

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 394 301 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
03.03.2004 Patentblatt 2004/10

(51) Int Cl. 7: D03D 39/18, B26D 5/00

(21) Anmeldenummer: 02018886.8

(22) Anmeldetag: 24.08.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: SCHÖNHERR Textilmaschinenbau  
GmbH  
09113 Chemnitz (DE)

(72) Erfinder:

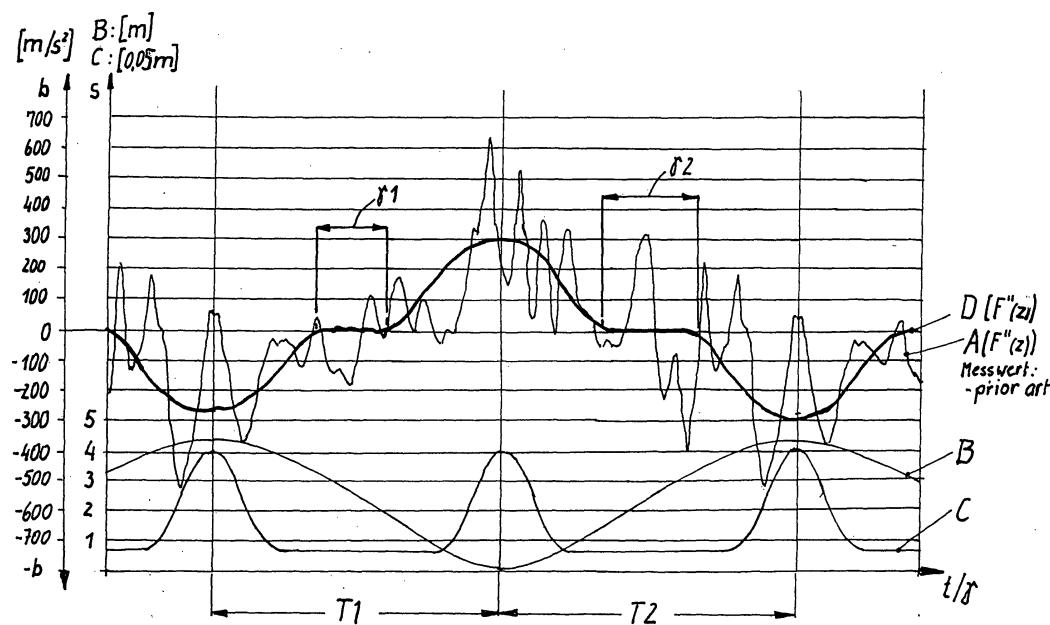
- Gössl, Rainer, Dr.  
09387 Jahnisdorf/Erzgebirge (DE)
- Burkert, Martin  
95444 Bayreuth (DE)

(74) Vertreter: Schneider, Manfred  
Patentanwaltsbüro Schneider  
Annaberger Strasse 73  
09111 Chemnitz (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Steuern des Antriebes für den Messerschlitten einer Doppelflorwebmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Steuern des Antriebes des Schneidmessers für das Trennen eines Doppelflorgewebes (4) an Doppelflorwebmaschinen, wobei die Antriebsbewegung eines Servomotors über Zahnriemen (16) auf den Messerschlitten (1) übertragen wird, wobei dem Schneidmesser (11) Überwachungs-, Schleif- und/oder Nachstellvorrichtungen zugeordnet sind, wobei der Servomotor mittels Steuerrechner (5) den Messerschlitten (1) nach Antriebsprogrammen eine Bewegung nach Be-

wegungsgesetzen erteilt, wobei die Antriebsprogramme dem Schneidmesser (11) einen tolerierten Geschwindigkeitsverlauf in der Gewebemitte und einen ruck- und stossfreien, d. h. harmonischen Beschleunigungsverlauf in der Wendephase erteilen, wobei der Geschwindigkeitsverlauf über einen Winkelbereich der Hauptwelle zwischen 50° und 100° bei einer normierten maximalen Geschwindigkeit ( $F'(z)$ ) von höchstens  $\pm 1,4$  konstant ist und wobei die normierte maximale Beschleunigung ( $F''(z)$ ) kleiner ist als  $\pm 6$ .



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Steuern des Antriebes des Schneidmessers für das Trennen eines Doppelflorgewebes an Doppelflorwebmaschinen, wobei die Antriebsbewegung eines Servomotors über weitgehend unelastische Übertragungsglieder (z. B. Zahnriemen) auf den parallel zur Gewebebeanschlagkante über die Gewebebreite hin und her bewegbaren Messerschlitten mit dem Schneidmesser übertragen wird, wobei der Servomotor mittels Steuerrechner den Messerschlitten nach gespeicherten, abrufbaren und modifizierbaren Antriebsprogrammen eine Bewegung nach vorgegebenen Bewegungsgesetzen erteilt und wobei das Abarbeiten der Antriebsprogramme synchronisiert zur Drehbewegung der Hauptwelle der Doppelflorwebmaschine erfolgt.

**[0002]** Durch die DE 195 36 002 ist eine Antriebsvorrichtung für den Messerschlitten zum Trennen von Ober- und Untergewebe einer Doppelteppich- oder Doppelflorwebmaschine bekannt geworden. Der Messerschlitten wird über ein Antriebsseil angetrieben, dessen beide Enden eine Antriebstrommel in spiralförmigen Nuten umschlingen und schließlich am Ende dieser Nuten mit der Oberfläche der Trommel fest verbunden sind. Diese Antriebstrommel und damit der Messerschlitten werden mittels lagegeregeltem, umschaltbarem Motor (Servomotor) synchron zur Hauptwelle der Webmaschine changierend angetrieben.

**[0003]** Das Messer des Messerschlittens bewegt sich in von Tour zu Tour wechselnden Richtungen über den Bereich der Gewebebreite mit theoretisch gewollt konstanter Geschwindigkeit. Zum Nachschleifen des Messers soll der Messerschlitten außerhalb der Gewebebreite mittels Zusatzhub in den Bereich einer Schleifvorrichtung geführt werden.

**[0004]** Zwischen zwei Schleifvorgängen soll sich ein begrenzter Zeitabschnitt befinden, der nicht weiter beschrieben ist. Die Pausen zwischen zwei Schleifvorgängen sollen jedoch offensichtlich größer sein als ein Doppelhub des Messerschlittens.

**[0005]** Die Ausführung des Schneidvorganges und des Schleifvorganges sind darüber hinaus in diesem Dokument nicht weiter beschrieben. Man geht jedoch davon aus, dass der Messerschlitten zwischen den beiden Seitenkanten des Gewebes mit überwiegend gleichbleibender Geschwindigkeit angetrieben wird.

**[0006]** Der Messerschlitten hat - wie allgemein üblich (vgl. DE 1 075 059, Spalte 2, Satz 1) - seinen Arbeitshub beendet, bevor die Weblade den Schuss oder die Schüsse eines Schusspaars an das Gewebe anschlägt.

Die Nachteile dieser Antriebsanordnung bestehen darin, dass das Antriebsseil für den Messerschlitten, bedingt durch die ständig wechselnde und extreme Belastung, einer Längsschwingung unterliegt, wodurch die Wendeposition nicht mit ausreichender Genauigkeit bestimmt werden kann.

**[0007]** In Abhängigkeit von der Arbeitsgeschwindigkeit der Webmaschine treten Dehnungen des Antriebsseiles von mehreren Dezimetern auf, die vor allem, und dazu unregelmäßig, in den Wendebereichen des Messerschlittens störend wirksam werden. Im Übrigen ist durch dieses elastische Antriebsseil keine kontinuierliche Schnittführung gewährleistet.

**[0008]** Es ist nicht möglich, bei üblicher, hoher Arbeitsgeschwindigkeit der Webmaschine unterschiedliche Wendepositionen mit vertretbar kleinen Überhüben anzufahren, so dass man zuverlässig zwischen den Funktionen "Schneiden" und "Schneiden mit Schleifen" unterscheiden könnte.

**[0009]** Damit eine möglichst exakte Steuerung des Schlittenhubes gewährleistet werden kann, hat man in dieser Phase der Entwicklung die Synchronisation des Antriebes des Messerschlittens durch den Servomotor mit dem Antrieb der Hauptwelle der Webmaschine "elektrisch starr" ("Schleppfehler", max. 1°) gekoppelt.

**[0010]** Auch das hat bisher nicht dazu geführt, dass man mit dem Messerschlitten bei üblicher Arbeitsgeschwindigkeit der Webmaschine zuverlässig zwei unterschiedliche Wendepositionen anfahren konnte.

**[0011]** Es ist mit dieser Vorrichtung unmöglich, die Häufigkeit eines zeitweilig unterbrochenen Schleifvorganges in irgend einer Weise kontrollfähig zu gestalten. Man trifft mit dem Messerschlitten nicht zuverlässig die vorgesehene Schleifposition.

**[0012]** Man umging das Problem in der Praxis damit, dass man den Schleifvorgang permanent mit dem normalen Schneidvorgang verband. Bei jedem Schneidhub wurde nach wie vor ein Schleifvorgang ausgeführt. Das Schneidmesser wurde durch die häufigen Schleifvorgänge sehr schnell abgearbeitet. Nachstellvorgänge erforderten viel Zeit und den Stillstand der Maschine in der Wechselzeit.

**[0013]** Diesem Mangel abzuheften und die Wartung des Messerschlittens in zunehmenden Maße in die automatisierbaren Arbeitsverrichtungen zu übernehmen war Gegenstand der DE 100 04 904 C1 (entspricht EP 1 122 348 A1). Die Antriebsvorrichtung wurde so gestaltet, dass zwischen dem Messerschlitten und der Einheit Geber/Wegmaßstab (Drehwinkelgeber für die Positionssteuerung und Synchronisation des Antriebsmotors für den Messerschlitten) praktisch unelastische, formschüssig eingefügte Übertragungsglieder (Zahnriemen; Spindel/Mutter oder Kupplung) eingefügt wurden.

**[0014]** Diese Ausführungsform gestattete durch die Reduzierung von Übertragungsfehlern bereits eine gewisse Differenzierung der Hübe des Messerschlittens für den Schneidvorgang mit dem periodischen Schleifen einerseits und für den Schneidvorgang mit einem bei niedrigerer Geschwindigkeit auszuführenden Nachstellvorgang andererseits.

**[0015]** Für die bei hoher Arbeitsgeschwindigkeit auszuführende Differenzierung des Hubes zwischen einem reinen Schneidvorgang und einem Schneidvorgang mit Schleifvorgang ist der unkontrollierbare Überhub jedoch immer noch zu groß.

**[0016]** Sichert man eine gleichbleibende, möglichst niedrige Schneidgeschwindigkeit innerhalb des Gewebes bei optimalem Wendevorgang, dann wird wegen des nach wie vor unvermeidbaren zufälligen Überhubes zu häufig geschliffen, so dass das Messer - wie oben bereits beschrieben - zu schnell unbrauchbar wird.

**[0017]** Reduziert man dagegen in der Wendephase die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungswerte, dann wächst bei gleich hoher Maschinendrehzahl der Überhub außerhalb des Gewebes und damit die Schneidgeschwindigkeit im Gewebe. Das Messer erwärmt sich zu stark. Es bilden sich Schmelzperlen an den getrennten Faserenden. Die Qualität des Flors wird in erheblicher Weise reduziert. Zur Vermeidung dieser Mängel müsste dann die Maschinendrehzahl reduziert werden. Das wiederum führt zu Produktivitätsverlusten.

**[0018]** Im Bemühen, die Ursache für die fehlerhafte Ansteuerung und insbesondere die unterschiedlichen Fehler der Wendepositionen im Bereich der beiden Gewebekanten zu ergründen und abzustellen, wurde gem. EP 1 217 115 A1 der Antrieb durch den Servomotor dort hin verlagert, wo beide Trume des Zugmittels die gleiche Länge und damit gleiche Antriebsbedingungen gewährleisten sollten.

Auch diese Maßnahme brachte nicht den erwünschten Durchbruch in der Lösung des Problemes. Die unterschiedlichen Fehler der Wendepositionen im Bereich der beiden Gewebekanten traten, zwar reduziert, aber weiterhin auf. Zudem war der Servomotor an der ihm zugeordneten Position unterhalb des Gewebes schwer erreichbar. Das Austauschen eines Zahnriemens bereitete Schwierigkeiten. Auch diese Variante brachte keine durchgreifende Lösung des anstehenden Problems.

**[0019]** Angesichts der weiteren Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeit der Webmaschine - insbesondere der unmittelbar am Webprozess beteiligten Baugruppen, wie Fachbildung, Greiferantrieb und Schussfadenanschlag - ist man bestrebt, auch den Schneidvorgang für diese hohen Drehzahlbereiche geeignet zu gestalten und dabei die Schleifprozesse und den Nachstellvorgang für die Schneidmesser kontrollfähig zu machen und möglichst zu automatisieren.

**[0020]** Es war auch nicht möglich, die textiltechnologischen Belange - die niedrige Schneidgeschwindigkeit - mit den antriebstechnischen Belangen - die notwendige Beschleunigung und die dadurch erforderliche Masse des Motors und des Übertragungsgliedes - auf einen Nenner zu bringen.

**[0021]** Im Bereich der Kettenwirkerei gab es bei der Polgewirkeherstellung in der Vergangenheit Bestrebungen, durch die Verwendung anderer Werkstoffe für die Messer - z. B Hartmetall oder Keramik - die Standzeiten zu erhöhen, die Schleifvorgänge zu reduzieren und das

Auswechseln der Schneidmesser einzuschränken.

