzunehmen, dass die Positionen der Umkehrpunkte mit den Positionen der Energiespeicher zusammenhängen. Die Positionen der Energiespeicher können über die Steuerung beeinflusst werden.

DE-A-196 23 771 zeigt eine Changierung mit mindestens einer Führungsschiene (Fig. 1/2) und gegebenenfalls zwei Führungsschienen (Fig. 3/4) für den Fadenführer. In einer Variante (Fig. 1/2) kann die Führungsschiene als der Stator eines linearen Servomotors gebildet werden, wozu sie mit Magneten versehen werden kann. In der anderen Variante ist ein Schwenkarm vorgesehen, um die Changierbewegung auf den Fadenführer zu übertragen, wozu eine "gelenkige Verbindung" zwischen dem Schwenkarm und dem Fadenführer erforderlich ist. Über die Bestimmung der Umkehrpunkte ist in DE-A-196 23 771 nichts zu finden. Wie der lineare Servomotor arbeiten sollte, ist auch nicht aus dieser Schrift zu ermitteln.

JP 7-165368 zeigt eine Changierung mit einem "Linearmotor". Der Aufbau dieses Motors bzw. die Art und Weise, wie er mit dem Fadenführer zusammenwirkt, ist aus der Beschreibung bzw. der Darstellung nicht ersichtlich.

JP 7-137935 beschreibt einen Linearmotor, wovon ein Schlitten (mit einem Fadenführer) einer Stange entlang hin und her fährt, wobei das magnetische Feld durch die Stange geleitet wird. Es sind Federn an den Umkehrstellen vorgesehen.

JP 7-137934 beschreibt eine ähnliche Anordnung, wobei die Feder durch Sensoren ersetzt werden, die mit einer Zeitsteuerung zusammenarbeiten, um die Umkehr auszulösen.

Der Aufbau des Linearmotors ist aus den letztgenannten Schriften nicht klar ersichtlich.

Die Erfindung:

Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen.

Die Lösung liegt darin, dass eine den Arm bewegende und/oder bremsende Kraft als Hilfskraft oder alleinige Kraft direkt auf dem Arm erzeugt wird. Im weiteren kann der Antrieb für den Arm (Zeiger) bzw. seine Halterung mit einer programmierbaren Steuerung versehen sein und die Umkehrstellen für die Hubbewegung sowie andere funktionsrelevante Positionen können in dieser Steuerung festgelegt werden können. Die Festlegung könnte dadurch erfolgen, dass die Umkehrstellen direkt eingegeben werden. Vorzugsweise werden aber Spulparameter eingegeben, aus welchen die Steuerung die Umkehrstellen anhand ihrer Programmierung ermitteln kann. Die Positionen der Umkehrstellen können während eines Aufwindezykluses geändert werden. Die Anordnung ist derart getroffen, dass der gesteuerte Antrieb die Umkehr an einer gewählten Umkehrstelle gewährleisten kann. Das Einhalten der erforderlichen

Umkehrgenauigkeit kann durch eine geeignete Sensorik überwacht und an die Steuerung gemeldet werden. Die Annäherung an und allenfalls das sich Entfernen von einer Umkehrstelle kann insbesondere überwacht werden, um Fehler an diesen Stellen zu erkennen. Die Umkehrstellen des Armes entsprechen den Umkehrpunkten der Halterung. Die Steuerung kann daher derart ausgelegt werden, dass die oszillierende Bewegung der Halterung direkt gesteuert wird. Daraus ergibt sich die Hubbewegung eines auf dem Arm vorgesehenen Fadenführers.

Der Arm wird bezüglich Form und Gewicht vorzugsweise derart gestaltet, dass der den Arm antreibende Motor entsprechend einem für einen vorgegebenen Spulenaufbau vorgegebenen Steuerprogramm beschleunigt und verzögert werden kann. In einer ersten bevorzugten Ausführungsform wird der Querschnitt des Arms gemäss einem Polynom mindestens ersten Grades und vorzugsweise zweiten Grades gebildet, so dass man einen linear ansteigenden Massenträgheitsmomentenverlauf von der Drehachse zur Zeigerspitze erhält.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Querschnitt des Armes, in Bewegungsrichtung, eine grössere Dimension auf als senkrecht dazu, ebenso bevorzugt ist der Querschnitt über mindestens einen vorgegebenen Längsbereich des Armes hohl und ebenfalls bevorzugt, ist dieser hohle Bereich mit einem Füllstoff gefüllt, dessen spezifisches Gewicht kleiner ist als dasjenige der Wände des hohlen Bereiches.

Weiter ist es vorteilhaft, wenn der Arm aus mehr als einem Teil besteht, indem vorteilhafterweise am fadenführenden Ende des Armes ein ein- oder angesetztes Faden-führerelement vorgesehen ist.

Weiter ist es vorteilhaft, den Arm mindestens teilweise aus einem Kohlenfaserverbundwerkstoff zu fertigen. Ausserdem ist vorzugsweise der Arm in einen tragenden Teil und einen daran vorgesehenen fadenführenden Teil aufgeteilt. Der tragende Teil kann in Sandwichbauweise oder als Hohlprofil gefertigt werden, wobei auch eine (äussere)

Schale des tragenden Teils aus separat gebildeten Elementen zusammengesetzt werden kann.

Durch die günstige Ausgestaltung des Armes und des Antriebs besteht eine mögliche Verwendung dieses Armes darin, dass der Arm den Faden innerhalb des Hubes mit einer variablen Hublänge verlegen kann und ausserhalb des Hubes eine vorgegebene Funktion oder mehrere vorgegebenen Funktionen erfüllen kann, z.B. die Funktion des Einzugs und des Spulenwechsels, indem er ausserhalb des Hubes positioniert werden kann und zwar derart, dass der Arm an einer Stelle für das Fangen des Fadens in einem Fangschlitz oder Fangmesser an der Hülse oder Spulendorn und zur Bildung einer Fadenreserve auf einem Hülsenende stillgesetzt wird. Im weiteren kann der Arm zur Bildung eines Endwulstes auf der fertigen Spule auch innerhalb des Hubes stillgesetzt werden. All diese beschriebenen Positionen inkl. des Hubes selbst sind Teile eines Arbeitsbereiches des Armes.

Die oszillierende Drehbewegung der Halterung umfasst vorzugsweise einen vorbestimmten Drehwinkel z.B. zwischen 45° und 90° , beispielsweise 60° . Die Länge des Armes kann in Abhängigkeit von der gewünschten Hubbreite gewählt werden.

Die den Fadenführer bewegende Kraft kann unmittelbar auf dem Fadenführer oder auf einem den Fadenführer tragenden Element erzeugt werden. Es ergibt sich z.B. daraus ein Changieraggregat mit einem bewegbaren Fadenführer, dadurch gekennzeichnet, dass ein stationäres Mittel vorgesehen ist, um eine Bahn in der Form eines (elektro)magnetischen Feldes zu erzeugen, und dass der Fadenführer bzw. sein Träger mit einem krafterzeugenden Mittel versehen ist, welches mit dem Feld zusammenwirken kann, um den Fadenführer der Bahn entlang über einen vorgegebenen Hub hin und her zu bewegen.

Die gleichen Konstruktions-, Antriebs-, Steuer- und Regelprinzipien, wie hier am Beispiel eines Changieraggregats beschrieben, können allgemein auch für alle anderen

Einsatzgebiete, bei denen ein Arm eine Schwenkbewegung über einen vorgegebenen Arbeitsbereich ausführen muss, angewandt werden, wobei es sich beim genannten Arbeitsbereich um einen Hub (d.h. Hin- und Herbewegung des Armes um eine Drehachse) und um weitere Positionen innerhalb und/oder ausserhalb des Hubes handelt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert: Es zeigt:

- Fig. 1 eine Spulmaschine mit einem erfindungsgemässen Arm und einer erfindungsgemässen Anwendung des Armes, je schematisch dargestellt,
- Fig. 2 die Spulmaschine von Fig. 1 in Blickrichtung I von Fig. 1 dargestellt,
- Fig. 3 die Ansicht von Fig. 2 jedoch zusätzlich mit einem Geschwindigkeitsverlauf des Armes während des Hubes,
- Fig. 4 eine Variante der Ansicht von Fig. 2, ebenfalls zusätzlich mit dem Geschwindigkeitsverlauf des Armes während des Hubes,
- Fig. 5 ein Diagramm zur Erklärung der Programmierung der Motorsteuerung in einer Variante nach Fig. 1, 2, 3 oder 4,
- Fig. 6 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Variante,
- Fig. 7 eine diagrammatische Darstellung einer Elektronikeinheit zur Verwendung in einer Variante nach Fig. 6,
- Fig. 8 ein Diagramm zur Erklärung der Programmierung der Elektronikeinheit bzw. deren Beziehung zu den Bewegungen des Fadenführers,

- Fig. 9 schematisch einen Plan eines Zeigers gemäss der Erfindung,
- Fig. 10 einen Querschnitt einer ersten Variante eines Zeigers nach Fig. 9,
- Fig. 11 einen Querschnitt einer zweiten Variante eines Zeigers nach Fig. 9,
- Fig. 12 einen Querschnitt durch einen Teil der Variante nach Fig. 6 mit dem Arm an seiner Umkehrstelle,
- Fig. 13 ein Diagramm zur Erklärung gewisser Spulparameter, die in die Steuerung eingegeben werden können,
- Fig. 14 ein Diagramm zur Erklärung eines Beispiels der Ausnutzung der Fähigkeiten der neuen Changierung, und
- Fig. 15A je eine Variante eines Antriebs für eine Mehrfachchangierung gemäss der Fig. 15B Erfindung
- Fig. 16 schematisch eine weitere Ausführung nach der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 17 einen Zeiger zur Verwendung in einer Ausführung nach Fig. 16,
- Fig. 18 noch eine Ausführung nach der Erfindung, und
- Fig. 19 einen Schlitten zur Verwendung in einer Variante nach Fig. 18,
- Fig. 20 in den Skizzen 20A, 20B und 20C drei verschiedene Varianten des Fadenführers, und

Fig. 21 in den Skizzen 21A, 21B, 21C und 21D vier verschiedene Varianten der Verbindung zwischen dem Arm und dem Antriebsmotor.

Die Fig. 1 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine Spulmaschine 1, in welcher mittels einer Changiervorrichtung 2 ein Faden F zu einer Spule 3 aufgebaut wird. Die Spule 3 baut sich auf einer Hülse 4 auf, welche von einem Spulendorn 14 aufgenommen ist.

Der Antrieb der Spule 3 erfolgt entweder über einen Antrieb des Spulendornes 14 (nicht gezeigt) oder mittels einer Reibwalze oder Kontaktwalze 5. Die Reib- oder Kontaktwalze (bei angetriebenem Spulendorn) hat ausserdem noch die Funktion, den Faden von einem changierenden Fadenführer 7, hier Zeiger 7 genannt, zu übernehmen. Der Zeiger 7 ist zwischen oder vor einem Leitlineal 6 und der Reibwalze bzw. Tachowalze 5, angeordnet, wobei das Leitlineal 6 beispielsweise in der Art der folgenden Figuren 2 bzw. 3 und 4 gestaltet werden kann.

Die Spule 3 mit der Hülse 4 ist in Arbeitsposition gezeigt, wobei zusätzlich eine bei Beginn eines Spulenaufbaus in Arbeitsposition befindliche leere Hülse 4.1 an der Reib- bzw. Tachowalze 5 anliegend gezeigt ist, während mit 4.2 leere Hülsen in Warteposition gezeigt sind. Diese beiden Wartepositionen sind die Ausgangspositionen für eine mit strichpunktierter Linie gezeigten Drehbewegung eines sogenannten Revolverantriebes, mittels welchem die leeren Hülsen an die Reibwalze bzw. die volle Spule 3.1 von der Reibwalze weg in eine Wegnahmeposition bewegt werden.

Der Zeiger 7 ist mit dem formmässig grösseren und gewichtsmässig schwereren Ende auf einer Motorwelle 9 eines Motors 8 drehfest befestigt, wobei der Motor 8 von einer Steuerung 12 entsprechend eines Hubprogrammes für den Aufbau einer Spule gesteuert ist. Die Eingabe eines solchen Programmes in die Steuerung geschieht über ein Eingabegerät 13.

Zur Kontrolle der Bewegung des Zeigers 7 ist ein Bewegungsüberwachungsgerät 16 vorgesehen, bestehend aus einem fest mit der Motorwelle 9 verbundenen Signalgeber 10 und einem davon getrennt angeordneten Signalempfänger, welcher seine empfangenen Signale der Steuerung 12 abgibt.

Entsprechend der Gestaltung des Leitlineales 6, wie dies mit den Figuren 2 und 4 gezeigt ist, kann der Faden F je nach dem mit einem Anstellwinkel α oder α_1 vorgesehen werden, wobei diese Anstellwinkel derart vorgesehen werden müssen, dass der Faden F nie vom Leitlineal 6 abgehoben wird, es sei denn, das Leitlineal weise, wie in den Figuren 2 bis 4 gezeigt, Gegenlineale 6.1 bzw. 6.2 auf, welche den Faden derart führen, dass der Faden nie aus einem Führungsschlitz 15 bzw. 15.1 des Zeigers 7 gehoben wird.

Die Gestaltung des Lineales 6, inkl. der Gestaltung der Gegenlineale 6.1 bzw. 6.2, ist je nach Anordnung des Leitlineals, gegenüber dem Zeiger 7 und der Reibwalze bzw. Tachowalze 5 durchführbar, d.h. die Gestaltung des Leitlineales 6 ist nicht auf die Darstellungen in den Figuren 2 - 4 eingeschränkt.

Der Fadenlauf entsprechend dem Anstellwinkel α_1 ist mit F.1 und der Fadenlauf entsprechend dem Anstellwinkel α ist mit F gekennzeichnet. Die Wahl oder die Notwendigkeit der entsprechenden Lage hängt mit der vorgenannten Gestaltung des Leitlineals zusammen, oder umgekehrt.

