(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 140 835**
A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **84810460.0**

(22) Anmeldetag: **21.09.84**

(51) Int. Cl.⁴: **B 65 H 54/38**

(30) Priorität: **30.09.83 CH 5330/83**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **08.05.85**
Patentblatt 85/19

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI**

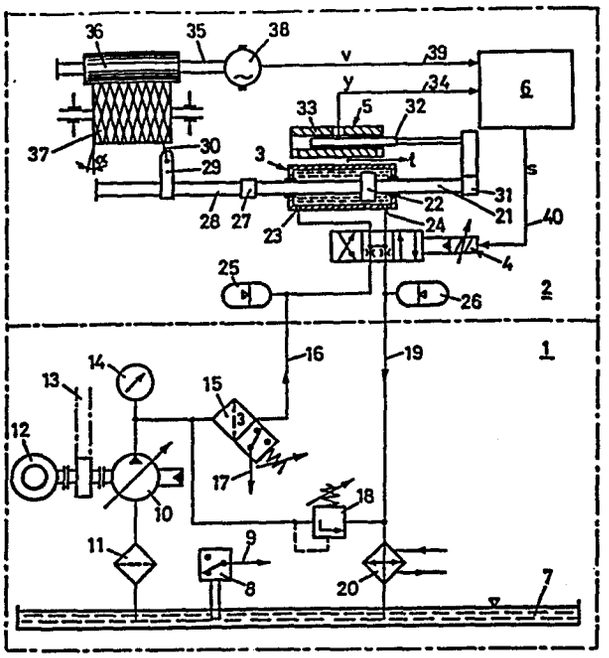
(71) Anmelder: **Hydrel AG, Badstrasse 14,**
CH-8590 Romanshorn (CH)

(72) Erfinder: **Maurer, Martin, Hauptstrasse 76,**
CH-8592 Uttwil (CH)

(74) Vertreter: **Haffter, Tobias Fred, Dr. Dipl.-Phys. et al,**
PATENTANWALTS-BUREAU ISLER AG
Postfach 6940 Walchestrasse 23, CH-8023 Zürich (CH)

(54) Verfahren zum Aufwinden eines Fadens zu einer Spule und elektrohydraulische Changiereinrichtung zur Ausführung des Verfahrens.

(57) Ein Changierzylinder (3) hat eine durchgehende Kolbenstange (21) einheitlichen Durchmessers und ist über ein Servoventil (4) an einen Hydrauliktank (7) angeschlossen. Das eine Ende (27) der Kolbenstange (21) ist direkt mit einer Fadenführer (29) tragenden Changierstange (28) gekuppelt. Mit dem andern Ende (31) ist ein Eisenkern (32) eines induktiven Wegmesssystems (5) gekoppelt, welches ein Signal (y) der Ist-Position der Kolbenstange (21) abgibt. An einer Lieferwelle (35) für die zu bewickelnde Zwirnspule (37) ist ein Tachogenerator (38) befestigt, der ein drehzahlproportionales Signal (v) abgibt. Die Ausgangssignale (y, v) des Wegmesssystems (5) und des Tachogenerators (38) sind einer elektronischen Steuereinrichtung (6) zugeführt, welche in Abhängigkeit von diesen Signalen (y, v) und weiteren, digital einstellbaren Hubparametern ein analoges Steuersignal (s) an das Servoventil (4) abgibt. Dadurch lassen sich alle Wickelfunktionen mittels einfachem lagegeregelten Linearantrieb und elektrischer Vorwahl wie Wickelwinkel, Kantenverlegung, Hubverkürzung und Bildstörung realisieren.



EP 0 140 835 A1

0140835

Hydrel AG

Verfahren zum Aufwinden eines Fadens zu einer Spule und elektro-hydraulische Changiereinrichtung zur Ausführung des Verfahrens

---

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Aufwinden eines gesponnenen oder gezwirnten Fadens zu einer Spule gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie auf eine elektro-hydraulische Changiereinrichtung zur Ausführung des Verfahrens.

Es sind mannigfaltige mechanische Changierantriebe für Fadenführer von Spinn- oder Zwirnereimaschinen bekannt, bei welchen die wesentlichen Funktionen eines solchen Antriebs, nämlich Changierhub, Wickelwinkel, Kantenverlegung, Hubverkürzung und Bildstörung nur in unzulänglicher Weise und mit grossem Aufwand ausübbar sind.

Der Changierhub wird bei einem mechanischen Antrieb durch die Geometrie einer Kurventrommel bestimmt. Um einen andern Changierhub fahren zu können, muss die Kurventrommel ausgewechselt werden.

Der Wickelwinkel, dessen Sinus durch das Verhältnis der Changiergeschwindigkeit zur Liefergeschwindigkeit definiert ist, wobei die Changiergeschwindigkeit der Liefergeschwindigkeit pro-

portional ist, kann nur durch eine Aenderung des Proportionalitätsfaktors geändert werden. Bei mechanischen Changierantrieben muss dies in Stufen durch Wechselräder oder stufenlos durch ein stufenlos verstellbares Zwischengetriebe geschehen.

Eine Kantenverlegung ist notwendig, um zylindrische Spulen auf die ganze Länge gleich fest wickeln zu können. Hierzu ist bei mechanischen Changierantrieben meist ein Zusatzantrieb erforderlich, der die Kurventrommel um den Betrag der Kantenverlegung hin und her bewegt.