**[0022]** Unter Berücksichtigung der festgelegten Zyklen zwischen Schneidvorgängen und Schleifvorgängen an Doppelflorwebmaschinen und angesichts der

5 Tatsache, dass ein exakter und sauberer Schnitt hier das Primat vor allen anderen technischen Problemen hat, wurden in der Vergangenheit an Doppelflorwebmaschinen ausschließlich Stahlmesser mit durchgehender, ausreichend hoher Härte verwendet und so häufig geschliffen, dass immer ein scharfes Messer zur Verfügung stand.

**[0023]** Die Verwendung von Hartmetallmessern oder Keramikmessern, bei denen der Zeitpunkt des Abstumpfens nicht genau bestimmbar ist und die Wirkung 15 eines Nachschliffes wegen der höheren Härte nicht regelmäßig garantiert werden kann, wurde von den Fachleuten der Weberei bisher abgelehnt.

**[0024]** Mit der DD 116 642 wurde vorgeschlagen, in Analogie zu einer Polschneidvorrichtung an einer Kettenwirkmaschine auch das Trennen eines Doppelforgewebes oder -gewirktes in der Ebene der stehenden Poloschenkel mittels Hartgummi-gebundener Korundscheiben nach Art des Trennschleifverfahrens vorzunehmen. Die für diesen Zweck vorgeschlagene Schneidvorrichtung - oder besser gesagt "Trennschleifvorrichtung" - zeigte an einem endlosen Band geführte Trennschleifmesser, die im geringeren Abstand nacheinander ihren Trennschleifvorgang bei niedriger Geschwindigkeit ausführten.

30 **[0025]** Diese Trennschleifmesser hatten in der Praxis eine nahezu unendliche Lebensdauer. Sie brauchten weder nachgeschliffen noch in sonstiger Weise behandelt werden. Als nachteilig stellte sich jedoch heraus, dass wegen der relativ groben Struktur der Korundpartikel, die zum Zeitpunkt dieser Entwicklung verfügbar waren, die zertrennten Faserenden eine unregelmäßige Trennfläche besaßen. Diese Art des Trennens der Poloschenkel fand deshalb nicht die Zustimmung der Fachleute der Doppelflorweberei.

40 **[0026]** Die bisherige Art der Auswahl der Schneidwerkstoffe (Stahlmesser), die Behandlung der Schneidmesser durch sich zyklisch wiederholende Schleifvorgänge und das regelmäßige Wechseln der Messer blieben daher nach wie vor auf der Tagesordnung. Eine 45 Ausführung dieser Arbeitsverrichtungen in beliebig gestaltbaren Zyklen, an exakt bestimmten Positionen bei hohen Arbeitsgeschwindigkeiten bleibt nach wie vor ein wichtiges Ziel.

**[0027]** Die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung besteht angesichts dieser Bedingungen darin, das Verfahren zur Ausführung des Schneidprozesses so zu gestalten, dass das Schneiden bei kontrollierbarer, gleichmäßiger Qualität der Floroberfläche auch bei der erreichbaren hohen Arbeitsdrehzahl der Webmaschine und der 55 Verwendung eines Servoantriebs für den Messerschlittenantrieb zuverlässig gewährleistet werden kann und dass auch die Wartungsoperationen für das Schneidmesser, nämlich das Schleifen, das Nachstellen und u.

U. das Auswechseln der Schneidmesser in optimierbaren, programmierbaren Zyklen, weitgehend automatisch an vorgegebenen Positionen ausgeführt werden können.

**[0028]** Die technische Aufgabe besteht darin, bei Sicherung einer niedrigen Maximalgeschwindigkeit des Schneidmessers im Gewebe eine möglichst exakte Wendeposition des Messerschlittens weitgehend unabhängig von der aktuellen hohen oder niedrigen Webmaschinendrehzahl und bei niedrigem Energieaufwand zu erreichen.

**[0029]** Diese Aufgabe wird mit überraschend gutem Erfolg durch die Art und Weise der Steuerung des Schneidmesserantriebes gemäß Anspruch 1 erreicht. Durch die Kombination der besonderen Merkmale des Antriebsprogrammes mit dem Übertragungsglied zwischen Servomotor und Messerschlitten, das eine relativ hohe Eigenschwingungsfrequenz besitzt, werden Bedingungen für den Messerschlitten geschaffen, bei denen die gefürchteten Längsschwingungen des Messerschlittens weitgehend ausbleiben. Die unterschiedlichen Positionen für gelegentliche Schleif- und /oder Nachstellvorgänge in den Wendebereichen werden mit ausreichend hoher Präzision erreicht. Der Aufwand an elektrischer Leistung reduziert sich um nahezu 30 %.

Aus der Kombination

#### **[0030]**

- einer niedrigen Maximalgeschwindigkeit über einen begrenzten Winkelbereich etwa in der Mitte des Gewebes ,
- einer bestimmten Größe einer Beschleunigungs- rast,
- einem harmonischen Verlauf der Beschleunigung unter Beschränkung ihrer maximalen Größe und
- einer hohen Eigenfrequenz des Übertragungsgliedes

ergibt sich auf überraschende Weise ein Bewegungsverlauf des Messerschlittens, der in der Phase jedes Richtungswechsels des Messerschlittens auch bei hohen Arbeitsdrehzahlen ausreichend exakte Positions- werte für den Messerschlitten gewährleistet.

**[0031]** Durch die Vermeidung von stoß- und ruckartigen Beschleunigungen wird das Anregen der Eigenschwingung des Systems "Zahnriemen - Messerschlitten" weitgehend eingeschränkt. Die höhere Eigenschwingungszahl des Übertragungselementes (Zahnriemen - Messerschlitten) verringert zudem die Chance, dass sich die Antriebsschwingungen mit der Eigenschwingung überlagern und dass es zu Resonanzerscheinungen kommt.

**[0032]** Die Einhaltung einer ausreichenden Toleranz in der Schneidgeschwindigkeit wird durch den relativ schnellen, aber harmonischen Übergang zwischen einer länger anhaltenden, etwa gleichbleibenden den Ge-

schwindigkeit (Beschleunigung nahe Null) und einer möglichst schnell wirksamen und sich harmonisch ändernden Beschleunigung im Randbereich des Gewebes gewährleistet.

**5 [0033]** Die Fehler in der Wendeposition werden so weit reduziert, dass die Wartungsvorgänge kontrollierbar und automatisch ausgeführt werden können.

**[0034]** Hinsichtlich der Verwendung der Begriffe "normierte Maximalbeschleunigung" ( $F''(z)$ ) und "normierte Maximalgeschwindigkeit" ( $F'(z)$ ) wird auf das Lehrbuch "Getriebetechnik" von Vollmer, Verlag Technik Berlin 1972, Seiten 358 bis 368 verwiesen.

**10 [0035]** Die angegeben Werte sind u. a. mit einer Kurvenform "geneigte Sinoide" (nach Besterhorn) oder mit einer Kurvenform "Polynom" (mindestens 8. Potenz erreichbar. Vergleichen Sie hierzu ebenda die auf Seite 367 dargestellten Tabellen.

**[0036]** Mit der in Anspruch 2 bezeichneten Beschleunigungs- rast wurden die besten Ergebnisse im Bewegungsverlauf der Schneidmesser erreicht.

**[0037]** Die Kombination der beschriebenen Arbeitsprogramme mit zusätzlichen Steuerprogrammen für Schleif- und Nachstellprogramme wird sich vor allen Dingen dann erforderlich machen, wenn wegen der Qualität der verwendeten Messer diese zur Sicherung einer qualitativ hochwertigen Schneidoberfläche regelmäßigen Schleifvorgängen unterzogen werden müssen. Das wird bei den heute verfügbaren Messern stets der Fall sein.

**30 [0038]** Die Ausführung nach Anspruch 4 wird sich dort anbieten, wo die Drehzahl der Hauptwelle der Webmaschine z. B. durch das Zusammenwirken mit einer Jacquardmaschine größerer Abmessungen innerhalb einer Umdrehung sehr große Abweichungen von einer mittleren Winkelgeschwindigkeit aufweist.

**[0039]** Eine andere Lösungsvariante zu Anspruch 4 ergibt sich durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 5. Hier wird die Synchronisation zwischen dem Messerschlittenantrieb und der Hauptwelle der Webmaschine auf sehr kleine Bereiche begrenzt ist, in denen sich die Drehzahl oder Winkelgeschwindigkeit der Hauptwelle im Durchschnitt nahe dem Bereich der mittleren Drehzahl bewegt. Im verliebenden Winkelbereich orientiert sich der Antrieb für den Messerschlitten an Steuerimpulsen, die eine gleichbleibende Folge und damit eine gleichbleibende Geschwindigkeit gewährleisten.

**[0040]** Der Anspruch 6 beschreibt eine Sonderform der genannten Synchronisation.

**[0041]** Die Ausführungsvariante nach Anspruch 7 basiert auf der Erkenntnis, dass die Schneidqualität, insbesondere in der Phase des Schussanschlages, auch dann nicht negativ beeinflusst wird, wenn sich das Schneidmesser zu diesem Zeitpunkt noch innerhalb des Gewebes bewegt. Die Fachleute auf dem Gebiet der Teppichweberei unterlagen bisher einem Vorurteil, das darin bestand, dass sich das Schneidmesser während des Schussanschlages nicht schneidend im Gewebe bewegen darf.

**[0042]** Man unterstellte in diesem Fall deutliche Fehler im Schneidvorgang. Die vorliegende Erfindung hat erstmalig mit diesem Vorurteil gebrochen und den Beweis dafür mit bestätigenden Versuchsreihen erbracht.

**[0043]** Der Anspruch 7 baut auf dieser Erkenntnis auf und verschafft dem Messerschlitten Bewegungszyklen, die länger sind als eine Maschinenumdrehung. Der verbleibende Zeitrest zum Start einer weiteren Webmaschinentour kann dazu genutzt werden, Schleifvorgänge oder Nachstellvorgänge auszuführen, bevor mit Beginn der dritten oder folgenden Webmaschinentour die Bewegung des Schneidmessers in die entgegengesetzte Richtung erfolgt.

**[0044]** Bei dieser Gestaltung ist man in der Lage, den Winkelbereich der Beschleunigungsrasl im mittleren Bereich des Gewebes zu reduzieren oder in seinem unteren Winkelbereich anzusiedeln.

**[0045]** Wie bereits vorn erwähnt, sind durch den neuartigen Messerantrieb die Endpositionen des Messerschlittens während des Richtungswechsels exakt definierbar. Es ist aus diesem Grund zweckmäßig, den Antriebsprogrammen für den Messerschlitten weitere Programmteile für das Schleifen und Nachstellen zuzuordnen und derart gestaltete Arbeitsprogramme abrufbar zu speichern. Anspruch 8 unterscheidet in dieser Hinsicht noch nicht, in welcher Wendeposition die Schleif- oder Nachstellvorrichtung aktiviert wird.

**[0046]** in der Ausführung nach Anspruch 9 bewegt sich der Messerschlitten fakultativ um einen zusätzlichen Betrag entlang der Bahn des Messerschlittens - entweder in eine gesonderte Schleifposition oder in eine gesonderte Nachstellposition.

**[0047]** Unter Anpassung an die jeweiligen Schneidbedingungen - nämlich die von der Polbindungsart und der Zuführgeschwindigkeit von Kettfadengruppen abhängige Poldichte, nach Anspruch 10 - empfiehlt es sich, Arbeitsprogramme auch hinsichtlich unterschiedlicher Polbindungsarten und/oder Poldichten zu gestalten, zu untergliedern und abrufbar zu speichern.

**[0048]** Anspruch 11 geht davon aus, dass neben den Schleif- und Nachstellprogrammen und den Polbindungsarten bzw. der Poldichte auch die Form und der Werkstoff der Schneidmesser für die Gestaltung der Arbeitsprogramme von entscheidender Bedeutung sind. Man kann auch diese Bedingungen in gesonderten abrufbaren Arbeitsprogrammen exakt definieren.

**[0049]** Weitere Vorteile hinsichtlich der Lebensdauer der Schneidmesser kann man dann erreichen, wenn man anstelle von Erfahrungswerten die Temperatur des Schneidmessers erfasst und bei Erreichen bestimmter Grenzwerte gemäß Anspruch 12 einen erneuten Schleifprozess aktiviert. Man kann damit auch bei unterschiedlichen Messerqualitäten einerseits eine ordnungsgemäße Arbeitsweise der Schneidvorrichtung gewährleisten und braucht zum anderen einen Schleifvorgang nur dann vorzunehmen, wenn es sich durch das Abstumpfen des Messers empfiehlt. Die Lebensdauer der Schneidmesser wird weiter erhöht.

Die Zeiträume zwischen dem Nachstellen der Messer werden durch das Schleifen in Abhängigkeit von einem tatsächlichen Abstumpfen deutlich verlängert. Die manuelle Überwachung des verbleibenden, nutzbaren

5 Schneidbereiches des Messers wird dadurch sehr erschwert. Es empfiehlt sich daher gemäß Anspruch 13, die Bahn der Messerspitze mit einem feinfühligen Sensor zu überwachen und beim Erreichen eines Grenzwertes den Nachstellprozess auszulösen. Wird ein 10 Nachstellvorgang durch die Sensoren in einer deutlich kürzeren Zeit als üblich ausgelöst, dann sollte man ein Signal zum Abstellen der Webmaschine geben. Dann ist kein nutzbarer Schneidbereich am Messer mehr verfügbar. Das Messer muss ausgewechselt werden.

15 **[0050]** Die Vorrichtung gemäß Anspruch 14 geht davon aus, dass der Verfahrensweise mit der automatischen Ermittlung nötiger Schleifvorgänge und Nachstellvorgänge der Vorrang zu geben ist. Sie definiert die dafür notwendige Ausstattung der Vorrichtung mit Gebern und Steuerleitungen für die Aktivierung der Arbeitselemente.