Die Fig. 2 zeigt die Spulmaschine 1 in Blickrichtung I, wobei der Einfachheit halber das Eingabegerät 13 und die Steuerung 12 nicht dargestellt sind. Mit der Fig. 2 soll erstens dargestellt werden, dass der Zeiger 7 nicht nur innerhalb des Hubes H hin- und herbewegt werden kann, sondern dass der Faden F einerseits für den Spulenwechsel mittels des Zeigers 7 in der Stellung C stillgesetzt werden kann, um auf der fertigen Spule einen sogenannten Endwulst zu bilden.

Im weiteren kann der Zeiger 7 für einen Fadeneinzug bei Beginn eines Spulvorganges oder beim Spulenwechsel in der Position A und B ausserhalb des Hubes H stillgesetzt werden und zwar einerseits in der Position A, um den Faden in einer Position zu halten, in welcher dieser von einem Fangmesser oder Hülsenkerbe einer nächstfolgenden Hülse gefangen werden kann, während die Stellung B dazu dient, den Faden auf der neuen Hülse in einer Position zu halten, in welcher der Faden eine Reservewicklung auf das Hülsenende bilden kann. Anschliessend wird der Faden F durch den Zeiger 7 in den Hub H geführt und weiter innerhalb des Hubes hin- und herchangiert.

Daraus ist ersichtlich, dass der Zeiger dieser Variante nicht nur an den Enden des Hubes ohne äussere Hilfsmittel verzögert bzw. beschleunigt werden kann, sondern dass der Zeiger sehr rasch in Positionen gebracht werden kann, in welchen dieser für einen kurzen Moment stillsteht, um anschliessend wieder mit hoher Geschwindigkeit in einen weiteren Funktionsbereich verschoben bzw. beschleunigt zu werden.

Die Fig. 3 zeigt zusätzlich einen Geschwindigkeitsverlauf des Zeigers 7. Dieser gezeigte Geschwindigkeitsverlauf ist je nach Art des Spulenaufbaus unterschiedlich, weshalb der gezeigte Geschwindigkeitsverlauf keine Einschränkung für den möglichen Geschwindigkeitsverlauf des Zeigers 7 darstellt.

Die Fig. 4 zeigt eine Variante des Leitlineales 6, indem einerseits das Leitlineal 6.3 gegenüber dem Leitlineal 6 der Fig. 2 und 3 eine gestreckte Führungsbahn 17.1 aufweist und andererseits der Faden F in einem verlängerten Führungsschlitz 15.1 des Fadenführers 7 geführt ist. Dabei besteht durchaus die Möglichkeit, je nach Spulenaufbau und Changiergeschwindigkeitsverlauf und Anordnung der Reibwalze bzw. Tachowalze 5 relativ zum Zeiger 7 und relativ zum Leitlineal 6 andere Leitlinealformen vorzusehen.

Im weiteren besteht die Möglichkeit für den Zeiger, zur optimierten Gestaltung der Spule, einen variablen Drehwinkel als Umkehrpunkt gemäss der Steuerung zu wählen.

Fig. 5 zeigt diagrammatisch die Drehachse D des Zeigers 7 sowie die Umkehrstellen U1, U2 einer bestimmten Changierbewegung des Fadenführers 15 mit Hublänge B. Die Längsachse ZL des Zeigers 7 muss um die Achse D durch einen Winkel γ geschwenkt werden, um die Changierbewegung zu erzeugen. Diese Bewegung kann in die Steuerung 12 einprogrammiert werden, wobei die Umkehrstelle z.B. gegenüber einer Referenzlinie R definiert werden. Der Sensor 10 (Fig.1) bzw. die Auswertung in der Steuerung 12 kann derart ausgelegt werden, dass der Motor 8 durch die Steuerung an einer vorgegebenen Umkehrstelle (U1 bzw. U2) seine Drehung umkehrt. Die Ist-Position des Zeigers 7 ist über das Bewegungsüberwachungsgerät 16 stets bekannt und kann von der Steuerung 12 mit den vorgegebenen Umkehrstellen verglichen werden, um die Umkehr jeweils an der gewünschten Stelle zu ermöglichen.

Die vorgegebenen Umkehrstellen U1, U2 können (innerhalb vorgegebener Grenzen) über das Eingabegerät 13 geändert werden, wie nachfolgend näher erklärt wird. Dies ist schematisch mit den gestrichelten Linien in Fig. 5 angedeutet. Es muss allenfalls die Drehgeschwindigkeit des Armes geändert werden, z.B. wenn die Lineargeschwindigkeit des Fadenführers konstant bleiben muss. Es kann z.B. auch ein Spulenaufbauzyklus eingegeben werden, womit der Hub während des Spulenaufbaus geändert werden kann. Zum Aufbauzyklus gehört z.B. auch die Definition einer damit verbundenen Fadenfangposition, wie schon beschrieben. Die Eingabe kann z.B. anhand von vorbestimmten Spulparameter erfolgen. Die Bedienungsperson wird zum Beispiel von der Steuerung 12 dazu aufgefordert, die erforderlichen Parameter einzugeben, bevor ein Spulzyklus gestartet werden kann.

Die Figuren 1 bis 5 stellen daher eine erste Variante dar, wonach die Umkehr an vorgegebenen Umkehrstellen U1, U2 (aber möglicherweise auch an anderen Stellen) durch den Motor ohne zusätzliches Hilfsmittel bewerkstelligt wird. Fig. 6 zeigt eine Variante, wonach Hilfsmittel vorgesehen sind, wobei aber die Umkehrstellen trotzdem von der programmierten Steuerung bestimmt werden. Die Anordnung nach Fig. 5 bildet

daher eine Ausgangslage auch für die Variante nach Fig. 6, wobei gewisse Unterschiede im Laufe der weiteren Beschreibung ersichtlich werden.

Fig. 6 zeigt schematisch einen Arm (Zeiger) 40 und eine Antriebs-/Steuerungseinheit 42. Der Arm 40 ist an der Welle 44 eines Antriebmotors befestigt, so dass der Arm sich mit der Welle um die Längsachse D der Welle 44 dreht.

Auf dem Gehäuse 45 der Einheit 42 ist ein Trägersegment 46 befestigt, das zwei Joch 47, 48 trägt. Jedes Joch 47, 48 weist einen U-förmigen Querschnitt auf, der über die Länge des Joches konstant bleibt. Ein erster Schenkel des Joches sitzt satt auf dem Träger 46 auf, der zweite Schenkel ist an seiner Innenseite mit einem Permanentmagnet 49 versehen. Die Joch 47, 48 sind vorzugsweise aus einem ferromagnetischen Material gebildet. Die Joch 47, 48 sind auf dem Träger 46 in fest vorbestimmten Positionen montiert, d.h. die Permanentmagnete 49 weisen je eine fest vorbestimmte Winkelstellung gegenüber der Drehachse D auf. Die Positionen der Magnete 49 sind derart gewählt, dass der Arm 40 zwischen den Schenkeln eines Jochs 48, 50 eindringen muss, um die entsprechende Umkehrstelle zu erreichen, wie nachfolgend anhand weiterer Figuren erklärt wird.

Der Arm 40 ist mit einer Spule 50 aus elektrisch leitendem Material versehen und zwar an einer derartigen Stelle, dass die Spule 50 in einem Joch 47, 48 liegt, wenn der Arm 40 die entsprechende Umkehrstelle erreicht. Wenn die Spule 50 in das von einem Magnet 49 erzeugte Feld eindringt, entsteht in der Spule 50 eine elektrische Kraft, die bei kurzgeschlossenen Enden der die Spule bildenden Leitern ein Wirbelstrom in der Spule 50 verursacht. Das dadurch erzeugte elektrische Feld widersetzt sich dem weiteren Eindringen in das stationäre magnetische Feld im Joch, was sich als eine Bremskraft auf dem Arm 40 äussert. Die Grösse der Bremskraft ist von der Stärke des magnetischen Feldes, der Geschwindigkeit des Arms 40 und der Anzahl Leiterwindungen in der Spule 50 abhängig. Diese Parameter sind derart gewählt, dass das vom Motor ausgehende Bremsen des Arms 40 beim Annähern einer Umkehrstelle

unterstützt wird, wobei die Position des Arms 40 jederzeit durch die Motorsteuerung bestimmt wird.

Der Steg des Jochs bildet nun eine Grenze für das Weiterbewegen des Arms 40 in einer bestimmten Richtung. Die Bodenflächen der Joche 47, 48 verlaufen ungefähr radial gegenüber der Drehachse D. Diese Flächen bilden aber keine Anschläge für den Arm 40. Die programmierten Umkehrstellen (vgl. Fig. 5) liegen im vom Feld durchströmten Bereich vor dieser Grenze, d.h. der Arm wird vom Motor zurückbewegt, sobald die in der Steuerung 12 (vgl. Fig. 1) vorgegebene Umkehrstelle erreicht wird.

Diese Rückbewegung kann aber durch die Wechselwirkung zwischen dem Magnetfeld und der Spule 50 unterstützt werden, indem ein Stromstoss in der Spule erzeugt wird. Das dadurch erzeugte elektrische Feld arbeitet mit dem Magnetfeld mit, um den Arm 40 in seiner Bewegung aus dem Joch 47 bzw. 48 zu beschleunigen. Die elektromagnetischen Kräfte unterstützen daher die vom Motor ausgehenden Drehmomente, wobei die Position des Arms 40 stets vom Gerät 16 (vgl. Fig. 1) überwacht wird und die Bewegungen des Arms 40 dementsprechend von der Steuerung über den Motor bestimmt werden. Das heisst, z.B. dass wenn die elektromagnetischen Kräfte in einem bestimmten Fall dazu neigen, den Arm 40 zu schnell wieder aus dem Joch 47 bzw. 48 zu schleudern, der Motor eher eine bremsende als eine antreibende Wirkung erzeugen muss, so dass der Arm 40 gemäss dem Steuerungsprogramm bewegt wird.

Die Spule 50 ist über Verbindungsleiter 52, 53 mit einem steuerbaren elektronischen Schalter 54 (Fig. 7) verbunden, welcher wahlweise die Enden der Spulenleiter miteinander verbindet (kurzschliesst) oder mit einer Energiequelle 56 verbindet. Der Schalter 54 wird von der Steuerung 12 in Abhängigkeit einerseits von der momentanen Position des Arms 40 und andererseits vom programmierten Hub getätigt. Die Energiequelle 56 könnte z.B. ein Kondensator sein, der sich über die Spule 50 entlädt, wenn der Schalter 54 entsprechend getätigt wird und sich wieder aus dem Netz bzw.

aus einer Batterie (nicht gezeigt) auflädt, nachdem der Arm 40 sich aus dem Joch 47 bzw. 48 entfernt hat. Im Prinzip könnte die beim Bremsen des Arms 40 erzeugte elektrische Energie gespeichert und wiedergewonnen werden. Die dazu erforderlichen Komplikationen in der Schaltung lohnen sich aber normalerweise nicht. Vorzugsweise wird die Bremsenergie als Wärme aus der Spule 50 zerstreut. Der Strom des Stromstosses fliesst in der gleichen Richtung wie der vom Magnetfeld erzeugte Wirbelstrom.

Die allgemeine Anordnung der Ausführung nach Fig. 6 entspricht weitgehend derjenigen der Ausführung nach Fig. 1. Der Motor ist mit einem Überwachungsgerät (Inkremental- bzw. Absolutgeber) versehen, das die momentane Winkelstellung des Arms 40 angibt. Das Gerät liefert vorzugsweise ein Digitalsignal, das direkt von einer Computersteuerung verarbeitet werden kann, wobei die Verwendung eines Analog/Digital-Umsetzers nicht ausgeschlossen ist. Die Steuerung umfasst vorzugsweise einen Mikrocomputer und ein Eingabegerät zum Eingeben von Spulparametern zur Verwendung in Kombination mit dem im Computer gespeicherten Programm.

Der Changierhub (B, Fig. 8) des Arms 40 kann nun in "Abschnitte" A1 bis A10 aufgeteilt werden, wobei für jeden Abschnitt vorgegebene Parameter in den Computer eingegeben werden müssen. Solche Parameter sind z.B. die Momentangeschwindigkeit und die Momentanbeschleunigung des Arms 40. Fig. 8 zeigt schematisch solche Abschnitte, wobei aus der Figur ersichtlich ist, dass die Anzahl Abschnitte in den Umkehrzonen relativ hoch und die Anzahl in der Mitte des Hubs relativ niedrig ist. Eine Abschnittsgrenze kommt dementsprechend vor, wo eine Änderung der Parameter nötig ist. Das Überwachungsgerät wird somit zusammen mit der Steuerung sowohl zum Umschalten der Schalter 54 wie auch zum Anpassen der Bewegungscharakteristik in Abhängigkeit von der Winkelstellung des Arms 40 verwendet.

Fig. 8 zeigt z.B. den Punkt P, wo beim Bewegen des Fadenführers nach links der Motor vom Antreiben auf Bremsen umgeschaltet wird, weil der Arm 40 sich einer Umkehrstelle annähert. Ungefähr zum gleichen Zeitpunkt dringt die Spule 50 in das Feld des entsprechenden Magnets 49 ein. Der Schalter 54 ist schon früher auf Kurzschluss umgeschaltet worden, da der Zustand des Schaltkreises in der Hubmitte keine Rolle spielt. Es fliesst daher sofort ein Wirbelstrom in die Spule 50, was dem Motor beim Bremsen des Arms 40 Hilfe leistet. Die Bremswirkung des Motors wird in den Abschnitten A4 bis A1 schrittweise geändert.

Wenn das Auswerten des vom Positionssensor 10 (Fig.1) gelieferten Signals andeutet, dass die programmierte Umkehrstelle erreicht worden ist, wird die Motordrehrichtung reversiert und der Schalter umgeworfen, um einen Stromstoss in der Spule 50 zu erzeugen. Die Abschnitte A1 bis A4 gelten nun im umgekehrten Sinne zur Bremsphase, so dass der Arm gesteuert wieder auf die für den Mittenbereich A5, A6 vorgesehene Geschwindigkeit beschleunigt wird. Es ist eine relativ einfache Bewegungscharakteristik zur Darstellung des Prinzips verwendet worden. Es kann ein komplizierterer Verlauf vorgesehen werden, wie z.B. in Fig. 8 mit gestrichelten Linien für einen grösseren Changierhub B1 angedeutet worden ist.