Eine Hubverkürzung wird zum Wickeln von Spulen mit trapezförmigem Halbquerschnitt benötigt. Diese Funktion ist mit mechanischen Mitteln nur in sehr aufwendiger Weise zu erreichen.

Eine Bildstörung soll zur Vermeidung einer Wickelresonanz zufällig sein und an den beiden Hubenden vollständig fehlen. Häufig wird die Bildstörung durch zeitabhängiges Ein- und Ausschalten einer Magnetkupplung erzeugt, die zwischen dem Lieferantrieb und dem Changierantrieb angeordnet ist. Eine solche Steuerung garantiert jedoch weder eine Zufälligkeit noch eine Unterdrückung der Bildstörung an den Hubenden.

Es sind zwar hydraulische und/oder elektrische Changierverfahren und Changierantriebe bekannt, welche die erwähnten

Nachteile mechanischer Changierantriebe teilweise vermeiden, jedoch nur in unzulänglicher Weise und mit grossem Aufwand.

Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren der eingangs genannten Art und eine elektro-hydraulische Changiereinrichtung zu seiner Ausführung zu schaffen, bei welchen ein einfacher hydraulischer Antrieb des oder der Fadenführer durch elektrische Vorwahl aller erforderlichen Funktionen präzise steuerbar ist.

Erfindungsgemäss weist das Verfahren die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angeführten Merkmale auf. Die elektro-hydraulische Changiereinrichtung ist erfindungsgemäss im Patentanspruch 7 definiert.

Die Erfindung gestattet es, mit einem einzigen lagegeregelten, hydraulischen Linearantrieb und elektrischer, insbesondere digitaler, Vorwahl charakteristischer Daten die Funktionen von Changierhub, Wickelwinkel, Kantenverlegung, Hubverkürzung und Bildstörung in präziser Weise zu erzeugen, wobei als Sollwert-Vorgaben nur zwei elektrische Signale entsprechend der normalerweise konstanten Drehzahl der Lieferwelle und der sich ändernden Lage des Hydraulikkolbens erzeugt zu werden brauchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemässen elektro-hydraulischen Changiereinrichtung,

Fig. 2 eine Ansicht einer Bedienungstafel zur elektrischen Steuerung der Changiereinrichtung,

Fig. 3 ein Geschwindigkeits-Zeitdiagramm für einen Changierhub der Changiereinrichtung,

Fig. 4 ein Geschwindigkeits-Zeitdiagramm für das Anfahren der Changiereinrichtung,

Fig. 5 ein Hub-Zeitdiagramm für das Changieren mit Kantenverlegung der Changiereinrichtung, und

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer Bildstörung an einer mit der Changiereinrichtung gewickelten Spule.

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte elektro-hydraulische Changiereinrichtung weist ein Hydraulikaggregat 1 und einen Antriebs- und Steuerteil 2 auf, welcher insbesondere einen

Changierzylinder 3, ein mit dem Hydraulikaggregat 1 und dem Changierzylinder 3 hydraulisch verbundenes Servoventil 4, ein mit dem Changierzylinder 3 gekuppeltes induktives Wegmesssystem 5, eine elektrische bzw. elektronische Steuereinrichtung 6 und eine in Fig. 2 dargestellte Bedienungstafel enthält.

Das Hydraulikaggregat 1 enthält einen Hydrauliktank 7 für ein Hydraulikmedium, z.B. Oel, der an irgend einer geeigneten Stelle im Fuss einer Textilmaschine untergebracht ist, welche mit der vorliegenden Changiereinrichtung versehen ist. Der Hydrauliktank 7 ist mit einem Oeltemperaturwächter 8 versehen, der in bekannter Weise einen Schalter enthält, um im Falle einer Uebertemperatur des im Hydrauliktank 7 befindlichen Oels den Schaltzustand einer angeschlossenen Signalleitung 9 zwecks elektrischer Anzeige zu ändern. Die Saugleitung einer druckkompensierenden Axialkolbenpumpe 10 ist über ein Ansaugfilter 11 mit dem Hydrauliktank 7 verbunden. Der Antrieb der Pumpe 10 kann, wie dargestellt, entweder durch einen Elektromotor 12 oder über einen Zahnriemen 13 durch die nicht dargestellte Trommelwelle der Maschine erfolgen. An die Druckleitung der Pumpe 10 ist ein Manometer 14 zur Anzeige des Arbeitsdrucks angeschlossen. Die Pumpe 10 speist über ein Druckfilter 15 eine Oelzufuhr-

leitung 16 für das Servoventil 4. Das Druckfilter 15, welches die Sauberkeit des dem Servoventil 4 zugeführten Drucköls sicherstellt, ist ebenfalls mit einem Schalter versehen, um im Falle einer über einem bestimmten Verschmutzungsgrad liegenden Verschmutzung des Druckfilters 15 den Schaltzustand einer angeschlossenen Signalleitung 17 zwecks elektrischer Anzeige zu ändern. Ein einstellbares Druckbegrenzungsventil 18 ist zwecks Einstellung des maximalen Betriebsdrucks zwischen die Druckleitung der Pumpe 10 und eine Oelrückflussleitung 19 für das Oel im Nebenschluss geschaltet. Das über die Rückflussleitung 18 in den Hydrauliktank 7 zurückfliessende Oel wird durch einen Oelluftkühler 20 gekühlt.