20 **[0051]** Die Ausführung der Nachstellvorrichtung nach Anspruch 15 hat den Vorteil, dass die beim Nachstellen lösabaren Klemmelemente für den Messerschlitten sich nicht an ortsfesten Elementen, sondern allein an Elementen des Messerschlittens gegenseitig abstützen. Dadurch wird eine Belastung der extrem empfindlichen Führung für den Messerschlitten ausgeschlossen.

25 **[0052]** Die Erfindung soll nachstehend an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Die dazu gehörigen Zeichnungen zeigen:

30 Fig. 1 einen Querschnitt durch die Schneidzone mit einem teilweise geschnittenen Messerschlitten und einer geschnittenen Messerführung im Bereich einer Nachstellanordnung,

35 Fig. 2 eine schematische Darstellung des Messerschlittens seitlich außerhalb des Doppelflorgewebes in einer ersten Wendeposition bei alleinigem Schneidvorgang und einer zweiten Wendeposition im Bereich einer gestellfest angeordneten Schleifvorrichtung,

40 Fig. 3 einen Querschnitt durch eine Schleifvorrichtung etwa gemäß Fig. 2, die auch im Bereich der Wendeposition für einfache Schneidvorgänge angeordnet und aktivierbar sein kann,

45 Fig. 4 einen Weg-Zeit-Verlauf eines Messerschlittens im Vergleich zur Bewegung der Weblade im unteren Bereich des Diagrammes und dazu zeitlich überlagerte Beschleunigungs-Messwerte der Bewegung des Messerschlittens nach dem Stand der Technik und diesem wiederum überlagert die gesteuerte Beschleunigungsbahn nach der Erfindung,

50 Fig 5 einen schematisierten Weg-Zeit-Verlauf eines Messerschlittens, der insbesondere die Lage der unterschiedlichen Messerschlitten-

- Fig. 6      hübe bei einfachen Schneidvorgängen, bei Schneid- und Nachstellvorgängen demonstrieren soll,
- Fig. 7 a     eine vereinfachte Darstellung des Verlaufes der Winkelgeschwindigkeit der Hauptwelle einer Doppelflorwebmaschine innerhalb jeder Webmaschinentour,
- Fig. 7 b     einen vereinfachten Querschnitt durch eine zweitourig gewebte Doppelflorbindung mit asymmetrischer Poleinbindung,
- Fig. 8 a     ein zwei- oder eintourig gewebtes Florgewebe mit symmetrischer Polhenkelanordnung,
- Fig. 8 b     eine dreitourig gewebte Doppelflorbindung,
- Fig. 9 a     eine dreitourig gewebte Doppelfloranordnung mit symmetrischer Poleinbindung,
- Fig. 9 b     eine asymmetrische sechstourige Polbindung,
- Fig. 10    die in Fig. 9 a gezeigte Bindung mit symmetrisch eingefügten Polhenkeln,
- Fig. 11    eine erste Variante der Ausführung eines Schneidmessers mit symmetrischen Schneidflächen,
- Fig. 12    ein Schneidmesser mit asymmetrischen Schneidflächen,
- Fig. 13    ein Messer mit einem Besatz von Diamantkörnern,
- Fig. 14    ein asymmetrisches Messer mit mehreren Schneidzähnen,
- Fig. 15    eine schematische Darstellung der Steuerfunktion für den Antrieb des Messerschlittens bei den einzelnen Schneid- und Wartungsfunktionen und
- Fig. 15    eine schematische Darstellung der Parameter zum Aufbau und zur Modifizierung der Antriebsprogramme für die Steuerung des Servomotors.

**[0053]** In Fig. 1 ist eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Messerschlittens 1 in seiner Funktionsstellung gezeigt. Der Messerschlitten 1 wird formschlüssig an einer Führungsschiene 2 geführt. Zur Reduktion der Reibung und des Verschleißes der Gleitflächen sind entweder die Führungsflächen des Messerschlittens 1 oder die Gleitflächen der Führungsschiene 2 mit Gleitbelägen 21, 21' - vorzugsweise aus Kunststoff - versehen.

**[0054]** In dem der Schneidzone zugewandten Abschnitt des Messerschlittens 1 ist am Grundkörper 12 des Messerschlittens 1 eine Klemmfläche für das Schneidmesser 11 vorgesehen. Das Schneidmesser 11 wird mittels Spannhebel 13, der am Lager 134 des Messerschlittens 1 schwenkbar gelagert und mit einer beweglichen Klemmplatte 131 ausgestattet ist, gegen die Klemmfläche am Grundkörper 12 des Messerschlittens 1 gepresst.

**[0055]** Die Anpresskraft der Klemmplatte 12 wird durch eine Feder 133 erzeugt. Zur Entspannung des Messers 11 bei Nachstellvorgängen wird der Spannhe-

bel 13 mittels Liftspindel 14 gegen die vorgespannte Feder 133 bewegt. Für den entsprechenden Ausgleich zwischen der Schwenkbewegung des Spannhebels 13 und der stabilen Lage der rechtwinklig dazu ausgerichteten Liftspindel 14 ist ein Kugelgelenk 132 vorgesehen. Die Liftspindel 14, die axial unverschiebbar am Grundkörper 12 des Messerschlittens 1 geführt ist, besitzt an ihrer Unterseite ein Zahnrad 141, das in einem begrenzten Bewegungsbereich des Messerschlittens 1 mit einer an der Führungsschiene 2 befestigten, gestellfesten Zahnstange 22 kämmt. Diese Zahnstange 22 befindet sich vor der Nachstellposition und wird wirksam, wenn sich der Messerschlitten 1 in die und aus der Nachstellposition bewegt.

**[0056]** Die dem Zahnrad 141 erteilte Drehbewegung der Liftspindel 14 führt zu einem Liften des Spannhebels 13, d. h. die Klemmplatte 131 mit dem Klemmzapfen 1311 wird von dem Schaft des Messers 11 abgehoben. **[0057]** Sobald sich die Klemmkraft reduziert, schieben die durch die Vorspannung der Feder 151 belasteten Druckbolzen 15 das Schneidmesser 11 gegen einen nicht gezeigten Anschlag im Bereich der Schneideebene in die neue Schneidposition. Bewegt sich der Messerschlitten 1 aus der Nachstellposition nach der Wende des Messerschlittens 1 zurück, gibt die Liftspindel 14 den Spannhebel 13 wieder frei. Die Druckkraft der Feder 133 fixiert das Schneidmesser 11 ausreichend sicher.

**[0058]** Das Doppelflorgewebe 4, das im Bereich der die beiden Grundwaren miteinander verbindenden Polschenkel in zwei separate Florgewebe 41, 42 oder Tepichgewebe getrennt werden soll, wird nahe der Schneidzone durch vorzugsweise gestellfeste Führungen derart geführt, dass die Polschenkel wunschgemäß in gleichen Abständen zu den Grundgeweben getrennt werden.

**[0059]** Dieser beschriebene Messerschlitten 1 wird während des normalen Schneidvorganges mit Hilfe eines Zahniemens 16, der mit dem Messerschlitten 1 fest verbunden ist, mit einer Geschwindigkeit bewegt, die ein bestimmtes Maximum nicht überschreiten sollte.

**[0060]** Der Messerschlitten 1 bewegt sich in seiner normalen Hubbewegung h so zwischen zwei Wendebereichen, dass das Schneidmesser 11 außerhalb des Gewebes 4 seinen Richtungswechsel abschließend realisiert. Eine solche Position ist in Fig. 2 durch den linken Messerschlitten 1 dargestellt.

**[0061]** Auf dem Messerschlitten 1 befindet sich nahe der Schneidkante des Messers 11 ein Temperatursensor 56. Dieser Sensor 56 ist über eine Auswerteeinheit 562 und einen Sender 561 mit der Steuereinheit der Webmaschine verbunden. Deutet eine Temperaturerhöhung am Schneidmesser 11 auf ein Abstumpfen und in der Folge auf ein Erwärmen des Messers 11 hin, wird der Messerschlitten 1 sofort oder in einer der nächsten Touren in eine um den Überhub U1 weiter außen liegende Position 1' bewegt. Das Schneidmesser 11' gelangt auf dem Weg dorthin in den Bereich von Schleifkörpern

31, 32 einer Schleifeinrichtung 3.

**[0062]** Nach erfolgtem Schleifvorgang wird nach dem Richtungswechsel des Messerschlittens 1' die Schleifkante durch den Abzieher 32 wieder gerichtet, so dass eine ebene, grätfreie Schneide für den folgenden Schneidvorgang zur Verfügung steht.

**[0063]** In Fig. 3 ist eine andere Vorrichtung zur Aktivierung des Schleifvorganges gezeigt. Der Schleifkörper 31 und der Abzieher 32 sind hier in einem senkrecht zur Bahn der Messerspitze verschiebbaren Träger 33 gehalten und geführt. Die Führung 33 für den Träger 311 befindet sich zwischen der Gewebekante 43 und der Wendeposition des Messerschlittens 1 während des normalen Schneidvorganges (Hub h).

**[0064]** Am Träger 311 ist zudem der Abzieher 32 schwenkbar gelagert und wird seitlich vom Schleifkörper 31 elastisch auf die obere Messerflanke gedrückt. Dieser Abzieher 32 ist zu diesem Zweck an einem Abziehhebel 321 gelagert. Eine Feder 314 stellt die notwendige kraftschlüssige Verbindung des Abziehers 32 zum Messer 11 her.

**[0065]** Der Träger 311 ist an einer gestellfesten Führung 33 gleitend gelagert. Über einen Stellzylinder 315 kann dieser Träger 311 aus der Bahn des Schneidmessers 11 heraus und wieder hinein geschoben werden. Das Stellventil 316 leitet diese Umschaltbewegung ein. Das Stellventil 316 ist in zweckmäßiger Weise durch die Steuervorrichtung der Webmaschine aktivierbar.

**[0066]** In Fig. 5 ist das Prinzip der Anordnung der Schleifvorrichtungen 3 und der Nachstellvorrichtung 6 in Verbindung mit unterschiedlichen Hubgrößen h, h1, h1', h2 des Messerschlittens 1 dargestellt.

**[0067]** Der Messerschlitten 1 bewegt sich während des normalen Schneidvorganges mit einer Hubgröße h über die Gewebebreite 44 beiderseits hinaus und führt außerhalb des Gewebes im wesentlichen nur seine abschließende Umkehrbewegung aus. Wird das Erfordernis eines Schleifvorganges festgestellt, erhält der den Messerschlitten 1 antreibende Servomotor durch das Arbeitsprogramm des Steuerrechners den Befehl, eine Zusatzbewegung um einen Überhub U1 oder U1' oder einen Gesamthub h1 oder h1' auszuführen. Das Schneidmesser wird dabei, wie beschrieben, während eines Überhubes U1 oder U1' oder beider Überhübe U1 und U1' nachgeschliffen.

**[0068]** Durch die sich wiederholenden Schleifvorgänge wird die vordere Kante des Schneidmessers 11 nach und nach abgearbeitet. Wird durch einen Sensor 57 oder durch Kontrolle des Webers eine Abnutzung in entsprechender Größenordnung festgestellt, erhält die Antriebsvorrichtung für den Messerschlitten 1 ein zusätzliches Signal. Es wird ein neues Antriebsprogramm aktiviert, wodurch der Messerschlitten 1 - ggf. bei reduzierter Webmaschinendrehzahl oder in einer Schneidpause - in eine weiter außen liegende Nachstellposition in den Bereich der Nachstellvorrichtung 6 gebracht wird.

**[0069]** Die Klemmung des Messers 11 am Messerschlitten 1 wird dabei gelöst und Druckbolzen 15 schie-

ben das Messer 11 in eine korrigierte Position. Nach dem Vollenden des Nachstellens und dem erneuten Klemmen des Messers 11 am Messerschlitten wird der Messerschlitten wieder mit dem normalen Arbeitsprogramm mit dem Messerhub h angetrieben.

**[0070]** Während eines Messerhubes h wird der Antrieb des Messerschlittens 1 in einem vorgegebenen Verhältnis zur Drehbewegung der Webmaschine bewegt. Wir nennen diesen Vorgang Synchronisation.

**[0071]** Während eines doppelten Messerhubes (hin und zurück) unterliegt die Bewegung des Messerschlittens 1 einer Anzahl von störenden Einflüssen. Einer dieser störenden Einflüsse ist in Fig. 6 dargestellt. Insbesondere durch die Jacquardmaschine einer Doppelteppichwebemaschine oder Plüschwebemaschine wird die Drehzahl der Webmaschine innerhalb einer Webmaschinenumdrehung hinsichtlich seiner Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  (Fig 6) deutlich beeinflusst. Die Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  schwankt um Größenordnungen von  $\pm 10$  bis  $15\%$ .

**[0072]** Wird der Antrieb des Messerschlittens 1 - wie bisher üblich - nach dem Prinzip der "starren Welle" mit der Drehbewegung der Hauptwelle synchronisiert, so folgt der Antrieb für den Messerschlitten der unterschiedlichen Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  der Hauptwelle der Webmaschine. Der Servomotor überträgt auf den Messerschlitten 1 ständig wechselnde Beschleunigungen mit mehr oder weniger großer Intensität.

**[0073]** An bisher üblichen Webmaschinen erfolgte der Antrieb des Messerschlittens 1 in der Praxis ausschließlich durch Spezialseile geringeren Querschnittes. Diese Spezialseile sind trotz hoher Tragfähigkeit in Längsrichtung ihrer Achse elastisch, so dass diese Seile zusammen mit dem Messerschlitten 1 mit einem sog. "Masse-Feder-System" zu vergleichen sind. Wird dieses "Masse-Feder-System" durch eine erzwungene Bewegung in Schwingung versetzt, so schwingt es mit erheblicher Energie mit einer bestimmten, errechenbaren eigenen Frequenz, der sog. Eigenschwingungsfrequenz.