Es ist nicht möglich, aber auch nicht notwendig, das Eindringen der Spule 50 in das Magnetfeld eines Joches 47, 49 mit dem Einleiten der Bremspause des Motors exakt zu koordinieren, da die Anordnung zur Realisierung von einer flexiblen (programmierbaren) Changierung konzipiert ist.

Die Bremsphase des Motors kann nach dem Eindringen in das Magnetfeld oder vor einem solchen Eindringen eingeleitet werden. Wichtig ist, dass die momentane Position des Armes 40 stets von der Steuerung (Motor-Kombination anhand der Informationen vom Gerät 16) bestimmt wird, gleichgültig welche Wechselwirkung in einem bestimmten Fall zwischen dem Magnetfeld und dem Arm erzeugt wird. Die Endbereiche, die mit Permanentmagneten versehen sind, müssen gross genug sein, um die erforderliche

Flexibilität bezüglich Changierhub und anderen Positionierungsanforderungen (Fadenfangen) zu ermöglichen.

Fig. 9 zeigt nun schematisch einen Zeiger 100 zur Verwendung in den Ausführungen gemäss den anderen Figuren. Der Zeiger 100 umfasst eine Befestigungspartie 102, einen Mittelteil 104 und einen Fadenführer 106 am freien Ende. Ausgehend von der Drehachse D weist der Zeiger 100 eine Länge L bis zum freien Ende des Fadenführers 106 aus. Aus Fig. 5 wird ersichtlich, dass bei einem vorgegebenen Drehwinkel γ diese Länge für die Hubbreite B massgebend ist. Wenn z.B. die Länge des Zeigers in Fig. 5 verkürzt wäre, würden die Umkehrstellen z.B. bei U3 bzw. U4 liegen und eine entsprechend kürzere Hubbreite (nicht speziell angedeutet) ergeben. Im Prinzip könnte ein Zeiger einer bestimmten Changiereinheit durch einen kürzeren (oder längeren) Zeiger ersetzt werden, um die Hubbreite an die Anforderungen anzupassen.

Normalerweise wird es aber bevorzugt sein, die Zeigerlänge einer bestimmten Changiereinheit unverändert beizubehalten und die Flexibilität der Programmierung für Hubänderungen auszunutzen. Dabei können verschiedene Changiereinheiten (z.B. für Spuler mit verschiedener Anzahl Fäden) verschiedene Zeigerlängen aufweisen. Im Prinzip ist es auch möglich, die maximalen Drehwinkel verschiedener Changiereinheiten individuell zu programmieren (und die Geometrie der Elemente entsprechend anzupassen). Vorzugsweise ist aber eine vorgegebene Programmierung (Geometrie) - oder zumindest nur wenige Variante - vorgesehen.

Vorzugsweise beträgt die Länge L zwischen 10 bis 50 cm und der Drehwinkel γ zwischen 40° und 100° , vorzugsweise 45° - 90° .

Fig. 10 zeigt einen möglichen Querschnitt des Zeigers 100 an einer beliebigen Stelle im Mittelteil 104. In dieser Variante ist der Zeiger als Hohlkörper mit einer Breite W (an der erwähnten Stelle) und einer "Tiefe" t gebildet. Die Tiefe t ist vorzugsweise über die Länge des Zeigers 100 konstant. Aus Fig. 10 ist klar, dass die Weite W erheblich grösser als die Tiefe t ist und dies gilt auch über die ganze Länge des Zeigers 100. Der

Hohlkörper sollte aus einem steifen aber leichten Material gebildet werden, vorzugsweise aus faserverstärktem Kunststoff. Die Fasern weisen vorzugsweise einen hohen E-Modul auf (z.B. Kohlenfasern, Borfasern oder Aramidfasern).

In der Befestigungspartie 102 weist der Zeiger eine Verstärkung 108 (Fig. 9) z.B. aus Metall auf. Die Verstärkung 108 hat in diesem Beispiel einen U-förmigen Vorsatz (nicht speziell angedeutet), die sich als Einschub in den Hohlkörper 104 erstreckt und darin mit dem Hohlkörper (z.B. mittels Klebstoff) verbunden wird. Der Metallteil ist mit einer Aufnahme 110 für die Welle 44 (Fig. 6) des Antriebmotors versehen.

Die U-Form des Vorsatzes ist nicht wesentlich, die Verbindung zwischen der Partie 102 und dem Hohlkörper 104 sollte aber für die sichere Übertragung der Antriebskräfte (Drehmomente) auf den Hohlkörper sorgen und zwar zuverlässig über die Lebensdauer des Hohlkörpers 104.

Der Fadenführer 106 ist vorzugsweise auch als separater Teil gebildet und mit dem Hohlkörper verbunden, wobei ein mit einem Schlitz versehener Teil des Fadenführers freibleibt. Dieser Teil kann z.B. aus Keramik gebildet werden.

Das Hohlprofil 104 (Fig. 10) in der Form eines Rechteckprofils kann z.B. als Wickelkörper gebildet werden. Ein Wickelverfahren (für einen grösseren Körper) ist schematisch in EP-A-894876 gezeigt - es kann zur Bildung des Profils 104 angepasst werden. Das Hohlprofil 104 könnte aber als Alternative aus z.B. zwei Schalenteilen gebildet werden, die miteinander verbunden werden (z. B. mittels Klebstoff), um einen zusammengesetzten Hohlkörper zu bilden. Jedes Schalenteil könnte z. B. als ein Trog geringerer Tiefe gebildet werden, wobei die Seitenwände dieser Schalenteile miteinander verbunden werden, um den Hohlkörper zu bilden.

Fig. 9 zeigt deutlich, dass sich der Querschnitt des Zeigers 100 über die Länge L ändert und zwar vorzugsweise als eine Funktion des Abstandes von der Drehachse D aus gemessen. Die Figur 9 zeigt einen Zeiger mit einer linearen Beziehung zwischen dem

Zeigerquerschnitt und diesem Abstand, wobei eine quadratische Beziehung eigentlich bevorzugt wird. Da die Tiefe t vorzugsweise konstant ist, äussert sich die Querschnittsänderung in einer Änderung der Breite W .

Fig. 11 zeigt einen modifizierten Querschnitt, wobei die Dimensionen W und t gegenüber Fig. 10 unverändert sind. Der Zeiger 100 umfasst in dieser Variante eine erste Platte 112, eine zweite Platte 114 und eine dazwischenliegende Füllschicht 116, die mit den Platten z.B. mittels Klebstoff verbunden ist. Die Endteile 102 und 106 können den schon beschriebenen Teilen gleich sein.

Fig. 12 zeigt zu einem grösseren Massstab das Joch 47 aus Fig. 6 mit einem Zeiger 100 nach Fig. 9 in seiner Umkehrstelle. Die Spaltbreite S innerhalb des Jochs 47 sollte gross genug sein, um die freie Bewegung des Armes in diese Stelle zu gewährleisten, aber nicht wesentlich grösser. Dabei muss berücksichtigt werden, dass der in den Jochspalt eindringende Teil des Armes die Spule 50 trägt.

Die Spule 50 ist daher vorzugsweise als sogenannte Planarspule gebildet. Die Leitungen können z.B. aus Kupfer gebildet und beispielsweise mittels Siliziumoxid voneinander isoliert werden. Ein solches Material ermöglicht eine sehr hohe Stromdichte (z.B. ca. 180 A/mm^2), zumindest für eine kurze Zeitperiode, da Siliziumoxid sowohl ein guter Wärmeleiter wie auch ein guter Isolator ist. Die Leiterbahnen einer solchen Planarspule weisen eine geringe Querschnittsfläche auf, was eine niedrige Masse der Spule und eine enge Spaltbreite S ermöglicht.

Es sollte ein möglichst hohes magnetisches Feld im Luftspalt 7 jedes Jochs 47,48 erzeugt werden. Dazu können Selten-Erd-Magnete 49 verwendet werden, wobei das Joch 47 bzw. 48 vorzugsweise einen beinahe geschlossenen Feldlinienverlauf gewährleistet. Dazu sollte die Luftspaltbreite S möglichst klein gehalten werden. Die Spaltbreite liegt z.B. im Bereich 0,5 bis 2 mm, vorzugsweise 1 bis 1,5 mm. Die Breite M_b (Figur 12) jedes Magneten beträgt beispielsweise 20 bis 50 mm, vorzugsweise 25

bis 35 mm. Seine Länge beträgt beispielsweise 30 bis 70 mm, vorzugsweise 45 bis 55 mm. Die Feldstärke im Luftspalt S beträgt beispielsweise 0,7 bis 1,3 Tesla, vorzugsweise 1 Tesla.

Die bisherige Beschreibung bezieht sich auf Umkehrstellen für den Arm bzw. den Zeiger, weil diese Stelle für die eigentliche Funktion von grosser Bedeutung sind. Die Steuerung bezieht sich aber nicht direkt auf die Momentanposition des Armes, sondern auf diejenige der Motorwelle (z.B. Welle 44, Fig. 6), die als Element einer Halterung für den Arm (Zeiger) dient. Die Steuerung wird daher anhand von Umkehrpunkten für diese Halterung (für die Welle) programmiert, die sich dann in den schon beschriebenen Umkehrstellen für den Arm äussern.

Die momentane Winkelstellung der Welle (Halterung) kann von einem Drehgeber angezeigt werden. Dieser Drehgeber kann ein Inkrementalgeber oder ein Absolutdrehgeber sein. Im Falle eines Inkrementalgebers muss das System beim Aufstarten an einen Referenzpunkt gebracht werden, wovon der Inkrementalgeber Positionsänderungen nachher "zählt". Allenfalls muss gelegentlich an diese Referenz zurückgefahren werden, um den Systemzustand zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren. Mit einem solchen Gerät kann eine Fadenablagegenauigkeit von z.B. +/- 0,25 mm erzielt werden. Mit einem Absolutwertgeber kann auf diese "Kalibrierung" verzichtet werden.

Es können verschiedene (z.B. berührungslose) Sensoren zum Referenzieren des Drehgebers verwendet werden. Beispiele sind optische, pneumatische, elektrische und induktive (magnetische) Sensoren. Ein vom Sensor geliefertes Signal, welches die "Anwesenheit" des Armes in seiner Nähe zeigt, kann an die Steuerung geleitet und da ausgewertet werden, um eine Referenz für das Positionierungssystem zu geben. In einer Alternative kann der Arm in Berührung mit einem mechanischen Anschlag gebracht werden, wobei das entsprechende Ausgangssignal des Encoders ausgewertet werden kann, um eine Referenz für die Positionierung zu geben. Dieser

Schritt soll als spezieller Referenzierungsschritt ausgeführt werden, wobei der Motor ein niedrigeres Drehmoment erzeugt, um eine beschädigungsfreie Berührung zwischen dem Arm und dem Anschlag zustande zu bringen.

Der Referenzsensor bzw. der Anschlag kann sich ausserhalb des maximalen Hubbereiches befinden, weil der Motor in der Lage ist, den Arm ausserhalb dieses Bereiches zu bewegen z.B. für den genannten Referenzierungsschritt. Der Referenzsensor bzw. der Anschlag könnte sich aber innerhalb des Hubbereiches befinden. Im letzteren Fall muss der Anschlag aus dem Bewegungspfad des Armes entfernt werden, bevor die eigentliche Changierbewegung erfolgt. Dazu kann der Anschlag z.B. rechtwinklig oder zumindest schräg zur Changierebene zwischen einer Bereitschaftsstellung ausserhalb der Changierebene und einer Arbeitsstellung in der Changierebene bewegt werden, beispielsweise mittels einer Zylinder-Kolben-Einheit.

Die Programmierung der Steuerung besteht aus einem "fest vorgegebenen" Teil, der vom Endbenutzer nicht beeinflusst werden kann (oder soll) und einem vom Benutzer angeforderten Teil, der vorzugsweise aus gewissen Spulparameter besteht. Eine nominale Hubbreite gehört vorzugsweise zum fest vorgegebenen Programmteil, wobei die effektive Hubbreite (die Verlegelänge) für einen bestimmten Fadenhub von der Steuerung anhand der vom Benutzer eingegebenen Spulparameter errechnet wird. Folgende Spulparameter können beispielsweise eingegeben werden:

Kreuzungswinkel

Der Kreuzungswinkel definiert die auf die aktuelle Spulgeschwindigkeit bezogene (mittlere) Changiergeschwindigkeit. Fig. 13 zeigt schematisch die Veränderung des Kreuzungswinkelverlaufes während der Spulreise, wobei die Darstellung der Figur 8 aus EP-B-629174 entspricht.

Bandbreite

Die Bandbreite definiert die Abweichung, um die der vorgegebene Kreuzungswinkel variieren darf (Fig. 13), falls eine Stufenpräzisionswicklung gewünscht wird (vgl. Fig. 8, EP-B-629 174). Die Abweichung vom mittleren Kreuzungswinkel des Bandes beträgt z.B. 0 bis 3°..

Bruchtabelle

Die Bruchtabelle enthält die gebrochenen Teile der zulässigen Windungsverhältnisse (vgl. z.B. US-B-5,605,295). Ausgewählte Windungsverhältnisse können z. B. als Rezepte in einem Spuler der Steuerung abgelegt werden.

Hubatmung

Mit der Hubatmung wird eine periodische Änderung der Verlegelänge definiert. Auch in diesem Fall können Rezepte abgelegt werden.

Hubverlauf

Der Hubverlauf definiert die Verlegelänge über die Spulreise. Es werden z.B. vier Stützpunkten je eine Verlegelänge zugeordnet.

Einheit: % (der normalen Hubbreite), Bereich: 80-120 %.