Im Antriebs- und Steuerteil 2 hat der Changierzylinder 3 eine durchgehende Kolbenstange 21 einheitlichen Durchmessers, welche einen Kolben 22 trägt. Der Changierzylinder 3 hat zudem zwei Anschlussbohrungen 23 und 24, über welche die durch den Kolben 22 getrennten Zylinderräume mit entsprechenden Anschlüssen des Servoventils 4 verbunden sind, welches ebenfalls an die Oelzuführleitung 16 und die Oelrückflussleitung 19 angeschlossen ist. An diese Leitungen 16 und 19 ist je ein Druckspeicher 25 bzw. 26 angeschlossen, um die Trägheit des Drucköls zu überwinden. Vorzugsweise sind das Servoventil 4 und die Druckspeicher 25, 26 an den Changierzylinder 3 angebaut.

Das eine Ende 27 der durchgehenden Kolbenstange 21 ist direkt mit einer Changierstange 28 gekuppelt, auf welcher in an sich bekannter Weise ein oder mehrere Fadenführer 29 zum Spulen eines entsprechenden Fadens 30 montiert sind. Mit dem anderen Ende 31 der Kolbenstange ist ein Eisenkern 32 des induktiven Wegmesssystems 5 gekuppelt, derart, dass sich der Eisenkern 32 gleichsinnig und in gleichem Mass mit dem Kolben 22 in einer ihn umgebenden elektrischen Spule 33 verschiebt. Vorzugsweise ist ein Gehäuse des Wegmesssystems 5 ebenfalls am Changierzylinder 3 befestigt. An eine mit der Spule 33 verbundene Ausgangsleitung 34 gibt das Wegmesssystem 5 ein die Ist-Position der Kolbenstange 21 bzw. des Kolbens 22 anzeigendes, analoges Spannungssignal y ab.

An einer an sich bekannten Lieferwelle 35, welche mit mindestens einem Lieferzylinder 36 zum Drehen der bzw. jeder zu bewickelnden Zwirnspule 37 versehen ist, ist ein Tachogenerator 38 befestigt, welcher die Drehzahl der Lieferwelle 35 elektrisch misst und an seiner Ausgangsleitung 39 ein analoges Spannungssignal v abgibt.

Zur analogen elektrischen Steuerung des Servoventils 4 zwecks Steuerung des Hubs und der Changiergeschwindigkeit der Kolbenstange 21 bzw. des Kolbens 22 ist dieses mit einer Eingangs-

leitung 40 versehen, über welche dem Servoventil 4 ein analoges Spannungssignal s zuführbar ist.

Die Ausgangsleitung 34 des induktiven Wegmesssystems 5, die Ausgangsleitung 39 des Tachogenerators 38 und die Eingangsleitung 40 des Servoventils 4 sind mit entsprechenden Eingängen bzw. einem entsprechenden Ausgang der elektronischen Steuereinrichtung 6 verbunden.

Die elektronische Steuereinrichtung 6 enthält einen digitalen Steuerteil und einen analogen Regelteil, welche nicht näher dargestellt sind. Die Steuereinrichtung 6 ist mittels entsprechender Schaltungsanordnungen und Rechner dazu ausgebildet, einerseits die Changiergeschwindigkeit, d.h. die Geschwindigkeit der Kolbenstange 21 bzw. des Kolbens 22 in Abhängigkeit von der durch den Tachogenerator 38 gemessenen Drehzahl der Lieferwelle 35 (Spannungssignal v auf der Leitung 39) als Führungsgrösse zu regeln und andererseits Hubzahlen und Hubgrössen in Abhängigkeit von der durch das Wegmesssystem 5 gemessenen Kolbenlage (Spannungssignal y auf der Leitung 34) und in Abhängigkeit von nachstehend noch erläuterten Einstellgliedern für verschiedene Betriebsarten der Changiereinrichtung zu steuern, und zwar in beiden Fällen durch Abgabe eines entsprechenden analogen Spannungssignals s über die Eingangsleitung 40 des Servoventils 4.

Die genannten Einstellglieder sind auf einer von der elektronischen Steuereinrichtung 6 räumlich getrennten und mit ihr über ein steckbares Kabel elektrisch verbundenen, in Fig. 2 beispielsweise und vereinfacht dargestellten Bedienungstafel 41 angeordnet und bestehen aus mehreren Wahlschaltern bzw. Dekadenwahlschaltern. Ein erster Dekadenwahlschalter 42, der vier Dekaden hat, ermöglicht die Einstellung des Changierhubs H mit einer Auflösung von beispielsweise 0,1 mm. Ein zweiter Dekadenwahlschalter 43, der zwei Dekaden hat, erlaubt die Einstellung des in Fig. 1 dargestellten Wickelwinkels α, beispielsweise innerhalb eines Bereichs von 10^{o} bis 45^{o} mit einer Auflösung von 1^{o}.