**[0074]** In Fig. 4 ist die Auswirkung dieser Einflüsse der erzwungenen Impulse durch die Hauptwelle der Webmaschine und ihre Überlagerung mit den Schwingungen des "Masse-Feder-Systems" gezeigt. Die dünne schwarze Linie A zeigt die jeweils gemessenen, aktuellen Beschleunigungswerte des Messerschlittens 1 einer Ausführung nach dem Stand der Technik unter Verwendung eines Antriebsseiles, das mittels Servomotor angetrieben wurde. Im vorliegenden Fall erfolgte diese Messung - an einer Doppelteppichwebemaschine mit einer Arbeitsbreite von über 4 m - bei etwa 166 Webmaschinenumdrehungen pro Minute.

**[0075]** Zur Darstellung der Synchronisation ist in dem Diagramm der Fig. 4 mit der Linie B der Hub des Messerschlittens 1 und synchron dazu mit der Linie C der Weg-Zeit-Verlauf der Weblade eingetragen. In horizontaler Richtung ist in diesem Diagramm als Maßstab die Zeit bzw. der Drehwinkel  $\gamma$  der Hauptwelle aufgetragen.

**[0076]** Eine Umdrehung T ( $\gamma=360^\circ$ ) der Webmaschinen-Hauptwelle wird durch zwei aufeinander folgende Schussanschläge der Weblade C begrenzt. Der Maßstab des Weg-Zeit-Verlaufes der Bewegung der Weblade C und des Messerschlittens B ist in vertikaler Richtung durch den Weg "s" an der inneren Skala unten bei "0" beginnend aufgetragen.

**[0077]** Der Maßstab für die Beschleunigung "b" ist auf der linken, äußeren, senkrechten Skala aufgetragen. Die Null-Stellung befindet sich etwa in der Mitte. Die gemessenen Beschleunigungswerte der Linie A des Messerschlittens 1 - nach der Ausführung nach dem Stand der Technik - wiederholen sich mit geringen Differenzen nach jeweils zwei Umdrehungen, nämlich nach einem Doppelhub des Messerschlittens 1.

**[0078]** In der Phase, wo der Messerschlitten 1 seine obere Position etwa bei  $s = 4,5$  erreicht, setzt gemäß Bahn A die Bremswirkung des Messerschlittens 1 ein, die durch eine negative Beschleunigungsspitze gekennzeichnet ist. In der Wendephase des Messerschlittens 1 ist die Beschleunigung nahe Null, um unmittelbar darauf wieder anzusteigen und den Messerschlitten in die entgegen gesetzte Richtung zu beschleunigen.

**[0079]** Erreicht der Messerschlitten das andere Ende des Gewebes 4, setzt zunächst eine extreme Beschleunigung im Sinn einer Verzögerung ein. Es entsteht eine Spannungsspitze, ausgelöst durch die extreme Verzögerung des Messerschlittens, unmittelbar vor der nächsten (unteren) Bewegungsumkehr. Auch in dieser Bewegungsumkehr fällt die Beschleunigung auf einen sehr niedrigen Wert, offenbar mit dem Ziel, den Messerschlitten in der Umkehrphase zu beruhigen.

**[0080]** Unmittelbar darauf erkennen wir eine zweite Beschleunigungsspitze, die den Messerschlitten wieder in entgegen gesetzter Richtung beschleunigt.

**[0081]** Diese Schwingungen der Beschleunigungscurve sind in den geschilderten Bereichen im Wesentlichen erzwungene Schwingungen, die für die wechselnde Bewegung des Messerschlittens 1 notwendig sind.

**[0082]** Zwischen diesen beiden Beschleunigungsspitzenpaaren im Bereich der Wendestellen des Messerschlittens erkennen wir eine Vielzahl unregelmäßiger Beschleunigungsspitzen geringerer Abmessungen. Die Mehrzahl dieser Beschleunigungsspitzen wird hervorgerufen durch die beschriebene Eigenschwingung des "Masse-Feder-Systems", die zudem überlagert werden von den Belastungen an der Hauptwelle zweier Exzenterwellenumdrehungen.

**[0083]** In der links gezeichneten Tour T1, in der sich der Messerschlitten nach "unten" bewegt, sind die Unregelmäßigkeiten anders und weniger intensiv als in der folgenden Tour T2, in der sich der Messerschlitten nach "oben" bewegt. Der Unterschied resultiert aus der unterschiedlichen Überlagerung der erzwungenen Bewegung des Messerantriebes gegenüber den immer gleich gerichteten, erzwungenen Störschwingungen der Hauptwelle der Webmaschine und auch aus der ständig wechselnden Länge des jeweils ziehenden Trums des

Spezialseiles.

**[0084]** Diese unterschiedlichen Beschleunigungsspitzen führen im Endeffekt dazu, dass der Messerschlitten sowohl innerhalb des Gewebes als auch außerhalb desselben in der Wendephase, bedingt durch die Elastizität des Antriebsseiles, sehr unterschiedliche Bewegungen ausführt und vor allem in den Wendephassen sehr unterschiedliche Positionen einnimmt.

**[0085]** Zur Beseitigung dieser extrem unregelmäßigen Beschleunigungsspitzen am Messerschlitten sieht die Erfindung in einem ersten Schritt vor, zwischen dem Antrieb für den Messerschlitten, nämlich dem Servomotor, und dem Messerschlitten 1 selbst ein besonders Übertragungsglied - im vorliegenden Fall ist es ein Zahnriemen 16 - einzusetzen (s. Figuren 1 und 2). Dieser Zahnriemen 16 hat durch eine Vielzahl gestreckter endloser Drähte und aufgrund seiner Funktion eine sehr geringe Dehnung und dementsprechend auch eine deutlich höhere Eigenschwingungszahl.

**[0086]** Der Zahnriemen 16 folgt der vorgegebenen Bewegung wegen seiner geringen Elastizität und seiner hohen Eigenschwingungszahl den durch die Antriebe erzwungenen Schwingungen ziemlich genau, wenn die durch Beschleunigungen hervorgerufenen Kräfte einen harmonischen Verlauf haben und in ihrer Größe begrenzt sind.

**[0087]** Die zweite wesentliche Maßnahme der Erfindung besteht in der Gestaltung der Bewegungsgesetze des Messerschlittens mit der Begrenzung der normierten maximalen Geschwindigkeit und mit der Begrenzung der normierten maximalen Beschleunigung in Verbindung mit einem harmonischen Beschleunigungsverlauf, die mit der Bahn D (dicke Volllinie in Fig. 4) dargestellt ist.

**[0088]** Einen wesentlichen Beitrag zur Gestaltung dieser optimalen Bewegungsgesetze leistet auch die Bemessung (Begrenzung) der Beschleunigungsrate ( $\gamma_1, \gamma_2$ ), dort wo sich das Schneidmesser 11 im mittleren Bereich des Gewebes 4 mit konstanter normierter Maximalgeschwindigkeit bewegt.

**[0089]** In dieser Phase der Beschleunigungsrate  $\gamma_1, \gamma_2$  bewegt sich der Messerschlitten 1 mit normierter konstanter Geschwindigkeit von maximal 1,4. Bei der Verwendung einer modifizierten Kurvenform, z. B. eines Polynomes höherer Ordnung, kann auch mit normierten maximalen Geschwindigkeiten von weniger als 1,17 gearbeitet werden. Diese normierte Geschwindigkeit ist wesentlich niedriger, als diejenige, die bei bisherigen Antrieben für das Schneidmesser verwendet wurden (z. B. 1,78). Sie garantiert eine hohe Schneidqualität für die Floroberfläche.

**[0090]** Die Beschleunigungsrate erstreckt sich in Winkelheiten (Hauptwelle) ausgedrückt zwischen  $30^\circ$  und  $120^\circ$  - vorzugsweise jedoch zwischen  $80^\circ$  und  $95^\circ$ .

**[0091]** In der Beschleunigungsrate  $\gamma_1, \gamma_2$  werden Toleranzen bis zu 10 %, vorzugsweise jedoch bis zu 5 % als angemessen betrachtet.

**[0092]** Aus der Beschleunigungsrate  $\gamma_1$  bewegt sich

der Messerschlitten 1 dann ruck- und stoßfrei zunächst bis in die Wendephase und dann ebenso ruck- und stoßfrei bis in die nächste Beschleunigungsphase γ2. Das Maximum der Beschleunigung b - Bahn D - wird im Scheitel der Messerschlittenbewegung erreicht.

**[0092]** Bewusst wird jedoch vermieden, dass während der Wendephase eine deutliche Beschleunigungsänderung stattfindet, weil eine solche zu einer unregelmäßigen Messerschlittenbewegung in der Phase des Richtungswechsels führen könnte. Auszuschließen ist ein gewisses Schwingen trotzdem nicht, da die Änderung der Führungs- und Kupplungsbedingungen sich nach wie vor noch ungünstig auswirken. Diese Schwingungen mit der Eigenfrequenz des Masse-Feder-Systems beeinflussen jedoch weder den Schleif- noch den Nachstellvorgang.

**[0093]** Bei einer normierten Beschleunigung bis zu + 6 oder - 6 wird mit einer harmonischen Beschleunigungskurve D, wie in Fig 4 gezeigt, noch eine ausreichend ruhige Wendephase gewährleistet. Bei einer Kurvenform "Polynom mit 9. Potenz" wird eine maximale normierte Beschleunigung von weniger als 4,9 möglich.

**[0094]** Die Bezeichnung der hier genannten normierten Geschwindigkeits- und Beschleunigungswerte erfolgt z. B. auf der Grundlage der theoretischen Abhandlungen von Volmer im Fachbuch "Getriebetechnik", VEB Verlag Technik, Berlin, 2. Auflage, 1972, Seiten 358 - 367.

**[0095]** Bei dieser Antriebsgestaltung können nahezu schwingungsfreie Bewegungen des Messerschlittens 1 während der Wendephasen gewährleistet werden. Das trifft vor allem an den Webmaschinen zu, an denen die Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  während jeder Umdrehung nur wenig schwankt.

**[0096]** An Webmaschinen, die mit einer meist sehr gewichtigen Jacquardmaschine ausgestattet sind, sind die wechselnden Winkelgeschwindigkeiten  $\omega$  sehr gravierend und stören die optimierte Gestaltung der Bewegungsgesetze des messerschlittens 1. In diesem Falle empfiehlt es sich, die Differenzen der Winkelgeschwindigkeiten  $\omega$  an der Hauptwelle zu erfassen und mittels Korrekturprogrammen dem Antriebsprogramm für den Messerschlitten 1 hinzuzufügen, so dass bei normaler Antriebsdrehzahl der Webmaschine die vorn beschriebenen optimalen Bewegungsabläufe mit einer vertretbaren Präzision gewährleistet werden können.

**[0097]** Zum gleichen Ergebnis führt auch die Maßnahme, bei der die Synchronisation zwischen dem Antrieb des Messerschlittens und der Hauptwelle der Webmaschine nur in einem begrenzten Winkelbereich der Hauptwelle durchgeführt wird und im übrigen Bereich zwischen zwei Synchronisationsphasen der Messerschlitten 1 durch Steuersignale, die die Durchschnittsdrehzahl der Hauptwelle simulieren, weiter bewegt wird.

**[0098]** Als zweckmäßig hat sich die Synchronisation in der Phase des Schussfadenanschlages erwiesen. Man sollte jedoch beachten, dass der Messerschlitten

dort nicht zum Stillstand kommt und dass in dieser Phase eine große harmonisch verlaufende Beschleunigung wirksam ist.

**[0099]** Am Beispiel einer Doppelteppichwebmaschine zur Erzeugung eines Gewebes 4 mit einer Webebreite 44 von etwa 4 Metern ergibt sich bei Verwendung der genannten Parameter und bei Einhaltung der bisher festgelegten normierten maximalen Geschwindigkeit von 1,36 bei 180 U/min eine maximale Beschleunigung am Messerschlitten 1 von gemessenen 275 m/s<sup>2</sup>. Vergleichbare Werte bei bisherigen Antrieben liegen zwischen 550 m/s<sup>2</sup> und 660 m/s<sup>2</sup> bei 166 U/min.

**[0100]** Zudem können wir feststellen, dass die absoluten Maximalbeschleunigungen bei der erfindungsmaßen Gestaltung der Antriebsprogramme unabhängig von der Bewegungsrichtung des Messerschlittens 1 in beiden Endlagen nahezu gleich groß sind. Das trifft zu,

- wenn die Drehwinkelgeschwindigkeitsdifferenzen der Hauptwelle in vertretbaren Grenzen vorliegen,
- wenn die Drehwinkelgeschwindigkeitsdifferenzen innerhalb eines Messerschlitten-Doppelhubes durch Korrekturprogramme ausgeglichen sind oder
- wenn die Drehwinkelgeschwindigkeitsdifferenzen der Hauptwelle durch Unterbrechung der Synchronisation vom Messerschlittenantrieb abgekoppelt werden.

**[0101]** Neben der Optimierung des reinen Antriebsvorganges für den Messerschlitten spielen für die Schneidprozesse, für die Schleifprozesse des Messers 11 und für die Ausführung von Nachstellvorgängen für das Messer noch andere Bedingungen der Webmaschine eine entscheidende Rolle.