In diesem Bereich wird ein nominaler Hub (= 100 %) in die Software eingegeben. Die Änderung kann dann z. B. nur zwischen 80-120 % vollzogen werden. Ist z.B. ein nominaler Hub = 250 mm definiert, kann zwischen 200-300 mm changiert werden. Die Hubbreite kann dann konstant über die Spulenreise gewählt werden, oder ein (z. B. durchmesserabhängiger) Verlauf eingegeben werden (ähnlich dem Kreuzungswinkelverlauf). Dem überlagert kann sich die Hubbreite via Hubatmung ändern (ähnlich Stufenpräzisionswicklung oder Wobbelung über den Kreuzungswinkelverlauf).

Der Verlauf eines Betriebsparameters (z.B. Kreuzungswinkel, bzw Hubverlauf) könnte als eine Funktion der Zeit oder eines anderen mit dem Spulenaufbau korrelierenden Parameter definiert werden. Die horizontale Achse in Fig. 13 müsste entsprechend

angepasst werden. Ein variierbarer Verlauf könnte insbesondere als eine Funktion der Anzahl Hübe des Changiergerätes definiert werden, wobei die Anzahl Hübe vom Beginn der Spulreise oder von einem vorgehenden Stützpunkt definiert werden könnte.

In der Steuerung können verschiedene "Changierrezepte" fest programmiert werden (fest bedeutet nicht unbedingt unveränderbar, sondern bloss vom Benutzer beim Eingeben von Spulparameter nicht beeinflussbar). Der Benutzer kann dann eines dieser Rezepte aufrufen und sie mit dem eingegebenen Spulparameter zum Bilden von bestimmten Spulen "verknüpfen".

Die Hubbreite sollte die Hülsenlänge optimal erschliessen (Packungsvolumen = max.). Falls aber aus technologischen Gründen (z.B. wegen extremer Ausbauchung) eine schmalere Packung gespult werden kann, ohne dass die Bäuche über den Hülsenrand herausragen, kann dies ein Vorteil für den Transport sein. Dazu können die Fähigkeiten der neuen Changierung ausgenutzt werden, was aus Fig. 14 ersichtlich ist. Der "Kern" K in dieser Figur stellt eine zylindrische Packung dar, die auf der Hülse H mit den bisherigen Changierungen aufgebaut werden kann. Die axiale Länge dieser Kernpackung K ist erheblich kürzer als die Länge der Hülse H, weil die zu erwartende Ausbauchung eine Erweiterung des Kerns bis an die zulässigen Grenzen bewirken wird. Mittels einer Changierung nach dieser Erfindung kann zumindest eine Packung mit bikonischen Enden E gebildet werden, weil die Hublänge während der Spulreise geändert werden kann. Dadurch kann mehr Fadenmaterial pro Hülse aufgewickelt werden, ohne den Spulenaufbau durch einen speziellen Ablagealgorithmus beeinflussen zu müssen. Durch die volle Ausnutzung der Fähigkeiten der neuen Changierung, d.h. beim gesteuerten Verlegen des Fadens innerhalb der einzelnen Changierhübe, ist es aber allenfalls möglich, eine zylindrische Packung Z mit der maximal zulässigen Axiallänge zu bilden.

In einem praktischen Spuler (siehe z.B. US-B-5,794,868 oder US-B-5.553,686) werden normalerweise mehrere Fäden nebeneinander auf einem einzigen Spulendorn zu je

einer Packung gespult. Es muss für jede Packung eine Changiereinheit (mit einem Zeiger) nach der Erfindung vorgesehen werden. Es ist aber nicht zwingend erforderlich, für jeden Zeiger einen eigenen Motor vorzusehen, obwohl dies offensichtlich möglich ist. Statt dessen kann für alle Changiereinheiten ein gemeinsamer Motor vorgesehen werden, wobei die Drehbewegungen der Motorwelle durch eine geeignete Übertragung (z.B. mittels eines Riemens) an die jeweiligen Changiereinheiten übertragen werden. Die Übertragung erfolgt vorzugsweise derart zuverlässig, dass auf eine Überwachung pro Einheit verzichtet werden kann d.h. es ist auch nur ein Servo-Regler für den zentralen Antrieb vorgesehen. Wenn der Übertragungsweg zu lang wird kann der Antrieb "gruppenweise" erfolgen, d.h. es kann für eine Gruppe (zwei oder mehr) benachbarter Einheiten ein gemeinsamer Antrieb vorgesehen werden.

Die Figuren 15A und 15B zeigen je eine Variante einer Mehrfachchangierung mit Gruppenantrieb. In der Fig. 15A sind die Changiereinheiten paarweise angeordnet, wobei nur die Changiereinheiten C1 bzw. C2 eines Paares schematisch abgebildet sind. Jedem Paar wird ein jeweiliger Antriebsmotor M zugeordnet, der über einen Riemenantrieb R mit drehbar gelagerten Halterungen mit beiden Changiereinheiten des Paares verbunden ist. Die Changiereinheiten C1, C2 und der Motor M sind gemäss einer "V-Geometrie" angeordnet. Die Fig. 15B zeigt schematisch ein ähnliches Antriebskonzept mit einer "Linearanordnung" des Motors und den Changiereinheiten der Gruppe. In beiden Varianten kann eine Gruppe mehr als zwei Changiereinheiten umfassen und es können pro Spuler mehrere solcher Gruppen vorgesehen werden.

Bei einem Gruppenantrieb stellt sich die Frage, wo eine allfällige Umkehrunterstützung unterzubringen ist. In beiden abgebildeten Varianten ist jedem Zeiger Z ein jeweiliges Magnetenpaar 49 (vgl. Fig. 6) zugeordnet. Jeder Zeiger Z weist auch eine Planarspule 50 auf. Die Spulen 50 in Fig. 15A sind mit je einer Schalt-/Energiezufuhreinheit SE verbunden, während die Spulen 50 in Fig. 15B mit einer gemeinsamen Schalt-/Energiezufuhreinheit SEG verbunden sind. In beiden Fällen weist der Antrieb einen Servoregler

auf, der einem Encoder E umfasst. Die Einheiten SE in Fig. 15A und die Einheit SEG in Fig. 16B werden anhand der Signale vom entsprechenden Encoder E geschaltet.

Im Prinzip besteht die Möglichkeit eine gemeinsame Umkehrunterstützung für alle Changiereinheiten einer Gruppe dem Antriebsmotor der Gruppe zuzuordnen, z.B. anhand von Zusatzwicklungen im Motor. Dies erfordert aber eine spezielle Motorenkonstruktion, was sich meistens nicht lohnen wird.

Die Fig. 16 zeigt eine Lagereinheit 100 für einen Zeiger 102 mit einer Drehachse D. Die Lagereinheit umfasst in einem Gehäuse 104 einen Encoder (nicht sichtbar), welche die Winkelstellung der Welle und damit des Zeigers angibt. Auf dem Gehäuse 104 ist eine Platte 106 montiert, die als Träger für schematisch angedeutete, längliche Permanentmagneten 108 dient, die gemeinsam eine segmentförmige Bahn um die Drehachse D bilden bzw. einer solchen Bahn entlang fächerförmig gleichmässig verteilt sind. Die Magnete 108 weisen an ihren nach oben gerichteten Oberflächen abwechselnd Nord- bzw. Südpolarität auf, was in der Figur 6 mit "N" bzw "S" angedeutet wird.

Der Zeiger 102 trägt mehrere (z.B. drei) "elektrische Windungen" 110 (in der Form von Leiterbahnen), die in Fig. 16 nur schematisch abgebildet sind. Die Leiterbahnen sind über Leiter 112 bis zur Drehachse geführt, wo sie mit anderen, stationären Schaltungselemente (nicht gezeigt) verbunden werden können. In diesem Fall bilden die Windungen 110 keine "Spulen", sondern es wird jede Windung für sich separat mit dem jeweiligen zusätzlichen Schaltelemente verbunden, so dass die Windungen individuell mit Strom beaufschlagt werden können, wie nachfolgend anhand der Figur 17 erklärt wird.

Das Prinzip eines sogenannten Linearmotors ist in der Zeitschrift "Antriebstechnik", 29 (1990) Nr. 9, Seite 38 und 42 erklärt worden. Die Figur 17 entspricht der Prinzipdarstellung im genannten Artikel. Nach dieser Darstellung trägt der Zeiger 102

sechs Leiterbahnen, die eine äussere Windung AW, eine innere Windung IW und vier dazwischenliegende Windungen W1, W2, W3 und W4 bilden. Die äussere Windung AW ist breit genug, um vier benachbarte Magneten 108 "abzudecken". Diese Magnete können für die nachfolgende Beschreibung als zwei Magnetpaare 108A, 108B bzw. 108C, 108D betrachtet werden.

Mittels einer geeigneten Steuerung kann nun die Stromzufuhr an diesen Windungen in Abhängigkeit von der momentanen Position des Zeigers 100 geschaltet werden. Die Figur 17 stellt einen "Schnappschuss" des Systemzustandes zu einem Zeitpunkt dar, als die beiden äusseren Windungen AW bzw. W1 Strom in einer ersten Richtung führen, die schematisch mit "+" bzw. "-" angedeutet ist. Die beiden Windungen W3 und W4 führen zum gleichen Zeitpunkt Strom in der entgegengesetzten Richtung, wie ebenfalls mit +/- angedeutet ist. Die Windungen IW und W2 führen zu diesem Zeitpunkt keinen Strom.

Die Windungen bilden effektiv drei "Phasen" eines Elektromotors, welche eine Kraft auf den Zeiger ausübt und ihn nach links oder nach rechts in Figur 17 treibt. Dies ist schematisch in Fig. 16 angedeutet worden, wo die Leiterbahnen 112 "unterhalb" des Gehäuses 100 mit je einer von drei Phasenwicklungen P1, P2 und P3 einer Energiequelle verbunden sind. Als sich der Zeiger bewegt, kann die Stromzufuhr geschaltet werden, um die Wechselwirkung des sich bewegenden elektrischen Feldes mit der sich der Bahn entlang verändernden Feldstärke des Magnetfeldes zu optimieren. "Optimieren" heisst hier nicht unbedingt "maximieren". Wie für die Varianten nach den Figuren 1 bis 4 soll der Motor lageabhängig gesteuert werden, um die erforderliche Changierbewegung an der entsprechenden Stelle zu erzeugen. Dies hängt wiederum von der Programmierung der Steuerung ab.

Figur 16 und 17 stellen die bevorzugte Anordnung dar, weil das Drehlager eine optimale, reibungsarme Halterung bildet. Fig. 18 und Fig. 19 zeigen eine Alternative mit einem linear bewegbaren Schlitten 120. Der Schlitten 120 läuft auf einer Gleitbahn

122, wobei stationäre Windungen 124 unterhalb der Gleitbahn angeordnet sind. Die Magnete 126 (Fig. 19) sind auf dem Schlitten angebracht. Die Windungen 124 können eine nach der anderen mit Strom beaufschlagt werden, um den Schlitten in die gewünschte Richtung zu treiben, bzw. zu bremsen. Die Reibungsverluste werden sich als zu hoch erweisen, wenn dieser Schlitten 120 stets in Berührung mit der Gleitbahn 122 laufen muss. Statt dessen kann einen Luftlager vorgesehen werden (wie im vorerwähnten Artikel aus "Antriebstechnik" vorgeschlagen wurde) oder die Anordnung kann als "Schwebebahn" realisiert werden, wobei das Magnetfeld sowohl die den Schlitten bewegendes, wie auch die den Schlitten in der Schwebelage haltenden Kräfte erzeugt.

Die dargestellten Ausführungen weisen Permanentmagnete auf. Es können aber Elektromagnete verwendet werden, wobei die Strömungen in den Feldwindungen der Elektromagnete ebenfalls in Abhängigkeit von der momentanen Lage des Zeigers bzw. des Schlittens geschaltet werden können.

Die Ausführungen können gemäss den Figuren 16 und 18 mit Umkehrhilfen, ähnlich den im Zusammenhang mit Fig. 6 erklärten Elementen, versehen werden. Die Endmagnete der Bahn können somit mit Jochen, ähnlich der Joche 47, 48 (Fig. 6), versehen werden und die Windungen können entsprechend kurzgeschlossen/mit einer Beschleunigungshilfe verbunden werden.

Der Begriff "Fadenführer" umfasst in den Ansprüchen auch einen Teil, der das fadenberührende Element trägt und sich mit ihm bewegt (bewegen muss). Der Zeiger in Fig. 16 und der Schlitten in Fig. 18 fallen daher unter den hier verwendeten Begriff "Fadenführer".

Fig. 20 befasst sich mit geeigneten Ausführungen des Fadenführers. Die bevorzugte Konstruktion umfasst eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Fadenführer und dem Arm (Zeiger). Zwei mögliche Varianten sind in den Figuren 20A und 20B gezeigt.

Die erste Variante (Fig. 20A) umfasst einen länglichen Körper 130A mit sich in der Längsrichtung verjüngenden Seitenflächen 131, 132, die eine relativ breite Fusspartie 133 und einen engen Kopf 134 ergeben. Die Fusspartie 133 wird vom Arm (nicht gezeigt) aufgenommen, so dass die Kopfpartie 134 freisteht (vgl. Fig. 6). Die Kopfpartie 134 hat einen Längsschlitz 135, der am freien Ende des Fadenführers mündet. Die Variante nach Fig. 20B hat auch eine Fusspartie 133 und einen Kopf 134 mit einem Längsschlitz 135. Der Körper 130B hat aber parallel verlaufende Seitenflächen 136, die im Bereich vom inneren Ende des Schlitzes 135 je einen Vorsprung 137 aufweisen. Die Kopfbreite ist daher in diesem Fall der Fussbreite gleich, wobei der Körper 130B auch mit sich verjüngenden Seitenflächen versehen werden könnte. Die Fusspartie 133 des Körpers 130A bzw. 130B wird derart im Arm eingebaut bzw. eingebettet, dass die Vorsprünge 137 und/oder die sich verjüngenden Seitenflächen 131, 132 mit dem Arm die gewünschte formschlüssige Verbindung bilden.