Des weitern ist ein Zweifach-Wahlschalter 44 vorgesehen, um eine Changierung ohne oder mit einer nachfolgend noch erläuterten Bildstörung entsprechend der Schalterstellung "O" bzw. "I" zu erzielen. Bei Betrieb mit Bildstörung (Schalterstellung "I") kann an einem zugeordneten Dekadenwahlschalter 45 eingestellt werden, wie viele Changierhübe zwischen einem und neun pro Bildstörung erfolgen sollen.

Ein Dreifach-Wahlschalter 46 bewirkt in seiner ersten Schalterstellung "O" einen Changierbetrieb ohne Hubverkürzung und ohne Kantenverlegung, welche beide nachfolgend noch erläutert werden. In einer zweiten Schalterstellung "I" erfolgt der

Changierbetrieb mit Hubverkürzung. Mittels eines dieser Schalterstellung zugeordneten Dekadenwahlschalters 47 mit vier Dekaden kann eingestellt werden, nach wievielen Doppelhüben der Changierhub auf jeder Seite um eine bestimmte Strecke, beispielsweise 0,1 mm, gekürzt wird. In der dritten Schalterstellung "II" erfolgt schliesslich der Changierbetrieb mit einer Kantenverlegung, wobei an einem ersten zugeordneten Dekadenwahlschalter 48 mit einer Dekade der Betrag X der Hubveränderung pro Einzelhub im Bereich von beispielsweise 0,1 bis 0,9 mm und an einem zweiten zugeordneten Dekadenwahlschalter 49 mit einer Dekade die Gesamtkantenverlegung beispielsweise im Bereich von 1 bis 9 mm eingestellt werden kann.

Die genannten Wahlschalter und Dekadenwahlschalter sind an entsprechende, nicht dargestellte, digitale Eingänge der Steuereinrichtung 6 (Fig. 1) angeschlossen. Die Steuereinrichtung 6 weist zudem weitere nicht dargestellte, digitale Eingänge auf, an welche die Leitung 9 (Fig. 1) des Oeltemperaturwächters 8 sowie die Leitung 17 des Druckfilters 15 angeschlossen sind. Darüberhinaus kann sie digitale Eingänge zum Anschluss eines Schliesskontakts des Hauptschalters der Maschine und eines Freigabekontakts der Steuerung der Lieferwelle 35 aufweisen.

Die Steuereinrichtung 6 ist vorteilhafterweise auch mit mehreren nicht dargestellten digitalen Ausgängen versehen, an welchen je nach Betriebszustand Signale über entsprechende Leitungen an Signallampen abgegeben werden, die ebenfalls auf der Bedienungstafel 41 der Fig. 2 in nicht dargestellter Weise angeordnet sind. Durch solche Signallampen kann angezeigt werden, dass die Steuerung eingeschaltet ist, dass Betriebsbereitschaft vorliegt, dass die Oeltemperatur zu hoch ist, dass das Druckfilter 15 (Fig. 1) verstopft ist und dass die Differenz der Sollposition und der Istposition der Kolbenstange 21 bzw. des Kolbens grösser als ein bestimmter Wert, beispielsweise 1 mm, ist. Ferner kann ein weiterer digitaler Ausgang der Steuereinrichtung 6 zur Abgabe eines Stoppsignals bei Vorliegen einer Störung bzw. eines Freigabesignals bei Störungsfreiheit für die Maschine vorgesehen sein.

Nachstehend werden anhand der Fig. 3 bis 6 verschiedene Betriebsarten der vorliegenden Changiereinrichtung beschrieben. Zur Inbetriebsetzung werden die Changiervariablen durch Einstellen der Wahlschalter 44, 46 und der Dekadenwahlschalter 42, 43 sowie gegebenenfalls der Dekadenwahlschalter 45, 47, 48, 49 (Fig. 2) vorgegeben. Hierauf wird der Hauptantrieb der Maschine eingeschaltet, wodurch die erwähnte

Signallampe "Steuerung eingeschaltet" aufleuchtet. Dadurch liest der in der Steuereinrichtung 6 (Fig. 1) enthaltene Rechner alle vorgewählten Werte ein. Wenn alle Werte eingelesen sind, wozu auch die Istposition der Kolbenstange 21 bzw. des Kolbens aufgrund des entsprechenden Spannungssignals y auf der Ausgangsleitung 34 des Wegmesssystems 5 gehört, und wenn keine Störung vorliegt, leuchtet die vorerwähnte Signallampe "Betriebsbereitschaft" auf.

Hierauf läuft die Trommelwelle der Maschine an, welche über den Zahnriemen 13 auch die Pumpe 10 antreibt (Fig. 1) bzw. läuft auch der Elektromotor 12 zum Antrieb der Pumpe 10 an, wobei die Pumpe 10 vor dem Servoventil 4 einen Druck aufbaut und dann kompensiert. Anschliessend startet die Garnlieferung mittels Drehbewegung des Lieferzylinders 36 sowie die Steuerung der Changierbewegung, wobei, wie bereits erwähnt, der Tachogenerator 38 eine Spannung v als Führungsgrösse für die Changiergeschwindigkeit und das Wegmesssystem 5 eine Spannung y als Istposition der Kolbenstange 21 bzw. des Kolbens abgibt. Vorzugsweise ist die Spule 33 des Wegmesssystems 5 derart ausgebildet, dass das Wegmesssystem eine neutrale Stellung entsprechend dem halben Hub hat, d.h. dass sich ein Hub von beispielsweise 150 mm von -75 mm auf +75 mm von der Mittelstellung des Wegmesssystems 5 erstreckt. Da-

durch hat die Steuereinrichtung 6 die Information, ob sich der Kolben 22 rechts oder links von der Hubmitte befindet, so dass er sich am Anfang immer gegen die Hubmitte bewegen kann.