**[0102]** Ein wesentlicher Parameter für die Gestaltung dieses Prozesses ist die Art der Polbindung. Hier kommt es insbesondere darauf an, das Schneid-, Schleif- und Nachstellprogramm der Poldichte und ggf. dem Polmaterial anzupassen. Zur Bestimmung der Poldichte spielt die Wahl der Polbindung eine entscheidende Rolle. Wichtig ist auch, ob eine asymmetrische oder eine symmetrische Bindung gearbeitet wird. Bei einer symmetrischen Bindung wechseln regelmäßig musternde Polfäden aus der Ober- in die Unterware (41;42) und nahezu gleichzeitig Polfäden aus der Unter- in die Oberware (42, 41).

**[0103]** In den Figuren 7a und 7b bis 9a und 9b werden einige Beispiele solcher Bindungen als asymmetrische Bindungen (Fig. 7a, Fig. 8a und Fig. 9a) und symmetrische Bindungen (Fig. 7b, Fig. 8b und Fig. 9b) dargestellt. Wir können deutlich die unterschiedlichen Dichten der Polhenkel erkennen, die ein wesentlicher Parameter für die Messerstandzeiten sein können.

**[0104]** Neben diesen bindungsabhängigen Poldichten ist es zusätzlich möglich, durch die Bereitstellung oder das Abziehen einer bestimmten Kettfadenlänge pro Zeiteinheit die Dichte in Kettrichtung zusätzlich zu variieren. Auch diese Bedingungen sollten bei der Ge-

staltung des Schneid-, Schleif- und Nachstellprozesses Berücksichtigung finden.

**[0105]** In den Figuren 10 bis 13 sind unterschiedliche Messerformen 11a, 11, 11b, 11c dargestellt. Diese unterschiedlichen Messerformen 11a, 11, 11b, 11c können ebenfalls wesentliche Auswirkungen auf die Gestaltung der Schneid-, Schleif- und Nachstellprozesse hinsichtlich ihrer zeitlichen Folge haben.

**[0106]** Die in Fig. 10 gezeigte symmetrische Messerform 11a macht es erforderlich, den Schleifvorgang von beiden Seiten stets symmetrisch auszuführen. Dadurch wird jedoch die Lebensdauer des Messers im Verhältnis zu anderen Schneidenformen etwas beschränkt, weil man beim Schleifen nicht zwischen einem Schleif- und einem Abziehvorgang unterscheiden kann.

**[0107]** Die Messerform 11d nach Fig. 11 hat gegenüber der Fig. 10 den Vorteil der asymmetrischen Schneidenform. Der Schleifkörper wird stets der schrägen Schneidenfläche zugeordnet, während das Abziehen immer auf der ebenen Oberseite des Messers 11d erfolgt.

**[0108]** Das in Fig. 12 dargestellte Messer 11b ist im Schneidenbereich mit einer Vielzahl kleiner Korund- oder Diamantkörner belegt, die in einem Kunststoff-, Hartgummi oder Metallkörper geringerer Härte eingefügt sind. Diese Messer 11b trennen die Polschenkel ähnlich dem Trenn-Schleif-Verfahren, indem sie die Faseroberflächen anritzen. Diese werden dann durch eine Zugspannung voneinander getrennt. Bei derartigen Messerformen wird sich ein Nachschleifen meist erübrigen. Werden diese harten Schleifkörper in einem begrenzt flexiblen Werkstoff eingebunden, kann mit einer sehr hohen Lebensdauer des Messers ohne Schleif- und Nachstellvorgänge gerechnet werden. In diesem Fall liegt der Vorteil der erfindungsgemäßen Antiebsgestaltung für den Messerschlitten 1 vor allem in der passenden Geschwindigkeit des Messers und in der Einsparung an Antriebsenergie.

**[0109]** Eine weitere Variante der Messerformen 11c ist in Fig. 13 dargestellt. Dieses Messer 11c ist mit drei Schneidspitzen ausgestattet, von denen die mittlste Schneidspitze um den Abstand  $a$  weiter vorsteht als die seitlich benachbarten Messerspitzen. Mit dieser Ausführung ist es möglich, bei relativ niedrigen Schneidgeschwindigkeiten eine größere Schnitttiefe pro Messerhub zu erreichen. Diese Ausführung ist vor allem dann gut geeignet, wenn sich ein Hub  $h$  des Messerschlittens 1 über mehr als eine Webmaschinenumdrehung  $T$  erstreckt. In jeder Bewegungsrichtung des Messerschlittens 1 sind jeweils zwei Messerspitzen wirksam.

**[0110]** Anstelle der spitzen Messerform nach Fig. 13 können auch bogenförmige Messer (ähnlich 11b) verwendet werden. Werden Korund- oder Diamantbesetzte Messer eingesetzt, dient die erste Spitze dem Einkerbren der Fasern während die folgende Spitze für die entsprechende Zugkraft sorgt.

**[0111]** Der zweiteilige Aufbau des Messers 11c in Fig. 13 hat einen besonderen Zweck. Verwendet man Kera-

mik als Schneidwerkstoff, dann muss der Schaft 110 des Messers aus biegefähigem Stahl oder dgl. bestehen, damit die Verformungen beim Klemmen nicht zu einem Bruch der spröden Keramik führen kann.

**[0112]** In Fig. 14 ist nochmals der Prozess des Schneidens, des Schneidens und Schleifens und des Schneidens mit Nachstellvorgängen dargestellt. Ist die Maschine auf Normalbetrieb eingestellt, dann übernimmt das Steuersegment 54 des Steuerrechners 5 die Steuerung des genannten Prozesses. Für die Bestimmung der Ausgangsdaten werden über die Eingabe 51 in der Auswerteeinheit 53 Richtdaten oder Parameter zur gewählten Bindung, zur gewählten Poldichte, zum Polmaterial und ggf. zum gewählten Messerwerkstoff oder der gewählten Messerform eingegeben. Aus diesen Daten wird ein bestimmtes Basisprogramm entwickelt, das dem Steuersegment 54 für den Normalbetrieb zugeleitet wird.

**[0113]** Der Prozess des Schneidens beginnt mit dem Antrieb des Messerschlittens 1 von einer normalen Wendeposition zur anderen mit einem Hub  $h$ . Das mit einem Wärmesensor 56 ausgestattete Schneidmesser 11 zeigt beim Überschreiten eines bestimmten Grenzwertes der Temperatur an, dass seine Schneiden abgestumpft sind und sich zu stark erwärmen. Die Auswerteeinheit 562 stellt diesen Grenzwert fest und gibt über einen Sender 561 ein Signal, das im Steuersegment 54 ein Arbeitsprogramm aktiviert, bei dem der Messerschlitten 1 z. B. in eine Schleifposition bewegt wird Messerhub  $h_1$  oder  $h_1'$ . Ist das Schneidmesser 11 wieder scharf, sinkt dessen Temperatur unter Einwirkung der Kühlluft in den Wendephassen schnell ab und es werden über einen begrenzten Zeitraum keine Schleifvorgänge ausgeführt.

**[0114]** Stellt man mit einem Sensor 57 z. B. fest, dass die vorstehende Messerlänge zu gering wird, um einen ordentlichen Schnitt auszuführen, gibt eine Auswerteeinheit 571 eine Information an die Steuereinheit 54. Diese löst ein Nachstellen des Messers aus. Dazu wird der Messerhub  $h$  um einen größeren Überhub  $U_2$  (Fig. 5) auf  $h_2$  vergrößert, so dass der Messerschlitten in eine Nachstellposition im Bereich der Nachstellvorrichtung 6 gelangt.

**[0115]** In der Nachstellvorrichtung 6 wird die Klemmung des Messers 11 aufgehoben und das Schneidmesser 11 - so, wie in Bezug auf Fig. 1 beschrieben - nachgestellt. Ist das Messer 11 wieder geklemmt, wird der normale Betrieb mit einem Schneidmesserhub der Größe  $h$  fortgeführt.

**[0116]** Stellt der Sensor in dieser Phase sofort wieder eine Messerposition im Grenzbereich fest, erhält die Webmaschine ein Stop-Signal. Auf dem Display wird die Notwendigkeit des Messerwechsels angezeigt.

**[0117]** Für den Fall, dass an der Maschine oder an den Vorrichtungen zum Warten des Schneidmessers manuell zu behebende Fehler aufgetreten sind, wird i. d. R. über den Schalter 52 der Kriechgang oder Tipp-Betrieb aktiviert. In dieser Phase wird der Antrieb des

Messerschlittens 1 mit der Drehbewegung der Hauptwelle der Webmaschine regelmäßig nach dem Prinzip der "starren elektrischen Welle" synchronisiert. Eine Korrektur der Schneidbewegung ist in diesem Fall nicht erforderlich.

**[0118]** Neben der genannten Art der Programmierung der Steuerung für den Servomotor und das Aktivieren der Schleif- bzw. Nachstellprozesse nach Fig 14, ist eine zweite Verfahrensweise möglich. Diese Verfahrensweise wird anhand des Schemas der Fig. 15 beschrieben.

**[0119]** In einem Speicher des Steuerrechners werden Parameter von Polbindungen, der Poldichte, des Polmaterials sowie der Materialien des Messers und der Form des Messers gespeichert, die in üblicher Weise zur Anwendung gelangen. Der Bediener kann manuell oder automatisiert - bestimmten Vorzugsreihen folgend - die einzelnen Parameter für das Modifizieren eines Arbeitsprogrammes bereitstellen.

**[0120]** Das Arbeitsprogramm ermittelt dann aus den ausgewählten Parametern anhand von Erfahrungswerten oder mit Hilfe von Expertensystemen die notwendige Schleiffolge, die Nachstellfolge und die Zyklen zum Stoppen der Maschine zum Zwecke des Messerwechsels.

**[0121]** Bei den Parametern der Polbindung empfiehlt es sich, eine Gliederung vorzunehmen, die

- zunächst die Zahl der gleichzeitig eingetragenen Schüsse,
- die Zahl der Webmaschinentouren zur Herstellung eines Polschenkelpaares und
- die Art und Weise der Polbindung für Ordnungszwecke

berücksichtigt.

**[0122]** Die Art und Weise der Polbindung kann asymmetrisch sein. Solche Bindungen sind in den Figuren 7a, 8a und 9a gezeigt. Die Art der Bindung kann aber auch symmetrisch sein. Derartige Bindungen sind in den Figuren 7b, 8b und 9b gezeigt.

**[0123]** Die zweischüssige eintourige Bindung gemäß der ersten Zeile finden wir beispielsweise in Fig. 7b. Eine zweischüssig zweitourig gewebte asymmetrische Bindung sehen wir in Fig. 7a. Die zweischüssig dreitourige Bindung finden wir in den Figuren 8a und 8b, wobei 8a die asymmetrische und 8b die symmetrische Bindung zeigt.

**[0124]** Die Poldichte wird getrennt angegeben hinsichtlich der Dichte in Kettrichtung (1. Spalte) oder der Dichte in Schussrichtung (2. Spalte). Angegeben werden hier die Zahl der Polhenkel pro Zentimeter. Ein Polhenkel besteht regelmäßig aus zwei Polschenkeln.

**[0125]** Die dritte Gruppe der Parameter umfasst das Polmaterial. Hier sind lediglich drei Beispiele angeführt, nämlich Wolle, Polypropylen PP oder Polyacrylnitril PAN. Dieses Polmaterial kann durch die Fadenstärke (denier) untergliedert werden.

**[0126]** Die vierte und die fünfte Parametergruppe be-

zieht sich auf das Material der Schneidmesser 11 oder dessen Form. Als Material des Messers können zweckmäßiger Weise Stahl, Hartmetall oder Keramik eingesetzt werden. Diese Materialien bilden scharfe formbeständige und nachschleiffähige Schneiden aus.

**[0127]** Die Materialgruppe, die an ihrer Schnidfläche mit Korundkörnern oder mit Diamanten besetzt ist, kann unterschiedliche Bindemittel aufweisen, nämlich Kunststoffe, Hartgummi oder Metall. In diesem Fall wird die Schneide des Messers 11b überwiegend durch vorstehende Oberflächen von Korund- oder Diamantkörnern gebildet, die mit ihrem hinteren Teil vom Bindemittel umschlossen und gehalten werden. Der Schneidvorgang ähnelt in diesem Fall einem Trennschleifvorgang.

**[0128]** Die scharfkantigen Korund- oder Diamantkörner ritzen die Fasern des Polmaterials an, so dass sie beim Auseinanderführen der Ober- und der Unterware oder bei besonderen Spannvorgängen sich voneinander lösen. Der Vorteil dieser letztgenannten Messermaterialien besteht in einer sehr hohen Lebensdauer. Dabei sind Schleifvorgänge nur äußerst selten vorzunehmen. Bei einem Schleifvorgang werden die an der Oberfläche wirksamen Korund- oder Diamantpartikel herausgeschlagen, so dass nach dem Abarbeiten der einschließenden Bindemittel eine neue Gruppe scharfkantiger Korund- oder Diamantsplitter wirksam ist.

**[0129]** Die Unterscheidung der Messer nach ihrer Form erfolgt zunächst nach der Zahl der nacheinander wirksamen Spitzen oder Bögen. Ein Messer mit einer Spalte zeigen uns die Figuren 10 bis 12. Während ein Messer mit zwei Spitzen (wirksamen Spitzen) in Fig. 13 dargestellt ist. Symmetrische oder asymmetrische Spitzen bzw. symmetrische und asymmetrische Bögen sind in den Figuren 10 und 11 dargestellt.

**[0130]** Die erste Gruppe von Parametern der Pole kann der Bediener der Webmaschine in Abhängigkeit von den Vorgaben für die Qualität des Teppichs hinsichtlich Polbindung, Poldichte und Polmaterial über eine Eingabeeinheit 51 vorgeben.