Fig. 20C zeigt ebenfalls einen Fadenführer in der Form eines länglichen Körpers 130C mit einer Fusspartie 133 (ähnlich der Fusspartie der Variante nach Fig. 20B), einen Kopf 134 und einen Längsschlitz 135. Die durch den Schlitz 135 gebildeten Schenkel 138, 139 sind aber in diesem Fall ungleich lang, was das Einfädeln des Fadenführers beim Bewegen des Armes in einer seiner Drehrichtungen begünstigt.

Der Fadenführer kann aus einem geeigneten Material gebildet sein, z.B. Al_2O_3 oder SiC . Es ist aber auch möglich, den Körper 130 grundsätzlich aus einem anderen (??)teuren Material zu bilden und mit einer geeigneten Beschichtung zu versehen. Das Beschichtungsmaterial muss zwei Anforderungen erfüllen, nämlich (1.) eine Oberfläche bilden, die nur eine geringe Reibung zwischen dem Faden und dem Fadenführer verursacht, und (2) einen hohen Verschleisswiderstand aufweisen, da der Faden beim Hochgeschwindigkeitsspulen (z.B. $> 4000 \text{ m/min.}$, vorzugsweise $> 6000 \text{ m/min}$ beispielsweise bis ca. $10,000 \text{ m/min.}$) eine hoch abrasive Wirkung erzeugt. Das Beschichtungsmaterial, oder das Material des Körpers, falls auf eine Beschichtung

verzichtet wird, muss daher hart und zäh sein. Geeignete Beschichtungsverfahren sind z.B. das galvanische Beschichten oder das Plasmabeschichten.

Der Fadenführer sollte möglichst massearm gebildet werden. Seine Länge wird daher möglichst kurz gehalten, wobei eine Verkürzung unterhalb einer gewissen Grenze durch die erforderliche Funktion verhindert wird. Der Körper 130 weist daher vorzugsweise eine geringe Dicke (vgl. der Dimension "t" in den Figuren 10 und 11) auf, d.h. rechtwinklig zur Ebene der Darstellung in den Figuren 20A bis 20C. Die bevorzugte Dicke des Körpers 130 liegt daher im Bereich 0,2 bis 1,5 mm, vorzugsweise ca. 0,6 mm.

Um die Reibung zwischen dem Faden und dem Körper 130 auf ein Minimum zu halten, kann der Körper 130 im Bereich des Schlitzes 135 Rundungen aufweisen oder lediglich über gebrochene Kanten verfügen.

Um den Fadenführer mit dem Arm sicher zu verbinden, kann ein zusätzliches Verbindungsmittel verwendet werden, z.B. ein Klebstoff oder eine Schraube. Die Verbindung kann während des Herstellens des Armes erzeugt werden d.h. der Fadenführer kann beim Zusammenstellen bzw. Bilden des Armes darin integriert werden, oder der Fadenführer kann erst nachträglich mit dem Arm verbunden werden, d.h. nachdem der Arm selbst fertiggestellt worden ist.

Der Fadenführer kann derart in den Trägerarm eingebettet sein, dass er abgestützt ist. Damit wird vermieden, dass das dünne Keramikplättchen bricht. Die grössere Klebe- bzw. Verbindungsfläche sorgt zudem für eine gute Kräfteverteilung. Es ist nicht erfindungswesentlich, den Fadenführer separat zu bilden und am Arm zu befestigen. Ein Fadenführerschlitze könnte direkt im Arm selbst gebildet werden. Der erforderliche Schutz gegen Verschleiss könnte durch eine geeignete Beschichtung gewährleistet werden.

Am anderen Ende des Armes vom Fadenführer muss eine Verbindung mit der Antriebswelle des Motors erstellt werden. Diese Verbindung ist wichtig, weil die Fähigkeit des Motors, die Position des Fadenführers genau zu bestimmen, von der Genauigkeit der Übertragung der Bewegungen der Motorenwelle auf dem Arm abhängt. Auch in diesem Fall kommt vorzugsweise eine formschlüssige Verbindung zustande. Fig. 21A zeigt einen Endteil 102A (vgl. Fig. 9), das eine durchgehende Bohrung 140 aufweist, um das freie Ende der Motorenwelle 44 (vgl. Fig. 6) aufzunehmen. Der Endteil der Welle 44 ist in diesem Fall einseitig angeschliffen, um eine Fläche 142 zu bilden. Eine Seitenwand 143 des Teils 102A hat eine Gewindebohrung (nicht speziell angedeutet) zum Aufnehmen einer Befestigungsschraube 144, wobei das innere Ende der Schraube fest gegen die Fläche 142 drückt bzw. in ein Loch (nicht gezeigt) im Wellenende hineinragt.

Fig. 21B zeigt eine ähnliche Variante, wobei auf das einseitige Schleifen vom Wellenende verzichtet wird. Die Schraube 144 arbeitet mit einer Gewindebohrung (Sackloch) oder Federnut im Wellenende zusammen. Fig. 21C zeigt ein Endteil 102B im Querschnitt. Dieser Teil ist mit einem sich verjüngenden Loch 145 versehen, um ein Kegelstumpf 146 am freien Ende der Welle 44 aufzunehmen. Eine Klemmschraube 147 klemmt den Endteil 142 auf dem Wellenende fest. Fig. 21D zeigt einen Endteil 102C mit einem bis zur Bohrung 140 durchgehenden Schlitz 150 zur Bildung zweier elastisch deformierbaren Schenkel 148 bzw. 149. Eine Zugschraube 151 kann vorgesehen werden, um die Schenkel gegeneinander zu drücken und dabei eine kraftschlüssige Verbindung mit dem in der Bohrung 140 aufgenommenen Wellenende zu erzeugen. Der Kraftschluss wird gegebenenfalls über die Dauer nicht ausreichen. Er kann daher durch einen zusätzlichen Formschluss ergänzt werden, z.B. durch Längsrippen am Wellenende (nicht gezeigt), die in entsprechende Nuten im Endteil 102 eingreifen.

Das Endteil 102 weist vorzugsweise eine niedrige Massenträgheit auf. Er kann daher z.B. aus einer Leichtmetalllegierung (Al-Legierung) gebildet werden. Wie im Fall des

Fadenführers, kann er beim Erstellen des Trägerarmes darin integriert oder nachträglich darin eingebunden werden, z.B. mittels Klebstoff.

Wie an verschiedenen Stellen in der Beschreibung erwähnt wurde, können mit einer Changierung nach der Erfindung mittels geeigneter Programmierung viele Packungsarten realisiert werden, die bis anhin nur durch eine mehr oder weniger grosse Anpassung der Maschine selbst (Austausch der Changierung) erzielt werden konnten. Beispiele sind:

- die verschiedenen konventionellen Wicklungsarten (wilde Wicklung, Präzisionswicklung und Stufenpräzisionswicklung);
- die verschiedenen konventionellen Packungsformen (zylindrisch, konisch, bikonisch..)
- Hubänderungen, wie Hubverkürzung, Hubverlegung und "Hubatmung".

Der Begriff "Hubatmung" bezieht sich auf eine intermittierende bzw. periodische Verschiebung einer oder beider Umkehrpunkte eines Changierhubes. Das Prinzip ist dem Fachmann gut bekannt und es ist auch oft realisiert worden, allerdings normalerweise mittels erheblicher mechanischer Komplexitäten - siehe z.B. US 5,275,843; US 4,555,069, EP 27173 und EP 12 937. Die Fähigkeit der nun vorliegenden Changierung, der Hubcharakteristik für einzelne Lagen bzw. zumindest einzelne Schichten der Packung zu programmieren, ermöglicht nun das Realisieren einer Hubatmung auch in einem Hochgeschwindigkeitsspuler ohne einen mechanischen Eingriff in die normale Fadenführung.

Wichtig im Zusammenhang mit der Gestaltung der Maschine selbst ist ihr einfacher Aufbau, der aber auf dem optimalen Ausnutzen moderner Materialien (massenarme Konstruktion) und Regelungsprinzipien (digitale Servoregler) beruht. Dadurch wird es möglich, den Fadenführer direkt mit dem Motor zu verbinden, so dass die Bewegungen des Rotors ohne Übersetzung auf den Fadenführer übertragen werden können,

wodurch die hohen dynamischen Forderungen einer Changierung für einen Hochgeschwindigkeitsspuler trotzdem erfüllt werden können. Wichtig in diesem Zusammenhang ist das Fehlen "zusätzlicher" Reibungskräfte zwischen dem Fadenführer und einer "Fadenführerführung" - das Versehen bzw. Anbringen des Fadenführers an einen Träger (Arm), der selbst keine zusätzliche Führung erfordert (d.h. die erforderliche Steifigkeit beim niedrigen Massenträgheitsmoment aufweist) ermöglicht daher eine wesentliche Verbesserung der dynamischen Fähigkeiten des Systems.

Es ist trotzdem möglich, dass die genaue Einhaltung der vorgegebenen Umkehrfunktion (ohne die Verwendung eines "überdimensionierten Motors") zu Schwierigkeiten führen wird, sodass zumindest für gewisse Anwendungen z.B. mit einem Unter- oder Überschiessen der Umkehrpunkte gerechnet werden muss. In solchen Fällen kann der Fehler gemessen werden, weil die Winkelstellung des Armes bzw. seiner Halterung stets bekannt ist und die Motorensteuerung kann dann derart optimiert werden, dass der Fehler soweit möglich durch eine Änderung der Hubcharakteristik ausgeglichen wird. Das Unter- oder Überschiessen beim Messen des Fehlers mit anschließender Fehlerkompensation wird dementsprechend in den Ansprüchen als "Einhalten der vorgegebenen Umkehrpunkte" betrachtet.

Patentansprüche

1. Schwenkarmaggregat vorzugsweise Changierungsaggregat mit einem über einen Arbeitsbereich bewegbaren Arm, dadurch gekennzeichnet, dass eine den Arm bewegende und/oder bremsende Kraft als Hilfskraft oder alleinige Kraft direkt auf dem Arm erzeugt wird.
2. Schwenkarmaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm mit mindestens einem Element versehen ist, das mit einem felderzeugenden Mittel zusammenarbeitet, um eine Art Linearmotor zu bilden.
3. Schwenkarmaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein stationäres Mittel vorgesehen ist, um eine Bahn in der Form eines magnetischen Feldes zu erzeugen, und dass der Arm mit einem krafterzeugenden Mittel versehen ist, welches mit dem Feld zusammenwirken kann, um den Arm der Bahn entlang über einen vorgegebenen Arbeitsbereich zu bewegen oder an vorbestimmten Positionen stillzusetzen.
4. Aggregat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das magnetische Feld durch Permanentmagnete erzeugt wird.
5. Aggregat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Permanentmagnete nebeneinander der Bahn entlang verteilt sind.
6. Aggregat nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das krafterzeugende Mittel mindestens eine elektrisch leitende Windung umfasst, die vom Arm getragen wird.
7. Aggregat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Windung mit stationären Schaltmitteln verbunden ist, um die Stromzufuhr in Abhängigkeit von

der Position des Arms gegenüber dem Arbeitsbereich steuern zu können.

8. Aggregat nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Windungen vorhanden sind, die individuell mit Strom beaufschlagt werden können.
9. Aggregat nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Windungen je eine Phase eines mehrphasigen Motors darstellen.
10. Aggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass es als Changierungsaggregat für das Verlegen eines Fadens beim Spulenaufbau eingesetzt wird.
11. Aggregat nach den Ansprüchen 3 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm ein Fadenführer ist und sein Arbeitsbereich ein Hub und / oder weitere Positionen innerhalb und / oder ausserhalb des Hubes ist.
12. Aggregat nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Umkehrpunkte des Hubes innerhalb vorgegebener Bereiche variabel gewählt werden können.
13. Aggregat nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm an definierten Positionen innerhalb des Arbeitsbereiches zum Ausführen vorbestimmter Funktionen (z.B. Starten eines Prozesses oder besonderer Prozessschritte beispielsweise Spulenwechsel und Fadenfangen, falls es als Changieraggregat verwendet wird) vom Motor gesteuert bewegt oder stillgesetzt wird.
14. Aggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Arbeitsbereich Hilfsbereiche für eine unterstützende positive oder negative Beschleunigung vorgesehen sind.

15. Aggregat nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die positive oder negative Beschleunigung berührungslos, vorzugsweise elektromagnetisch, erfolgt.
16. Aggregat nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese Art von einem Linearmotor auf Teilbereiche des Arbeitsbereiches eingeschränkt ist, in denen eine zum Standartantrieb (z.B. Servomotor, Schrittmotor oder Linearmotor) unterstützende Beschleunigung oder Abbremsung notwendig ist.
17. Aggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass diese Art von Linearmotor sich über den gesamten Arbeitsbereich erstreckt und als alleiniges Antriebsmittel ausgebildet ist.
18. Aggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zum Erzeugen eines elektrischen Feldes eine Spule umfasst, die über einen Schalter kurzgeschlossen bzw. mit einer Energiequelle verbunden werden kann.
19. Aggregat nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche als Changiereinrichtung einer Spulmaschine für das Changieren des Fadens entlang eines Hubes, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerung den Arm und damit den Faden auch ausserhalb des Hubes für vorgegebene Funktionen wahlweise führen kann.
20. Aggregat nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung den Antrieb derart steuert, dass der Arm zur Bildung einer Spule innerhalb des Hubes nach vorgegebenem Programm bewegt und für den Einzug und Spulenwechsel innerhalb und / oder ausserhalb des Hubs stillgesetzt werden kann.
21. Aggregat nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm ausserhalb des Hubs an einer Stelle (A, Fig. 2) für das Fangen des Fadens durch ein

Fangmesser oder einen Fangschlitz einer neuen Hülse und an einer weiteren, sich näher an der Spule befindlichen Stelle (B, Fig. 2) auf der Hülse zur Bildung einer Fadenreserve, stillgesetzt werden kann.