In einer ersten Betriebsart der vorliegenden Changiereinrichtung wird das Changieren ohne Bildstörung, ohne Hubverkürzung und ohne Kantenverlegung vorgenommen, d.h. vor dem Einschalten der Maschine werden die Wahlschalter 44 und 46 (Fig. 2) in die jeweiligen Schalterstellungen "O" gebracht. Mittels des Dekadenwahlschalters 42 wird der gewünschte Gesamthub H eingestellt. Mittels des Dekadenwahlschalters 43 wird der gewünschte Wickelwinkel α (Fig. 1) eingestellt, der durch die Beziehung

$$\tan \alpha = \text{Changiergeschwindigkeit/Liefergeschwindigkeit}$$

definiert ist, wobei die Liefergeschwindigkeit proportional dem Durchmesser des Lieferzylinders 36 und proportional der Drehzahl des Lieferzylinders 36 bzw. der Lieferwelle 35 ist. Somit wird die Changiergeschwindigkeit, welche wie eingangs erwähnt der Liefergeschwindigkeit proportional ist, unter Berücksichtigung des eingestellten Wickelwinkels α von der Steuereinrichtung 6 durch Abgabe eines entsprechenden Steuersignals s über die Leitung 40 an das Steuerventil 40 geregelt.

In Fig. 3 ist das Geschwindigkeits-Diagramm eines Changierhubs beim Changieren mit konstanter Führungsgeschwindigkeit V in Abhängigkeit von der Zeit t dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass die Beschleunigung und Verzögerung an den Hubenden unabhängig von der jeweiligen konstanten Führungs- bzw. Changiergeschwindigkeit zwischen einer minimalen Führungsgeschwindigkeit Vmin und einer maximalen Führungsgeschwindigkeit Vmax konstant ist, d.h. die Geschwindigkeitskurve eine konstante Neigung Bk bzw. Vk hat. Die konstante Beschleunigung bzw. Verzögerung kann beispielsweise 50 m/s^2 betragen.

In Fig. 4 ist das Geschwindigkeits-Diagramm des Changierantriebs bei veränderlicher Sollgeschwindigkeit V in Abhängigkeit von der Zeit t dargestellt, wie dies beim Anfahren der vorliegenden Changiereinrichtung der Fall ist. Der Antrieb der Changierstange 28 durch den Kolben 22 (Fig. 1) beginnt im Zeitpunkt 50 (Fig. 4) und beschleunigt proportional zur Führungsgrösse v des Tachogenerators 38 (Fig. 1). Die Antriebsgeschwindigkeit erreicht den Zeitpunkt 51, in welchem sie vermindert werden muss, damit der Antrieb bei konstanter Bremsverzögerung im nachfolgenden Zeitpunkt 52 gerade den Hub gefahren hat. Der Antrieb beschleunigt hierauf konstant in die andere Richtung und erreicht im Zeitpunkt 53 erneut die Führungsgeschwindigkeit des Tachogenerators 38, aber mit ne-

gativem Betrag. Er folgt dieser bis zum Zeitpunkt 54, wird hierauf konstant abgebremst und hat im Zeitpunkt 55 das andere Hubende erreicht. Dies setzt sich so lange fort, bis die Führungsgeschwindigkeit V konstant bleibt und die dargestellten Wegtrapeze 56, 57, 58, 59 usw. im positiven und negativen Geschwindigkeitsbereich gleich gross sind.

In Fig. 5 ist in einem Hub-Zeitdiagramm das Changieren mit Kantenverlegung dargestellt. Hierbei wird der Changierhub H bei jedem Einzelhub abwechselnd an jedem Hubende um einen Betrag X verkleinert. Sobald die Summe aller dieser Beträge X den Wert einer gewünschten Gesamtkantenverlegung K erreicht, wird der Changierhub H bei jedem Einzelhub abwechselnd an jedem Hubende um den gleichen Betrag X vergrössert, bis wieder der Gesamthub H erreicht ist. Zur Erzielung einer solchen Kantenverlegung bzw. Hubveränderung, die beliebig lange wiederholt werden kann, wird vor der Inbetriebsetzung der Maschine der Dreifach-Wahlschalter 46 (Fig. 2) in die Schalterstellung "II" gebracht, worauf mit dem Dekadenwahlschalter 48 der Betrag X und mit dem Dekadenwahlschalter 49 der Wert der gewünschten Gesamtkantenverlegung

K eingestellt werden. Die Summierung der Beträge X und der Vergleich der Summe der Beträge X mit dem Wert K erfolgt im Rechner der Steuereinrichtung 6 (Fig. 1).