**[0131]** Die Parameter zum Material und zur Form des Messers richten sich nach den verfügbaren Werkzeugen. Man kann dem Steuerrechner 5 zur Kombination dieser Parameter bestimmte Vorzugsreihen zuordnen. Der Rechner ist damit in der Lage, u. U. fehlende Parameter zu ersetzen. Aus den ermittelten Kombinationen kann der Steuerrechner - ebenfalls nach Erfahrungswerten - die Häufigkeit des Schleifvorganges und die Häufigkeit der Nachstellvorgänge bestimmen. In gleicher Weise kann der Rechner Stop-Signale ausgeben, die mit der Aufforderung zum Messerwechsel verbunden sind.

**[0132]** Die angegebenen Parameter und Schleif- und Nachstellzyklen sind in dieser Aufstellung nur beispielhaft angegeben, wobei das Beispiel die Tendenz und nicht die wahre Zuordnung der Parameter zu den Steuerbefehlen wiedergibt.

<u>Bezugszeichenliste</u>		6	Nachstellvorrichtung
[0133]		A	Beschleunigungs-Zeit-Verlauf am Messerschlitten - prior art- gemessen
1, 1'	<b>Messerschlitten</b>	5	Weg-Zeit-Verlauf des Messerschlittens
11, 11'	Schneidm esser, allgemein	B	Weg-Zeit-Verlauf der Weblade
11a, 11b, 11c	Schneidmesser, Varianten	C	<b>Beschleunigungs-Zeit-Verlauf - Antriebsprogramm nach der Erfindung</b>
110	Spannabschnitt	D	Abstand
113	Korund-/Diamantkörner	a	Messerhub / Schneiden
12	Grundkörper	10	Messerhub / Schneiden + Schleifen
121	Führung	h	Messerhub / Nachstellen
13	Spannhebel	h1, h1'	Überhub /Schleifen
131, 131'	Klemplatte	h2	Überhub / Nachstellen
1311	Klemmzapfen	U1	Zeit
132	Kugelgelenk	U2	Drehwinkel der Hauptwelle
133	Feder	15	Drehwinkelbereich, Beschleunigungsra stabschnitt
134	Lager	t	Weg
14	Liftspindel	γ	P1 ... P6
141	Zahnrad	γ1	Drehwinkelbereich, Beschleunigungsra stabschnitt
15	Druckbolzen	20	ω
151	Feder	γ2	Polhenkel
13/14/15	Nachstelleinrichtung	25	T, T1, T2
16	Zahnriemen		Tour (360° Umdrehung der Hauptwelle)
<b>2</b>	<b>Führungsschiene</b>		
21, 21'	Gleitbeläge		
22	Zahnstange		
<b>3, 3'</b>	<b>Schleifeinrichtung</b>		
31	Schleifkörper		
311	Träger		
312??	Führung	30	1. Verfahren zum Steuern des Antriebes des Schneidmessers für das Trennen eines Doppelflorgewebes (4) an Doppelflorwebmaschinen,
313??	Lager		wobei die Antriebsbewegung eines Servomotors über unelastische Übertragungsglieder (z. B. Zahnriemen 16) auf den parallel zur Gewebeanschlags kante mindestens über die Gewebebreite (44) hin und her bewegbaren Messerschlitten (1), der das Schneidmesser (11) trägt, übertragen wird,
314	Feder		wobei dem Schneidmesser (11) in mindestens ei nem Wendebereich Überwachungs-, Schleif- und/ oder Nachstellvorrichtungen zugeordnet sind,
315	Stellzylinder	35	wobei der Servomotor mittels Steuerrechner (5) den Messerschlitten (1) nach gespeicherten, abrufbaren, modifizierbaren und sich über mindestens eine Webmaschinentour erstreckenden Antriebs pro gramm eine Bewegung nach vorgegebenen Bewegungsgesetzen erteilt,
316	Stellventil		wobei die Antriebsprogramme so gestaltet sind, dass sie dem Schneidmesser (11) einen in einem Toleranzbereich angesiedelten Geschwindigkeits verlauf im Gewebe (4) und einen ruck- und stoßfreien Beschleunigungsverlauf für die Bewegungsumkehr erteilen,
32	Abzieher		wobei der Geschwindigkeitsverlauf über einen Win kelbereich der Hauptwelle zwischen 30° und 120° nahezu konstant ist und die normierte maximale Geschwindigkeit ( $F'(z)$ ) von ± 1,4 nicht überschritten wird und
321	Abziehhebel		wobei die normierte maximale Beschleunigung ( $F''$ )
33	Führungskörper		
<b>4</b>	<b>Doppelflorgewebe</b>		
41	Florgewebe		
42	Florgewebe	40	
43, 43'	Gewebekante		
44	Gewebebreite		
<b>5</b>	<b>Steuereinheit</b>		
51	Eingabeeinheit		
52	Umschalter / Betriebsart	45	
53	Speicher		
54	Steuerbereich / Normalbetrieb		
541	- Steuerung - Schneiden		
542	- Steuerung - Schneiden / Schleifen		
543	- Steuerung - Schneiden / Nachstellen	50	
55	Steuerbereich / Kriechgang - Tipp betrieb		
56, 56'	Geber / Temperatur, Schneidmesser		
561, 561'	Sender		
562, 562'	Auswerteeinheit	55	
57	Geber / Bahn der Messerspitze		
571	Auswerteeinheit / Nachstellen		
572	Auswerteeinheit / Stop		

- |  |     |
|--|-----|
| (z) kleiner ist als $\pm$ 6.   |     |
| 2. Verfahren nach Anspruch 1, <b>dadurch gekennzeichnet</b> ,  | 5   |
| <b>dass</b> die maximale Geschwindigkeit des Messerschlittens (1) über einen Winkelbereich der Hauptwelle in der Mitte des Gewebes zwischen $75^\circ$ und $95^\circ$ mit einem Toleranzbereich von max. 5 % konstant ist.   | 10  |
| 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, <b>dadurch gekennzeichnet</b> ,   | 15  |
| <b>dass</b> mindestens ein zusätzliches Steuerprogramm zur fakultativen Aktivierung eines Schleif- und/oder Nachstellprogrammes für das Schneidmesser (11) vorgesehen ist.   | 20  |
| 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, <b>dadurch gekennzeichnet</b> ,   | 25  |
| <b>dass</b> dem Antriebsprogramm Programmteile zur Korrektur der Winkelgeschwindigkeit des Servomotors für den Schneidmesserantrieb zum überwiegenden Ausgleich von zyklischen Drehzahlenschwankungen der Hauptwelle der Webmaschine zugeordnet sind.  | 30  |
| 5. Verfahren nach Anspruch 1, <b>dadurch gekennzeichnet</b> ,  | 35  |
| <b>dass</b> die Synchronisation des Schneidmesserantriebes mit der Hauptwelle der Webmaschine innerhalb einer oder mehrerer Webmaschinentouren nur in einem oder mehreren vorgegebenen, begrenzten Winkelbereich(en) nach dem Prinzip der "starren elektrischen Welle" erfolgt und in den übrigen Bereichen nach einer durchschnittlichen Winkelgeschwindigkeit der Hauptwelle gesteuert wird.               | 40  |
| 6. Verfahren nach Anspruch 5, <b>dadurch gekennzeichnet</b> ,  | 45  |
| <b>dass</b> die Synchronisation des Schneidmesserantriebes mit der Hauptwelle der Webmaschine innerhalb einer oder mehrerer Webmaschinentouren ausschließlich in der Phase eines Schussfadenanschlages erfolgt.  | 50  |
| 7. Verfahren nach Anspruch 1, <b>dadurch gekennzeichnet</b> ,  | 55  |
| <b>dass</b> sich das Antriebsprogramm - für einen einzelnen Schneidmesserhub über eine Gewebebreite - über einen Drehwinkel der Hauptwelle der Doppelflorwebmaschine erstreckt,  | 60  |
| - der größer ist als der Drehwinkel der Hauptwelle zwischen zwei   |     |
| - aber kleiner ist als der Drehwinkel zwischen drei oder mehreren Schussfadenanschlügen und  |     |
| <b>dass</b> die zusätzlichen Steuerprogrammteile zur fakultativen Aktivierung von Schleif- oder Nachstellprogrammen zwischen dem zweiten und dem dritten Schussfadenanschlag abgearbeitet werden.  | 65  |
| 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2 und 3, <b>dadurch gekennzeichnet</b> ,  | 70  |
| <b>dass</b> für den Normalbetrieb der Doppelflorwebmaschine mindestens drei verschiedene Arbeitsprogramme, nämlich für den normalen Schneidmesserhub mit jeweils einfacherem Wendehub außerhalb der Gewebebreite, für den normalen Schneidmesserhub mit integriertem Schleifvorgang und für den normalen Schneidmesserhub mit integriertem Nachstellvorgang gespeichert und nach Aufruf abgearbeitet werden. | 75  |
| 9. Verfahren nach Anspruch 8, <b>dadurch gekennzeichnet</b> ,  | 80  |
| <b>dass</b> die drei verschiedenen Arbeitsprogramme unterschiedliche Hubgrößen des Messerschlittens steuern, nämlich   | 85  |
| - einen mit einer ersten Hubgröße (h) mit Wendeabschnitten außerhalb der Gewebebreite,   |     |
| - einen mit einer zweiten Hubgröße (h1, h1'), die einen ersten Überhub (U1, U1') über den/die Wendeabschnitt(e) hinaus einschließt, der/die sich bis in die Position(en) der Schleifvorrichtung(en) (3, 3') erstreckt(en) und  |     |
| - einen mit einer dritten Hubgröße (h2), die einen zweiten Überhub (U2) über einen Wendeabschnitt hinaus einschließt, der sich bis in die Position der Nachstellvorrichtung (6) erstreckt.   | 90  |
| 10. Verfahren nach Anspruch 1, 2 und / oder 8, <b>dadurch gekennzeichnet</b> ,   | 95  |
| <b>dass</b> unterschiedliche abrufbare Arbeitsprogramme für unterschiedliche Poleinbindungsarten (ein-tourige symmetrische Polbindungsart; zwei-, drei-, oder mehrtourige symmetrische oder asymmetrische Poleinbindungsart) und/oder für unterschiedliche Poldichten vorgesehen sind.   | 100 |
| 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 8 und/oder 10, <b>dadurch gekennzeichnet</b> ,   | 105 |
| <b>dass</b> unterschiedliche Arbeitsprogramme für nach ihrem Werkstoff und/oder ihrer Form unterschiedene Schneidmesser (Stahlmesser, Hartmetallmesser; Keramikmesser; Trennschleifmesser bzw. ein- oder mehrschneidige Messer) vorgesehen sind.   | 110 |
| 12. Verfahren nach Anspruch 8, <b>dadurch gekennzeichnet</b> ,   | 115 |
| <b>dass</b> die aktuelle Temperatur des Schneidmessers (11) erfasst und dem Steuerrechner (5) zugeleitet   | 120 |

- wird,  
**dass** die Arbeitsprogramme für Schneidvorgänge Auswerteprogramme für aktuelle Temperaturwerte des Schneidmessers enthalten und  
**dass** beim Erreichen eines vorgegebenen Grenzwertes für die Temperatur des Schneidmessers mittels Steuerrechner ein Arbeitsprogramm mit integriertem Schleifvorgang aktiviert wird.
- 13. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,** 10  
**dass** die aktuellen Positionswerte für die Bahn der Spitze des Schneidmessers (11) erfasst und dem Steuerrechner (5) zugeleitet werden, dass die Arbeitsprogramme für Schneidvorgänge Auswerteprogramme für Positionswerte für die Bahn der Spitze des Schneidmessers enthalten und  
**dass** beim Erreichen eines vorgegebenen Grenzwertes für die Positionswerte der Spitze des Schneidmessers mittels Steuerrechner ein entsprechendes Arbeitsprogramm mit integriertem Nachstellvorgang für das Messer (11) am Messerschlitten (1) oder der Webmaschinenstopp aktiviert wird.
- 15  
**14. Vorrichtung zum gesteuerten Antreiben des am Messerschlitten (1) fixierten Schneidmessers (11) für das Trennen eines Doppelflorgewebes (4) an einer Doppelflorwebmaschine,** 20  
 mit einem Servomotor zum Antreiben des Messerschlittens (1) über einen Zahnriemen (16) oder eine Kugelspindel entlang einer Führungsbahn,  
 mit einem Steuerrechner zur Vorgabe von Antriebsprogrammen für den Servomotor und dessen Synchronisation mit der Drehbewegung der Hauptwelle der Doppelflorwebmaschine,  
 mit mindestens einer Vorrichtung für das Schleifen des Schneidmessers und  
 mit einer Vorrichtung für das Nachstellen des Schneidmessers,
- 25  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** dem Schneidmesser (11) am Messerschlitten (1) mindestens ein Sensor (56) für die Temperaturmessung am Schneidmesser (11) und /oder ein Sensor (57) für die Erfassung der Position der Bahn der Schneidmesserspitze (11) zugeordnet ist,  
**dass** Mittel für die Übertragung der Messwerte der Sensoren oder des Sensors an den Steuerrechner (Schleifkontakt; Sender 561 und Empfänger) vorgesehen sind und  
**dass** der Steuerrechner (5) Ausgänge zur Aktivierung der Schleifvorrichtung (3) und der Nachstellvorrichtung (6) aufweist.
- 30  
**15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,** 35  
**dass** am Messerschlitten (1) ein ansteuerbares, keilförmiges Spreizelement (Liftspindel 14), ange-
- 40  
 ordnet ist
- das sich zwischen einer gegenüber dem Messerschlitten (1) unbeweglichen (12) und einer dazu beweglichen Klemmbacke (131) für das Schneidmesser (11) befindet und
  - das im Bereich der Nachstellposition das Spreizelement (Liftspindel 14) mittels gestellfest gelagerter Stellmittel (Zahnstange 22) zum Lösen und/oder Fixieren des Schneidmessers (11) relativ zum Messerschlitten (1) bewegbar ist.
- 45  
 50  
 55