22. Aggregat nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung den Fadenführer zur Bildung eines Endwulstes auf der fertigen Spule auch innerhalb des Hubes stillsetzen kann.
23. Aggregat nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass für den Arm zur optimierten Gestaltung der Spule ein variabler Drehwinkel und damit variable Umkehrpunkte gemäss der Steuerung gewählt werden können.
24. Aggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Leitlineal für das Führen des changierenden Fadens vorgesehen ist und, dass das Leitlineal eine für das Führen des Fadens innerhalb und ausserhalb des Hubes je eine vorgegebene Form aufweist.
25. Aggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung für das Führen des Fadens innerhalb und ausserhalb des Hubes je ein vorgegebenes, dem Aufbau der Spule dem Einzug und dem Spulenwechsel entsprechendes Steuerprogramm aufweist.
26. Schwenkarmaggregat nach Anspruch 1 gekennzeichnet durch eine drehbare Halterung für einen Arm (40), einen Antrieb (42) zum Drehen der Halterung um eine vorgegebene Drehachse (D), eine programmierbare Steuerung (12) für den Antrieb (42) und ein Sensormittel, dessen Ausgangssignal von der Winkelstellung der Halterung abhängig ist, sowie dadurch, dass Positionen (z.B. Umkehrstellen U1 und U2) für die Drehbewegung der Halterung in der Steuerung festgelegt werden können und dass anhand der festgelegten Positionen und der vom Sensormittel gelieferten Positionsangaben die Steuerung in der Lage ist, den Antrieb (42) derart

zu steuern, dass die Halterung zwischen den festgelegten Positionen bewegt oder an einer festgelegten Position stillgesetzt werden kann.

2 / 9

Fig. 3

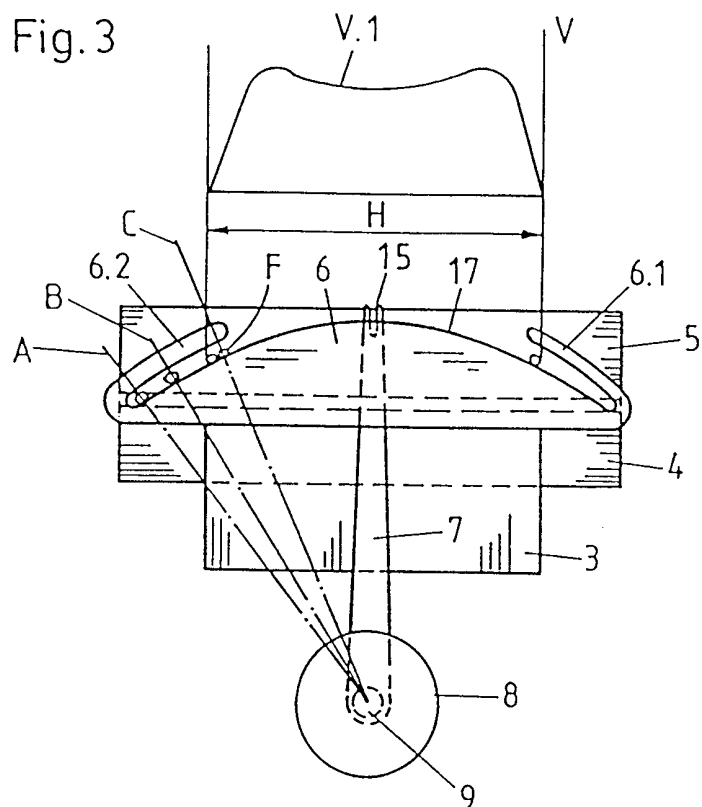


Fig. 4

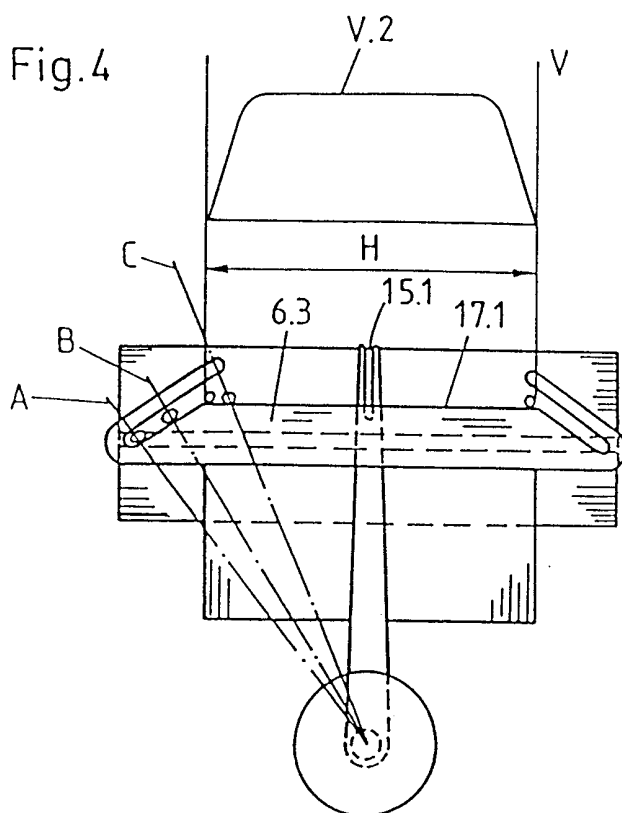


Fig.6

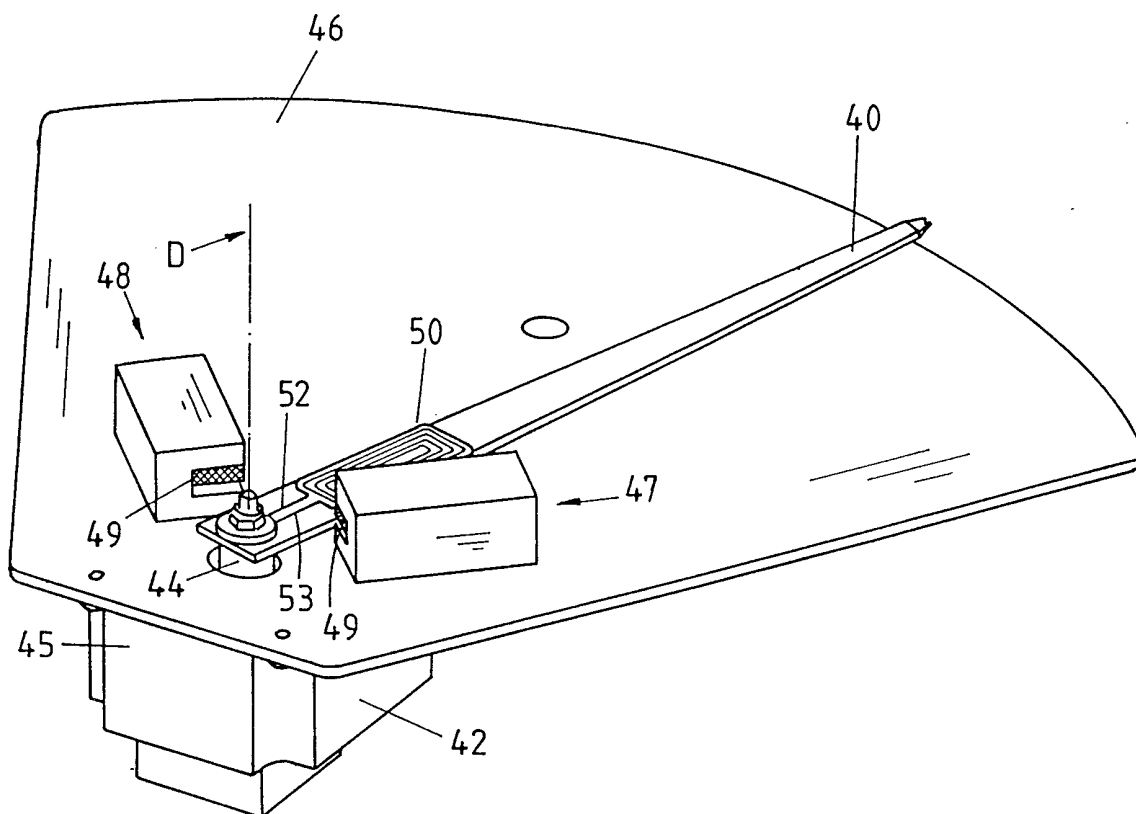
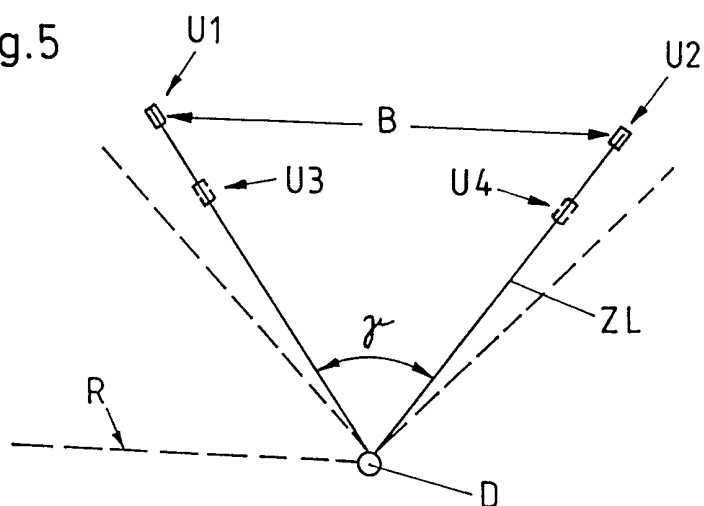


Fig.5



4 / 9

Fig. 7

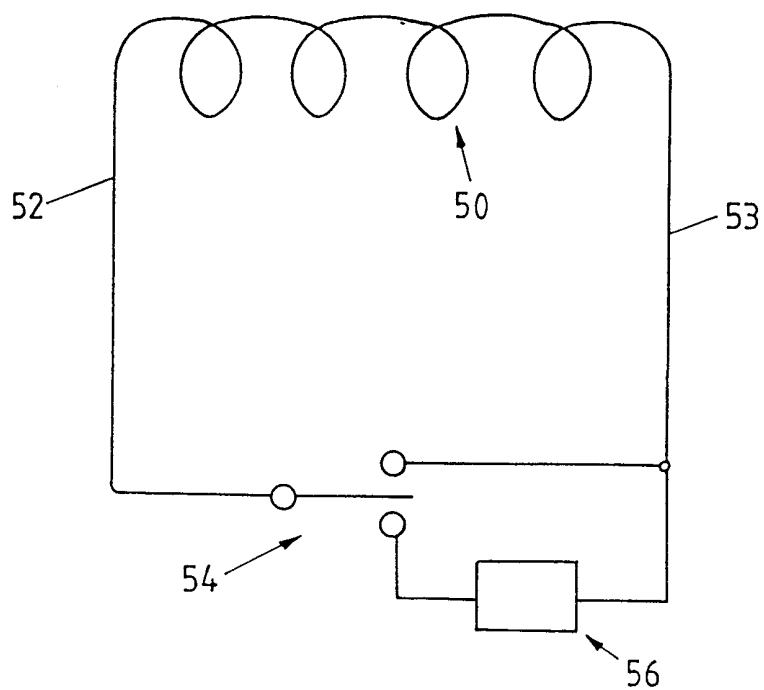
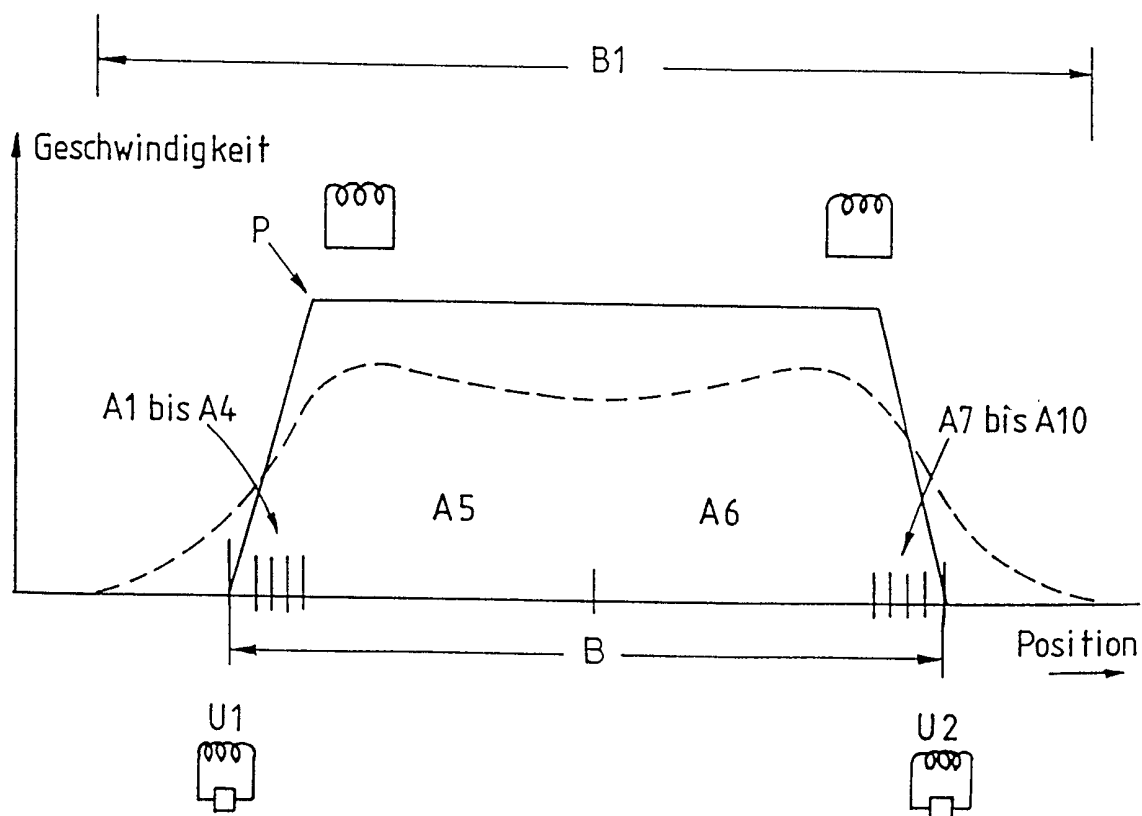