Statt dessen kann der Hub nicht nach jeder, sondern nach einer einstellbaren Anzahl von n_1 Hubbewegungen mit gleichbleibendem Hub um einen bestimmten Betrag verändert werden. Die Anzahl n_1 ist beispielsweise von 0 bis 15 vorwählbar. Wenn der Hub das Maximum erreicht hat, erfolgen an dieser Stelle $n_1 \cdot n_2$ Hubbewegungen mit konstantem maximalem Hub, wobei die Anzahl n_2 beispielsweise ebenfalls von 0 bis 15 vorwählbar ist. Es werden demnach statt des einen Dekadenwählschalters 48 zwei nicht dargestellte Dekadenwählschalter vorgesehen, mit welchen die Anzahl n_1 und die Anzahl n_2 einstellbar sind.

Alternativ zur erwähnten Kantenverlegung kann eine ähnliche Hubverkürzung auch zum Wickeln von Spulen mit trapezförmigem oder teilweise trapezförmigem Halbquerschnitt vorgenom-

men werden. Hierzu muss der Hub proportional zur Anzahl der Wickellagen oder zur Anzahl von Gruppen gleich langer Wickellagen verkürzt werden. Hierbei erfolgt die Hubverkürzung durch entsprechende Ausbildung der Steuereinrichtung 6 beidseitig symmetrisch in bestimmten kleinen, festn Schritten von beispielsweise 0,1 mm. Zur Durchführung dieser Betriebsart der vorliegenden Changiereinrichtung wird der Wahlschalter 46 (Fig. 2) in die Schalterstellung "I" gebracht. Am Dekadenwahlschalter 47 kann dann eingestellt werden, nach wievielen Doppelhüben sich der Changierhub beidseitig um den kleinen Schritt von beispielsweise 0,1 mm verkürzt werden soll.

In Fig. 6 ist eine Bildstörung an einer gewickelten Spule schematisch dargestellt. Zur Erzeugung einer Bildstörung, durch welche eine sogenannte Wickelresonanz vermieden wird, wird der Wickelwinkel α an einer Stelle 60 in einem Teilbereich B der mit dem Hub H gewickelten Spule auf einen Wickelwinkel α' verkleinert, der etwa halb so gross wie der Wickelwinkel α ist, indem die Changierstange 28 mit dem Fadenführer 29 (Fig. 1) mit der halben Sollgeschwindigkeit changiert. Der Bereich B soll nur etwa 60 % des Hubs H

der Spule sein. Die Dauer der Bildstörung bis zur Stelle 61 ist wegabhängig und beträgt in der Regel konstant 10 % des eingestellten Hubs H. Die Lage der Bildstörung im zulässigen Bereich B darf nicht zyklisch sein; der Beginn der Bildstörung an der Stelle 60, d.h. die kurzzeitige Verringerung der Changiergeschwindigkeit, wird deshalb in der Steuereinrichtung 6 (Fig. 1) durch einen Zufallsgenerator bestimmt. Um eine Bildstörung dieser Art an einer gewickelten Spule zu erzeugen, wird der Wahlschalter 44 (Fig. 2) in die Schalterstellung "I" gebracht. Zudem wird am Dekadenwahlschalter 45 die Häufigkeit, d.h. die Anzahl der Changierdoppelhübe pro Bildstörung eingestellt.

Wird die Maschine durch Ausschalten des Hauptantriebs oder durch einen Stromausfall stillgesetzt, so beginnen bei einer nachfolgenden Inbetriebsetzung die Bildstörung und die Kantenverlegung an irgend einer erlaubten Stelle der teilweise gewickelten Spule, nicht jedoch eine Hubverkürzung. Der vor der Unterbrechung gefahrene Hub wird in der Steuereinrichtung 6 (Fig. 1) längere Zeit, beispielsweise bis zu 72 h, gespeichert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufwinden mindestens eines gesponnenen oder gezwirnten Fadens zu einer zylindrischen und/oder kegelförmigen Spule mittels einer Drehbewegung einer der Spule zugeordneten Lieferwelle und einer hydraulisch gesteuerten Hin- und Herbewegung eines Fadenführers für die Spule, dadurch gekennzeichnet, dass aus der Drehbewegung der Lieferwelle ein drehzahlproportionales elektrisches Führungssignal und aus der jeweiligen Position eines den Fadenführer hin und her bewegenden Hydraulikkolbens ein Lagesignal erzeugt werden, und dass aus dem Führungssignal und dem Lagesignal sowie aus weiteren wählbaren elektrischen, den gewünschten Wickeldaten der Spule zugeordneten Grössen ein Steuersignal zur Steuerung der Kolbengeschwindigkeit und des Kolbenhubs gebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein analoges Führungssignal und ein analoges Lagesignal erzeugt wird, dass die wählbaren elektrischen Grössen digital sind, und dass ein analoges Steuersignal gebildet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an den Enden jedes Kolbenhubs der Hydraulikkolben mit konstanter Beschleunigung bzw. Verzögerung bewegt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenhub zum Zweck einer Kantenverlegung, nach einer einstellbaren Anzahl von n_1 Hubbewegungen mit gleichbleibendem Hub, um einen bestimmten Betrag verändert wird, bis die Summe dieser Beträge einen bestimmten Gesamtwert der Kantenverlegung erreicht hat, derart, dass die Hubbewegung in einem Hubbereich zwischen dem maximalen Hub und der Differenz des maximalen Hubs und dem doppelten Gesamtwert der Kantenverlegung liegen und dass die Anzahl der Hubbewegungen mit gleichbleibendem Hub beim maximalen Hub um ein Vielfaches von n_1 erhöht werden kann.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenhub jeweils nach einer wählbaren Anzahl von Hubbewegungen auf jeder Seite um einen gleichen Betrag gekürzt wird, derart, dass eine Spule mit trapezförmigem Halbquerschnitt gebildet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeit des Hydraulikkolbens zum Zweck einer Bildstörung in einem Teilbereich des Kolbenhubs, vorzugsweise in einem die Hubenden nicht enthaltenden Teilbereich, kurzzeitig und zufällig verändert wird.