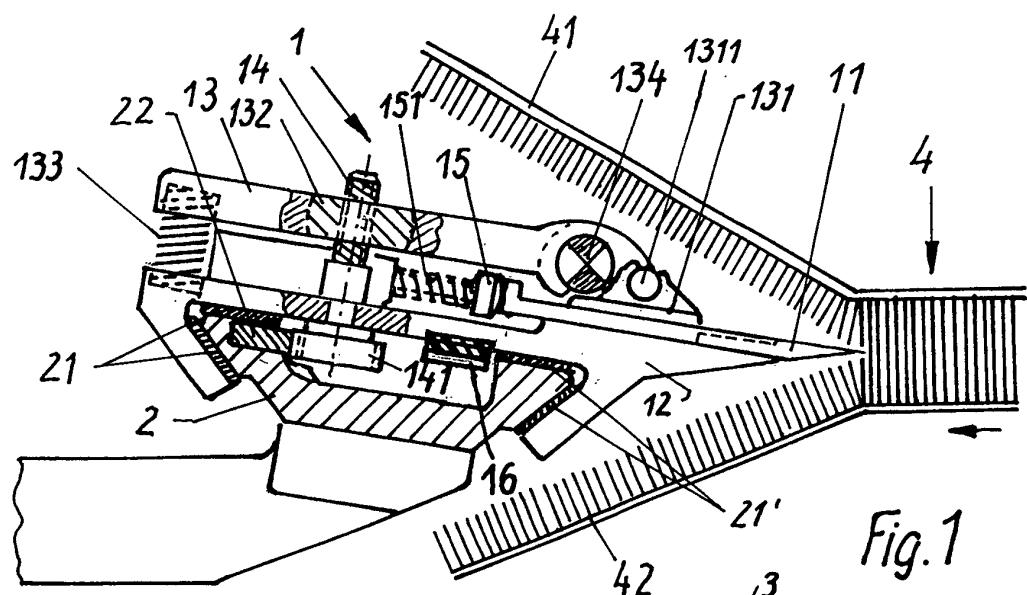


Fig. 1

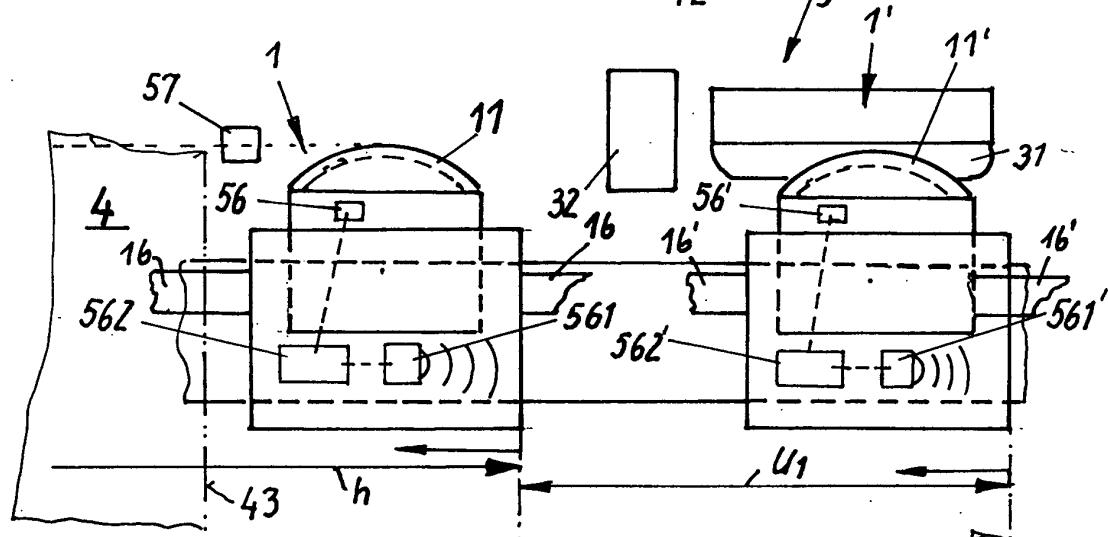


Fig. 2

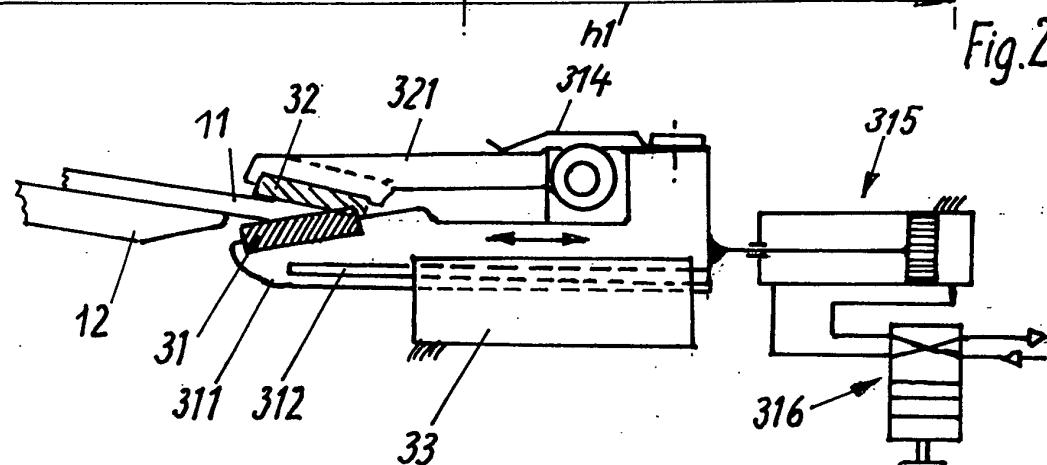


Fig. 3

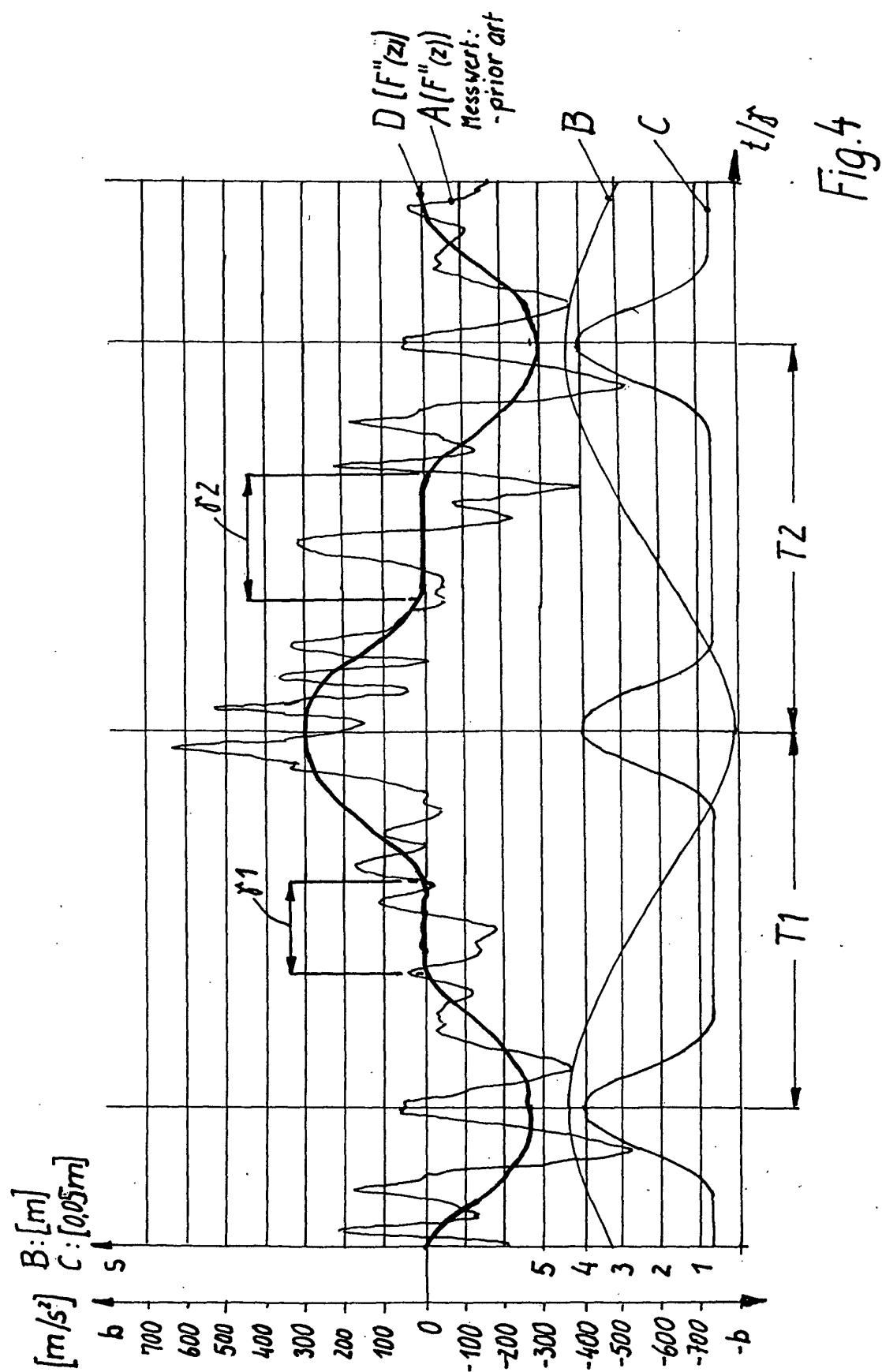
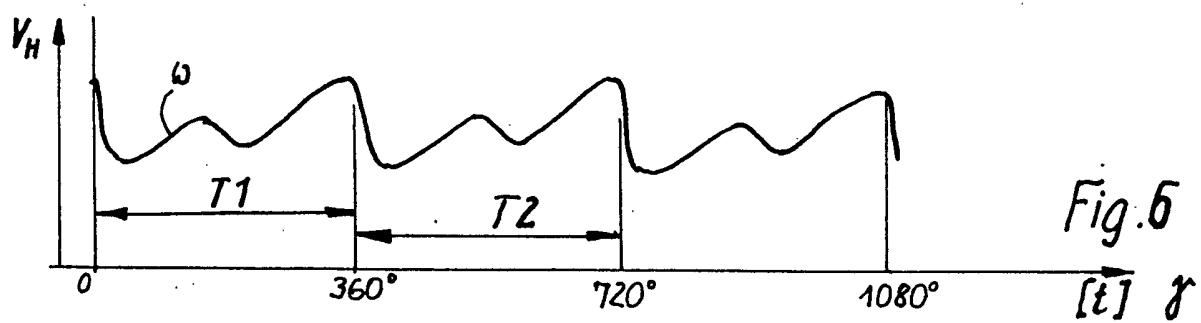
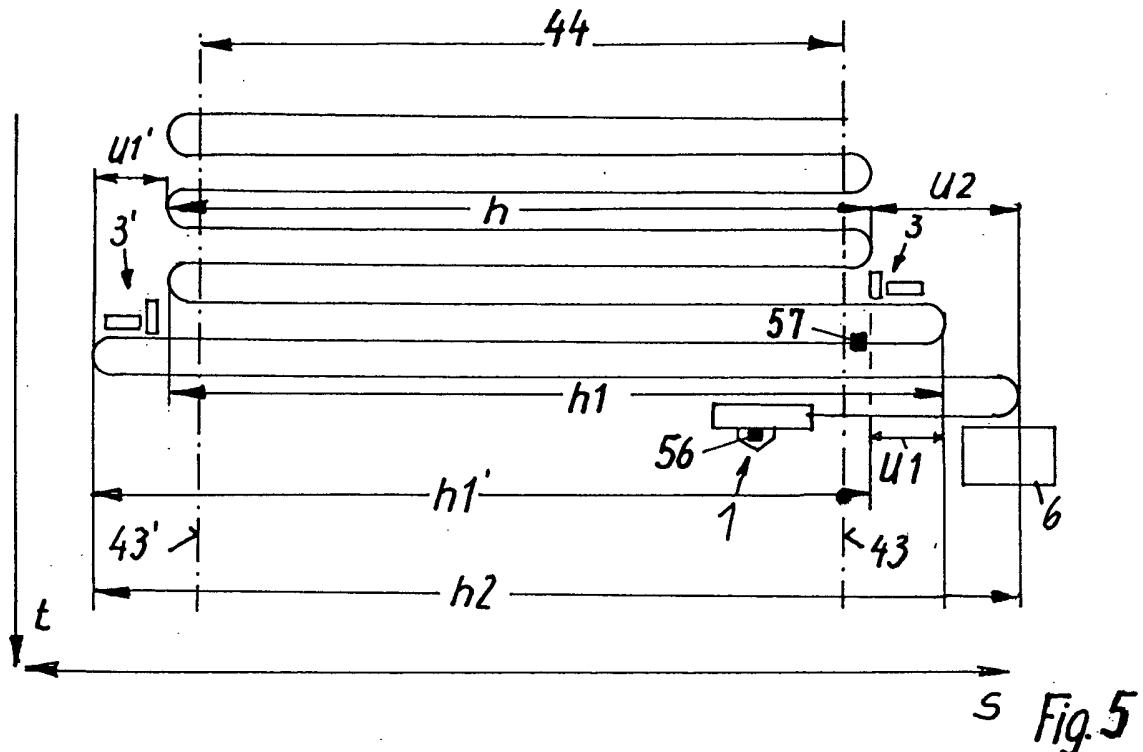