Fig. 8



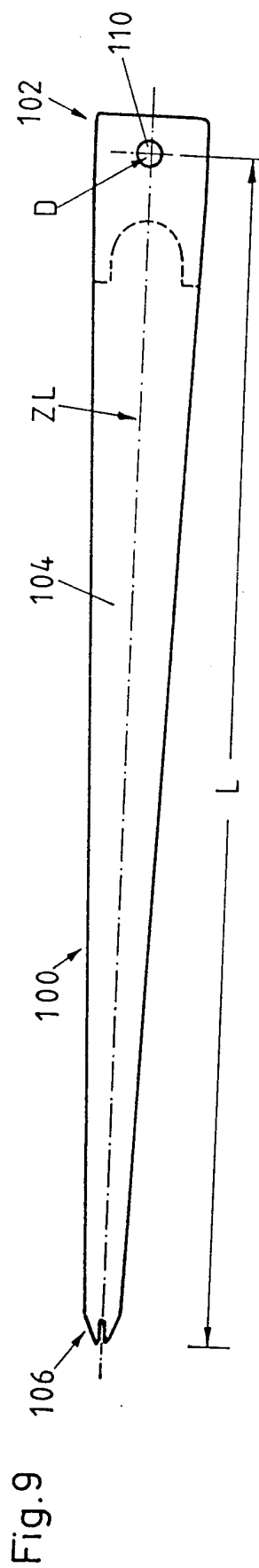


Fig.10

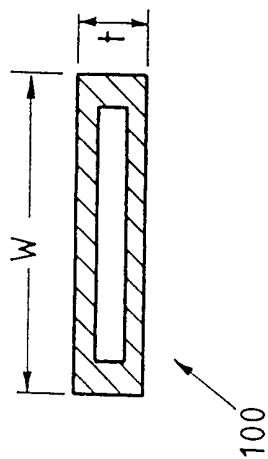


Fig.11

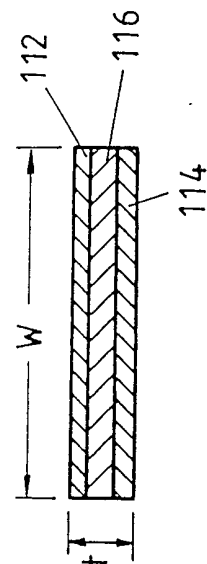
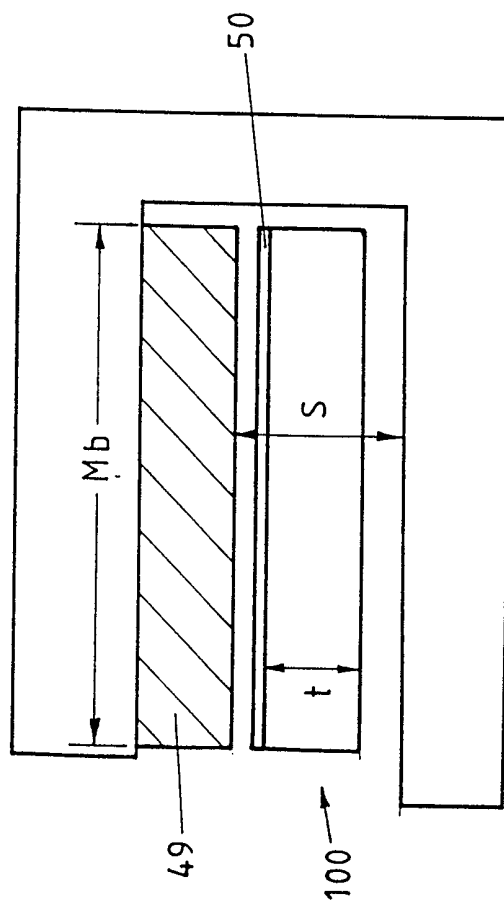


Fig.12



6 / 9

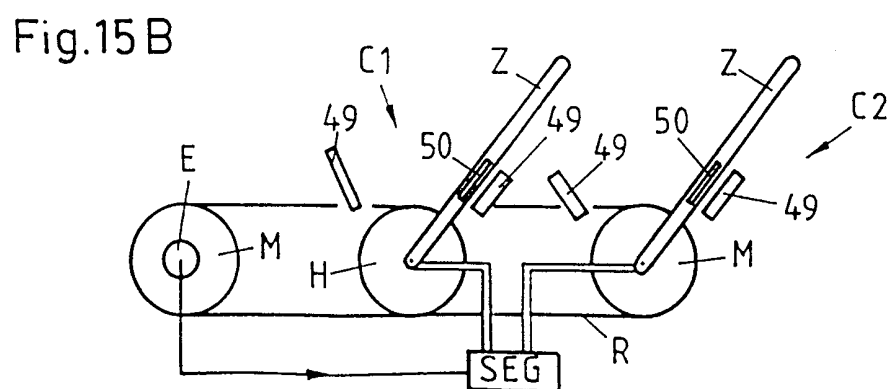
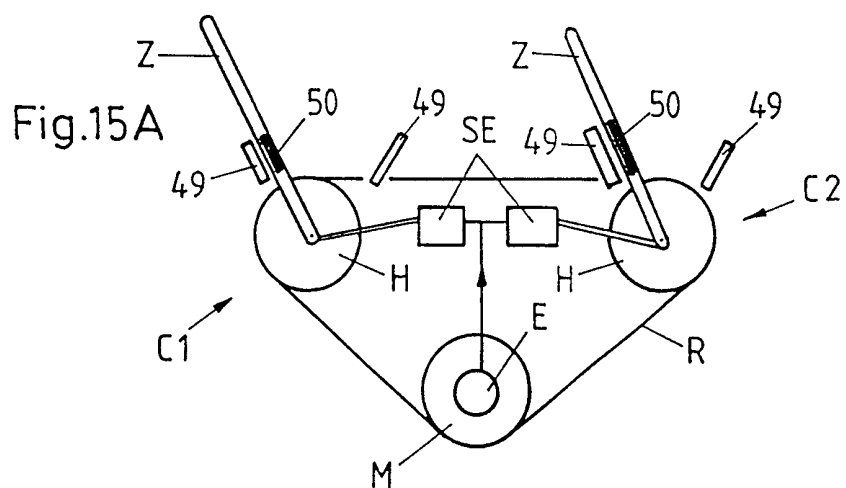
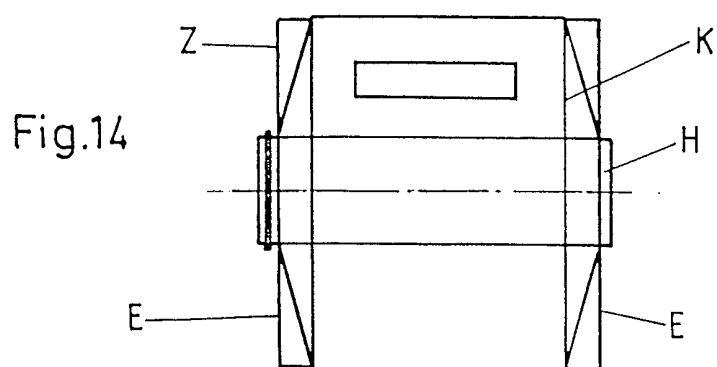
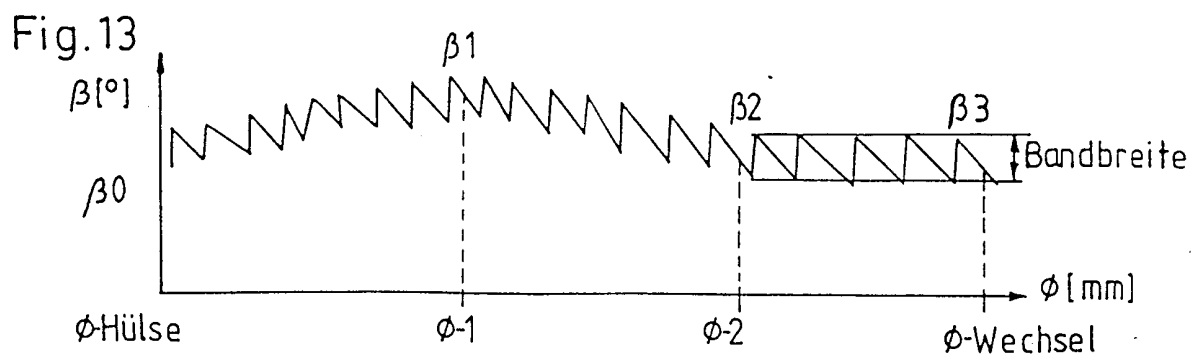