7. Elektro-hydraulische Changiereinrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einem in einem Hydraulikzylinder angeordneten Kolben, dessen Kolbenstange mit einer einen oder mehrere Fadenführer tragende Changierstange gekuppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass an der Lieferwelle ein von dieser angetriebener Tachogenerator angeordnet ist, der ein der Lieferwellengeschwindigkeit proportionales elektrisches Signal erzeugt, dass die Kolbenstange den Hydraulikzylinder beidseitig durchstösst, wobei das eine Kolbenstangenende mit der Changierstange gekuppelt ist und am andern Kolbenstangenende ein in einer elektrischen Spule verschiebbarer Eisenkern eines induktiven Wegmesssystems befestigt ist, welches ein der jeweiligen Lage des Kolbens entsprechendes elektrisches Signal erzeugt, und dass das elektrische Signal des Tachogenerators und das elektrische Signal des Wegmesssystems einer elektronischen Steuereinrichtung zugeführt sind, an welche Einstell-

glieder für die Hubwahl angeschlossen sind und welche einen Rechner zur Erzeugung eines Steuersignals enthält, welches einem Servoventil für die Druckbeaufschlagung des Hydraulikzylinders zugeführt ist, derart, dass der Kolben proportional dem elektrischen des Tachogenerators folgt und sich innerhalb einem vorgewählten Hub hin und her bewegt.

8. Changiereinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Tachogenerator und das Wegmesssystem zur Erzeugung je eines analogen elektrischen Signals ausgebildet sind, dass die Einstellglieder zu einer digitalen Wahl von Hubwerten ausgebildet sind, und dass die elektronische Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, ein analoges Steuersignal für das Servoventil zu bilden.

9. Changiereinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellglieder einen Dekadenwahlschalter zur Vorwahl des Kolbenhubs sowie einen Dekadenwahlschalter zur Vorwahl des Wickelwinkels enthalten.

10. Changiereinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellglieder einen Wahlschalter zur Einstellung einer Hubveränderung zur Bewirkung einer Kantenverlegung und einen dem Wahlschalter zugeordneten

Dekadenwahlschalter zur Vorwahl eines bestimmten, wiederholten Hubveränderungsbetrags bzw. zur Vorwahl eines bestimmten Gesamtwertes der Hubveränderung enthalten.

11. Changiereinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellglieder einen Wahlschalter zur Einstellung einer an beiden Hubenden gleichen, wiederholten Hubverkürzung und einen Dekadenwahlschalter zur Vorwahl einer bestimmten Anzahl von Hubbewegungen, nach welcher die Hubverkürzung erfolgt, um eine Spule mit trapezförmigem Halbquerschnitt zu erhalten, aufweisen.

12. Changiereinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellglieder einen Wahlschalter zur Einstellung einer kurzzeitigen und zufälligen Veränderung der Geschwindigkeit des Kolbens in einem Teilbereich des Hubs sowie einen Dekadenwahlschalter zur Vorwahl der Anzahl von Hüben enthalten, über welche sich die Veränderung erstreckt, um eine Bildstörung im genannten Teilbereich zu erhalten.

13. Changiereinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zur Auslösung der kurzzeitigen Veränderung der Geschwindigkeit des Kolbens die elektronische Steuereinrichtung einen Zufallsgenerator enthält.