Fig. 4



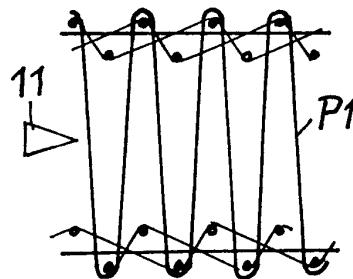


Fig. 7a

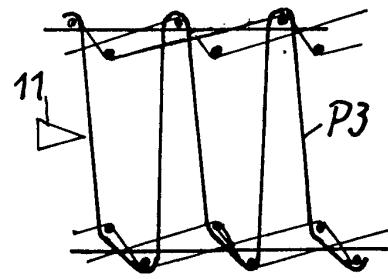


Fig. 8a

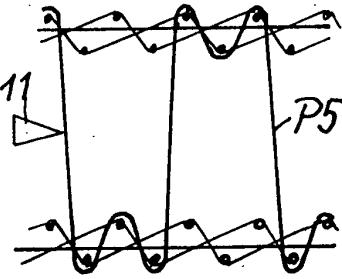


Fig. 9a

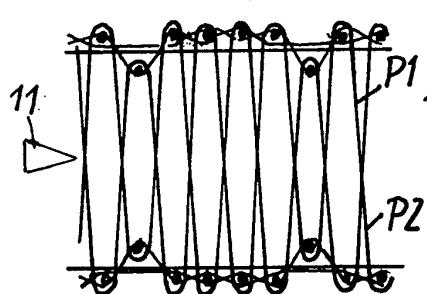


Fig. 7b

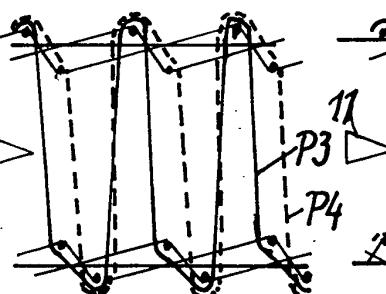


Fig. 8b

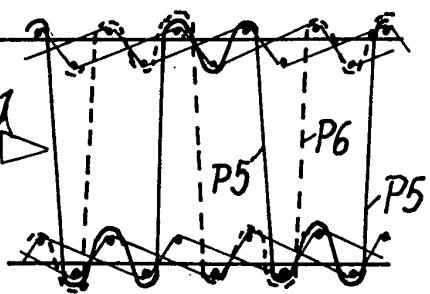


Fig. 9b

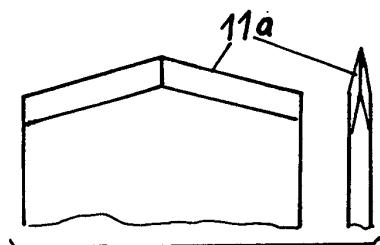


Fig. 10

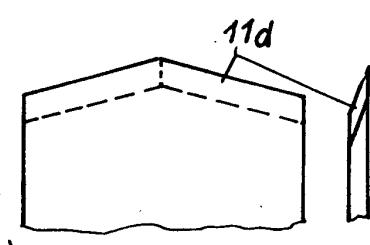


Fig. 11

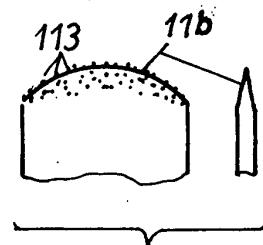


Fig. 12

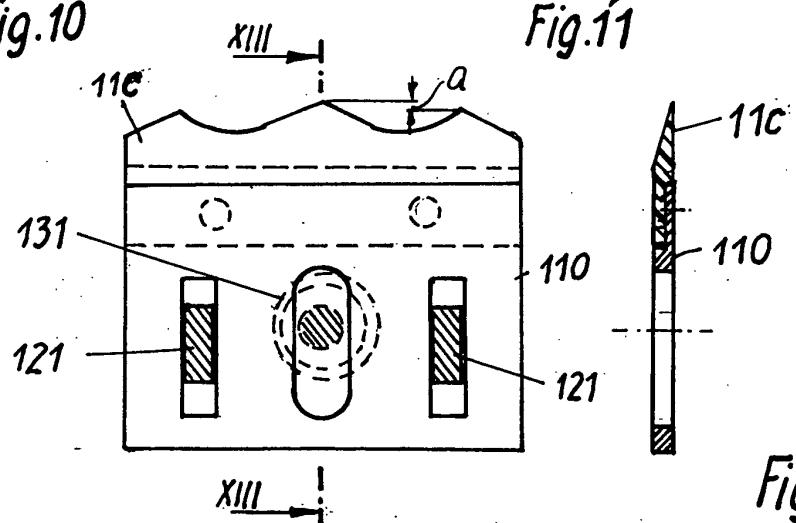


Fig. 13

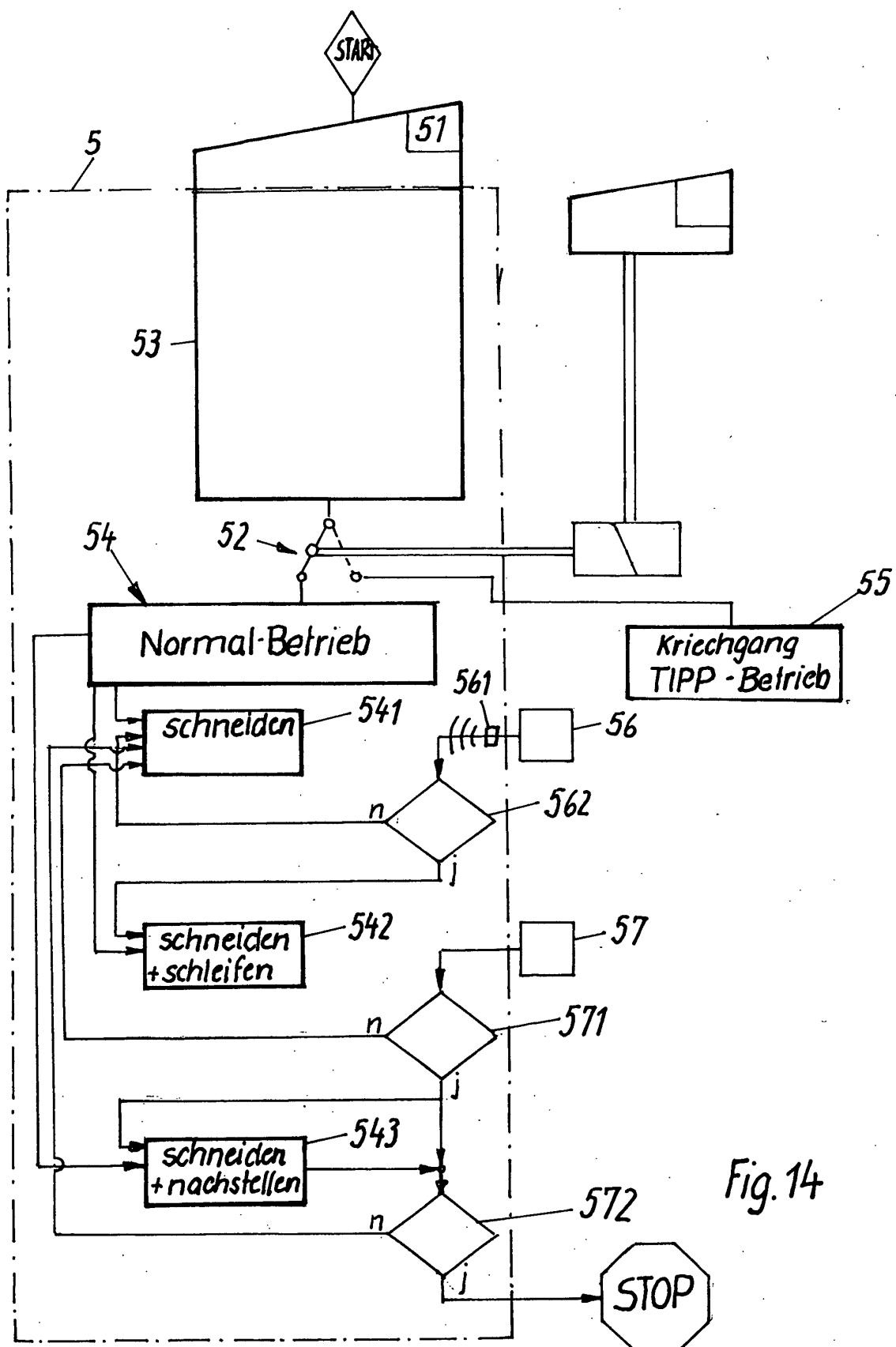


Fig. 14

Parameter		Steuerung	
Polymer		STOP nach Z* Nachf.	
Pol-Dichte Pole/cm	Kett. Schuss	nach y*schieß Z* Nachf. Z*adj.	
Pol-Bindung	Tour Art	40x sh 50x sh 60x sh 70x sh 80x sh 10x ad. 12x ad.	
Pol-material	denier	4x ad. 5x C 5x C 10x C 15x C 20x C	
Messer-Form		1 Spitze -sym. -asym. 2 Spitzer -sym. -asym.	
Messer-material		Stahl Hartmet. Keramik Korund -Kunstst. -Gum.	
Schleifen		1 Bogen -sym. -asym.	
STOP nach Z* Nachf.		2 Bogen -sym.	
Z*adj.		5000x C	

Fig. 15



Europäisches  
Patentamt

**EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT**

Nummer der Anmeldung  
EP 02 01 8886

<b>EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE</b>									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)						
A	DE 100 04 904 C (SCHOENHERR TEXTILMASCHB GMBH) 10. Mai 2001 (2001-05-10) * das ganze Dokument *	1-15	D03D39/18 B26D5/00						
A	DE 195 36 002 A (CHEMNITZER WEBMASCH GMBH) 3. April 1997 (1997-04-03) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	1-15							
A	EP 1 217 115 A (SCHOENHERR TEXTILMASCHB GMBH) 26. Juni 2002 (2002-06-26) * das ganze Dokument *	1-15							
A	US 4 263 790 A (STOPP FRITZ ET AL) 28. April 1981 (1981-04-28) * das ganze Dokument *	11							
X	DE 38 16 206 A (WIELE MICHEL VAN DE NV) 16. November 1989 (1989-11-16)	14							
A	* das ganze Dokument *	12,13,15							
X	DE 34 16 477 A (CARL SCHLEMPER GMBH & CO KG) 7. November 1985 (1985-11-07)	14	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)						
A	* Seite 2 - Seite 6; Abbildungen 1-3 *	12,13,15	D03D B26D D04B						
A	US 4 201 101 A (GERBER HEINZ J) 6. Mai 1980 (1980-05-06) * Spalte 9, Zeile 64 - Spalte 10, Zeile 32; Abbildung 10 *	12,14							
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 33%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>MÜNCHEN</td> <td>28. Februar 2003</td> <td>Wimmer, M</td> </tr> </table> <p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b></p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	MÜNCHEN	28. Februar 2003	Wimmer, M
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
MÜNCHEN	28. Februar 2003	Wimmer, M							



Europäisches  
Patentamt

**Nummer der Anmeldung**

## **GEBÜHRENPFlichtige Patentansprüche**

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

## **MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG**

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- Alle weiteren Recherchengebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

Nur ein Teil der weiteren Recherchengebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchengebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

Keine der weiteren Recherchengebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:



Europäisches  
Patentamt

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT  
DER ERFINDUNG  
ERGÄNZUNGSBLATT B

Nummer der Anmeldung  
EP 02 01 8886

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-11

Aufgabe der Erfindung scheint es zu sein ein Verfahren zum Steuern des Antriebs eines Schneidmessers zu verbessern.

2. Ansprüche: 12-15

Aufgabe der Erfindung scheint es zu sein eine rechtzeitige Schärfung eines Messers in einer Schneidmaschine zu gewährleisten.

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

EP 02 01 8886

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-02-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10004904	C	10-05-2001	DE	10004904 C1		10-05-2001
			EP	1122348 A1		08-08-2001
DE 19536002	A	03-04-1997	DE	19536002 A1		03-04-1997
EP 1217115	A	26-06-2002	EP	1217115 A1		26-06-2002
US 4263790	A	28-04-1981	DD	116642 A1		05-12-1975
			AU	1148876 A		01-09-1977
			BR	7601462 A		14-09-1976
			CH	610959 A5		15-05-1979
			CS	209778 B1		31-12-1981
			DE	2600220 A1		23-09-1976
			ES	446029 A1		16-09-1977
			FR	2303880 A1		08-10-1976
			GB	1501362 A		15-02-1978
			JP	1324156 C		27-06-1986
			JP	51109359 A		28-09-1976
			JP	60039787 B		07-09-1985
			SU	626133 A1		30-09-1978
DE 3816206	A	16-11-1989	DE	3816206 A1		16-11-1989
DE 3416477	A	07-11-1985	DE	3416477 A1		07-11-1985
US 4201101	A	06-05-1980	US	4133235 A		09-01-1979
			AT	372990 B		12-12-1983
			AT	162181 A		15-04-1983
			AT	366430 B		13-04-1982
			AT	284078 A		15-08-1981
			CA	1085029 A1		02-09-1980
			CH	630552 A5		30-06-1982
			DE	2817674 A1		26-10-1978
			FR	2388337 A1		17-11-1978
			GB	1596134 A		19-08-1981
			HK	21383 A		08-07-1983
			IT	1108376 B		09-12-1985
			JP	1054111 C		23-07-1981
			JP	53132879 A		20-11-1978
			JP	55045357 B		17-11-1980
			NO	781347 A ,B		24-10-1978
			SE	441810 B		11-11-1985
			SE	7804091 A		23-10-1978
			SG	5883 G		09-09-1983
			US	RE30757 E		06-10-1981
			US	4200015 A		29-04-1980

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