Fig.16

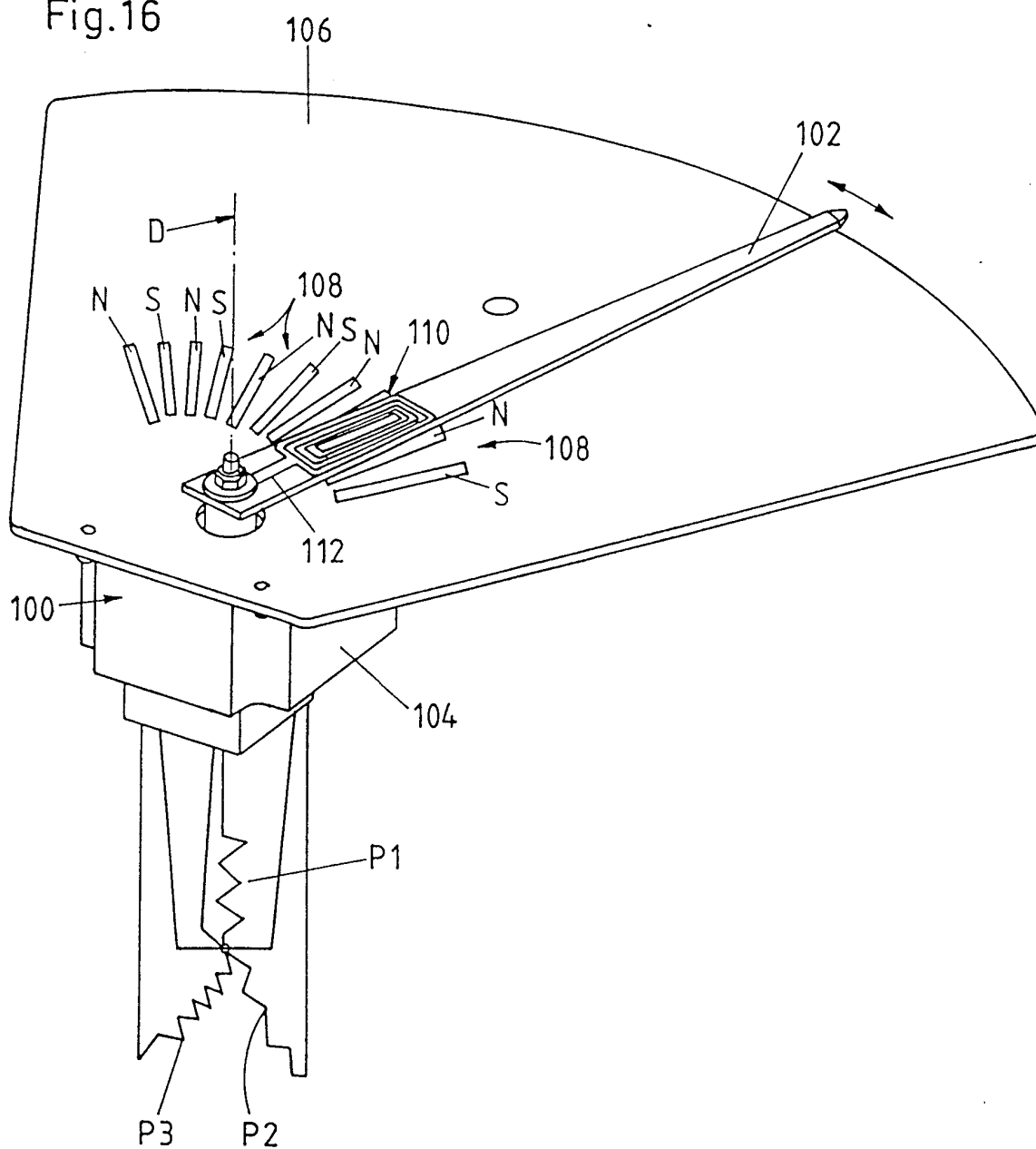


Fig.18

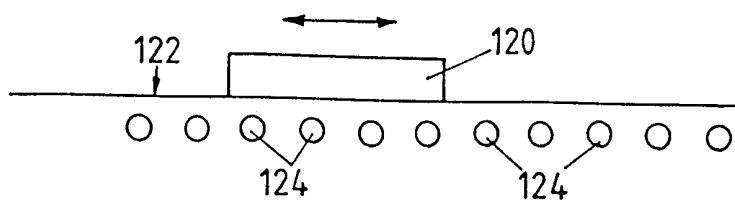


Fig.17

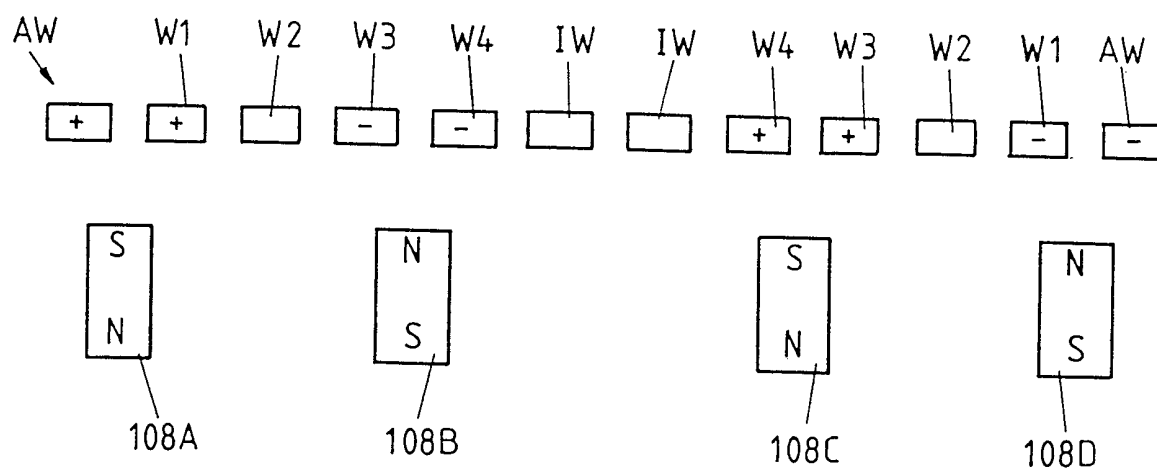


Fig.19

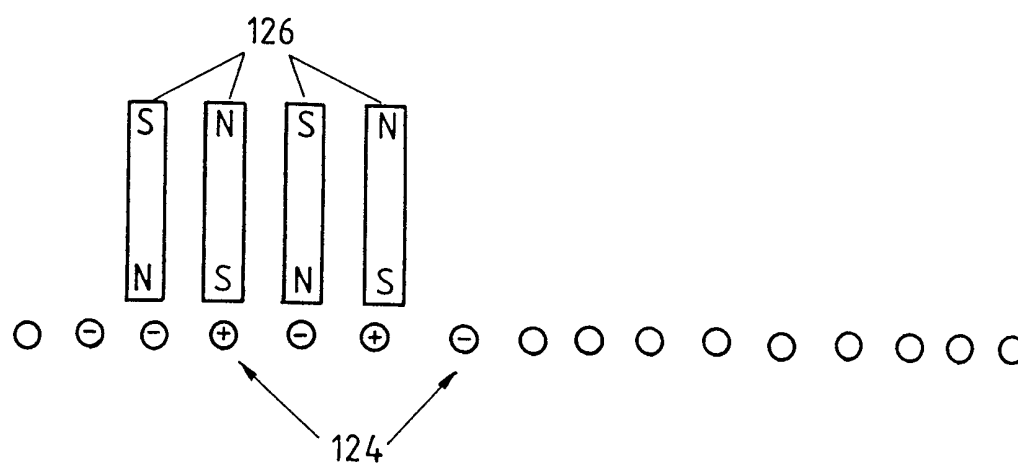


Fig.20A

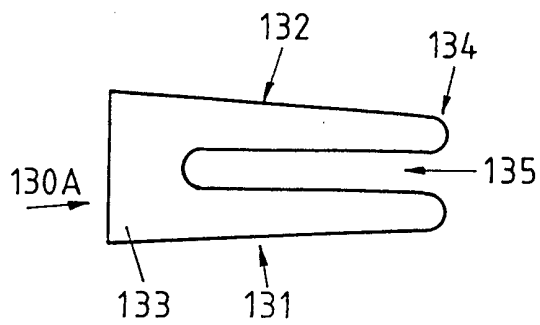


Fig.20B

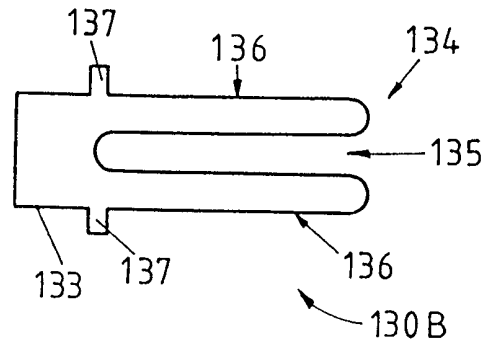


Fig.20C

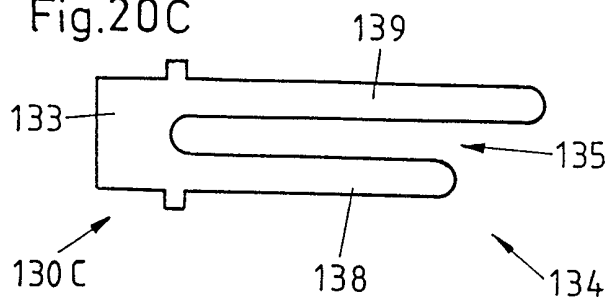


Fig.21A

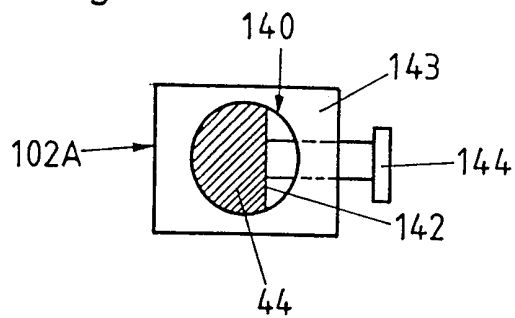


Fig.21B

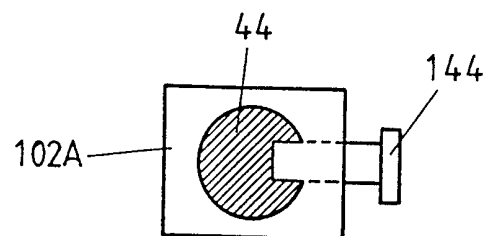


Fig.21C

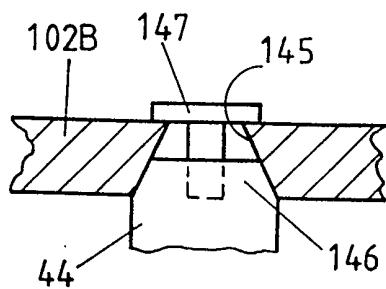
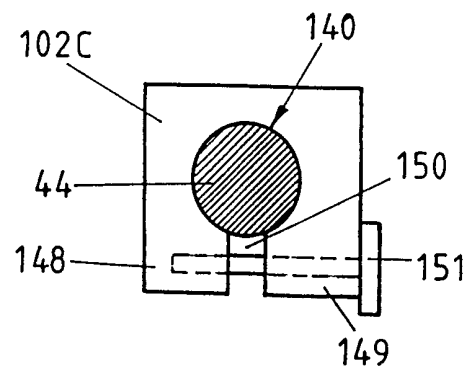


Fig.21D



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 99/00508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B65H54/28 H02K41/03

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B65H H02K G11B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 838 422 A (SSM SCHÄRER SCHWEITER METTLER AG) 29 April 1998 (1998-04-29) cited in the application	1, 10, 11
Y	figures	19-22, 25
A	----	24, 26
X	DE 196 23 771 A (INA WÄZLAGER SCHAEFFLER KG) 18 December 1997 (1997-12-18) cited in the application the whole document	1, 10, 11
X	WO 92 08664 A (J.E. FREEMAN) 29 May 1992 (1992-05-29) cited in the application page 15, line 8 -page 16, line 4 ----- -/--	1, 10, 11

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 January 2000

Date of mailing of the international search report

02/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D'Hulster, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/CH 99/00508

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	DE 198 20 464 A (TEXTILMA AG) 23 September 1999 (1999-09-23) column 1, line 66,67; claims 1,14-17; figures 1,5 column 2, line 10 - line 26 column 4, line 43 - line 60 ---	1-7, 10-13, 17,18,26
Y	EP 0 311 827 A (SCHUBERT & SALZER) 19 April 1989 (1989-04-19) claims; figures ---	19-22,25
X	EP 0 347 626 A (M. SCAVINO) 27 December 1989 (1989-12-27) the whole document ---	1-6,13, 26
X	US 5 523 911 A (M. MITA ET AL.) 4 June 1996 (1996-06-04) column 10, line 18 -column 11, line 26; figures 6-8 column 4, line 53 - line 63 column 3, line 26 - line 60 ---	1-9,13, 17,18,26
A	US 4 620 253 A (R.L. GARWIN) 28 October 1986 (1986-10-28) figures 7,8 ---	
A	DE 39 07 125 A (BARMAG AG) 21 September 1989 (1989-09-21) ---	
A	US 4 758 750 A (M. ITAGAKI) 19 July 1988 (1988-07-19) ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 12, 26 December 1996 (1996-12-26) -& JP 08 217332 A (MURATA MACH LTD), 27 August 1996 (1996-08-27) abstract -----	1,14-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 99/00508

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 838422	A	29-04-1998	JP 10129931 A US 5908170 A	19-05-1998 01-06-1999
DE 19623771	A	18-12-1997	NONE	
WO 9208664	A	29-05-1992	AU 8755691 A DE 69128939 D DE 69128939 T DE 69131211 D DE 69131211 T EP 0556212 A EP 0808791 A	11-06-1992 26-03-1998 17-09-1998 10-06-1999 04-11-1999 25-08-1993 26-11-1997
DE 19820464	A	23-09-1999	AU 3244699 A WO 9947739 A	11-10-1999 23-09-1999
EP 311827	A	19-04-1989	DE 3734478 A DE 3868216 A JP 1203177 A US 4948057 A	27-04-1989 12-03-1992 15-08-1989 14-08-1990
EP 347626	A	27-12-1989	IT 1217872 B CS 8903714 A JP 2033359 A JP 2841078 B KR 9603554 B US 4998420 A	30-03-1990 19-02-1992 02-02-1990 24-12-1998 15-03-1996 12-03-1991
US 5523911	A	04-06-1996	US 5295031 A JP 2948041 B JP 5304755 A DE 69227658 D DE 69227658 T EP 0529987 A JP 5257534 A	15-03-1994 13-09-1999 16-11-1993 07-01-1999 22-07-1999 03-03-1993 08-10-1993
US 4620253	A	28-10-1986	EP 0055334 A JP 57113767 A JP 57130269 A	07-07-1982 15-07-1982 12-08-1982
DE 3907125	A	21-09-1989	EP 0311784 A JP 1104571 A US 4881694 A	19-04-1989 21-04-1989 21-11-1989
US 4758750	A	19-07-1988	JP 62193543 A JP 1955803 C JP 6087650 B JP 62217852 A KR 9005760 B	25-08-1987 28-07-1995 02-11-1994 25-09-1987 09-08-1990
JP 08217332	A	27-08-1996	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00508

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B65H54/28 H02K41/03

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B65H H02K G11B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 838 422 A (SSM SCHÄRER SCHWEITER METTLER AG) 29. April 1998 (1998-04-29) in der Anmeldung erwähnt	1, 10, 11
Y	Abbildungen	19-22, 25 24, 26
A	---	
X	DE 196 23 771 A (INA WÄLZLAGER SCHAEFFLER KG) 18. Dezember 1997 (1997-12-18) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1, 10, 11

X	WO 92 08664 A (J.E. FREEMAN) 29. Mai 1992 (1992-05-29) in der Anmeldung erwähnt Seite 15, Zeile 8 -Seite 16, Zeile 4	1, 10, 11

	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Januar 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

D'Hulster, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00508

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	DE 198 20 464 A (TEXTILMA AG) 23. September 1999 (1999-09-23) Spalte 1, Zeile 66,67; Ansprüche 1,14-17; Abbildungen 1,5 Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 26 Spalte 4, Zeile 43 - Zeile 60 ----	1-7, 10-13, 17,18,26
Y	EP 0 311 827 A (SCHUBERT & SALZER) 19. April 1989 (1989-04-19) Ansprüche; Abbildungen ----	19-22,25
X	EP 0 347 626 A (M. SCAVINO) 27. Dezember 1989 (1989-12-27) das ganze Dokument ----	1-6,13, 26
X	US 5 523 911 A (M. MITA ET AL.) 4. Juni 1996 (1996-06-04) Spalte 10, Zeile 18 -Spalte 11, Zeile 26; Abbildungen 6-8 Spalte 4, Zeile 53 - Zeile 63 Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 60 ----	1-9,13, 17,18,26
A	US 4 620 253 A (R.L. GARWIN) 28. Oktober 1986 (1986-10-28) Abbildungen 7,8 ----	
A	DE 39 07 125 A (BARMAG AG) 21. September 1989 (1989-09-21) ----	
A	US 4 758 750 A (M. ITAGAKI) 19. Juli 1988 (1988-07-19) ----	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 12, 26. Dezember 1996 (1996-12-26) -& JP 08 217332 A (MURATA MACH LTD), 27. August 1996 (1996-08-27) Zusammenfassung -----	1,14-16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inter. nales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00508

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 838422 A	29-04-1998	JP 10129931 A US 5908170 A	19-05-1998 01-06-1999
DE 19623771 A	18-12-1997	KEINE	
WO 9208664 A	29-05-1992	AU 8755691 A DE 69128939 D DE 69128939 T DE 69131211 D DE 69131211 T EP 0556212 A EP 0808791 A	11-06-1992 26-03-1998 17-09-1998 10-06-1999 04-11-1999 25-08-1993 26-11-1997
DE 19820464 A	23-09-1999	AU 3244699 A WO 9947739 A	11-10-1999 23-09-1999
EP 311827 A	19-04-1989	DE 3734478 A DE 3868216 A JP 1203177 A US 4948057 A	27-04-1989 12-03-1992 15-08-1989 14-08-1990
EP 347626 A	27-12-1989	IT 1217872 B CS 8903714 A JP 2033359 A JP 2841078 B KR 9603554 B US 4998420 A	30-03-1990 19-02-1992 02-02-1990 24-12-1998 15-03-1996 12-03-1991
US 5523911 A	04-06-1996	US 5295031 A JP 2948041 B JP 5304755 A DE 69227658 D DE 69227658 T EP 0529987 A JP 5257534 A	15-03-1994 13-09-1999 16-11-1993 07-01-1999 22-07-1999 03-03-1993 08-10-1993
US 4620253 A	28-10-1986	EP 0055334 A JP 57113767 A JP 57130269 A	07-07-1982 15-07-1982 12-08-1982
DE 3907125 A	21-09-1989	EP 0311784 A JP 1104571 A US 4881694 A	19-04-1989 21-04-1989 21-11-1989
US 4758750 A	19-07-1988	JP 62193543 A JP 1955803 C JP 6087650 B JP 62217852 A KR 9005760 B	25-08-1987 28-07-1995 02-11-1994 25-09-1987 09-08-1990
JP 08217332 A	27-08-1996	KEINE	