Fig. 1

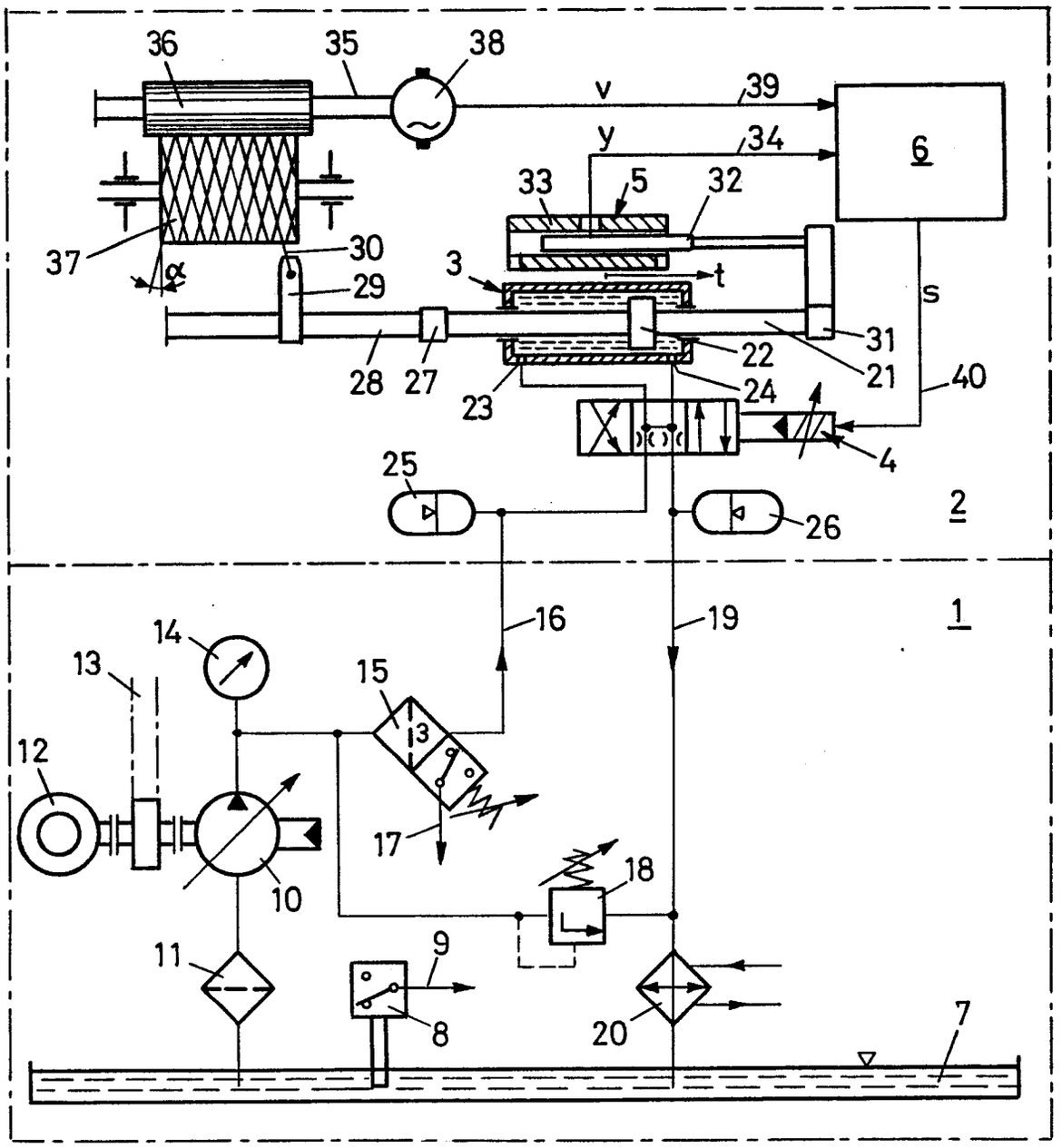

36
35
38
v
39
y
34
6
33
5
32
37
α
30
29
3
t
s
31
22
21
40
28
27
23
24
4
25
26
2
1
16
19
14
13
15
3
12
17
18
10
11
9
8
20
7

Fig. 2

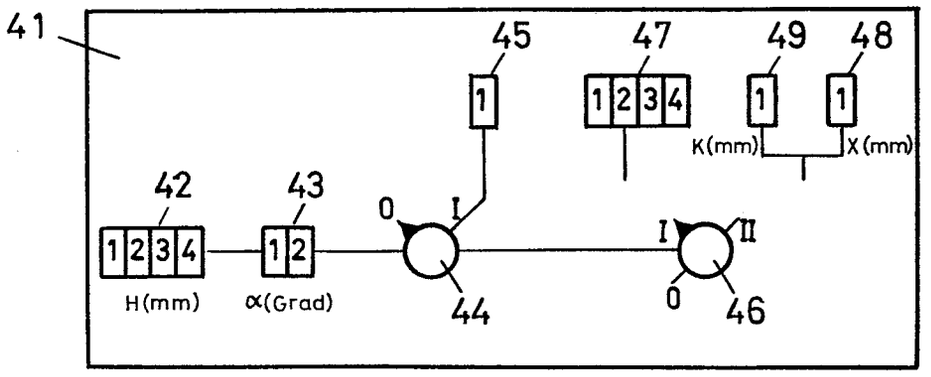

41
45
47
49
48
1
1 2 3 4
1
1
K(mm)
X(mm)
42
43
0
I
I
II
1 2 3 4
1 2
H(mm)
α(Grad)
44
0
46

Fig. 3

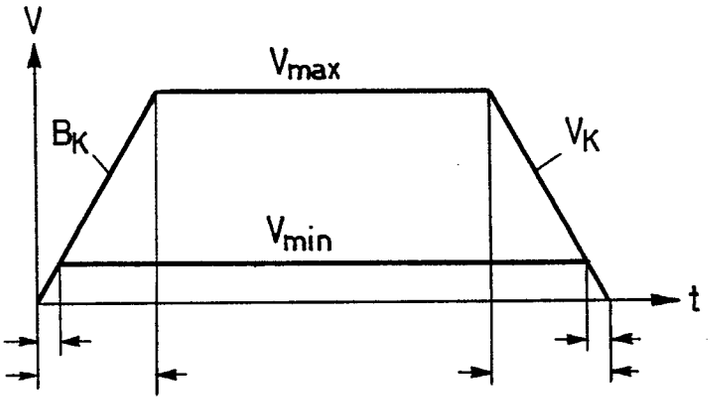


Fig. 4

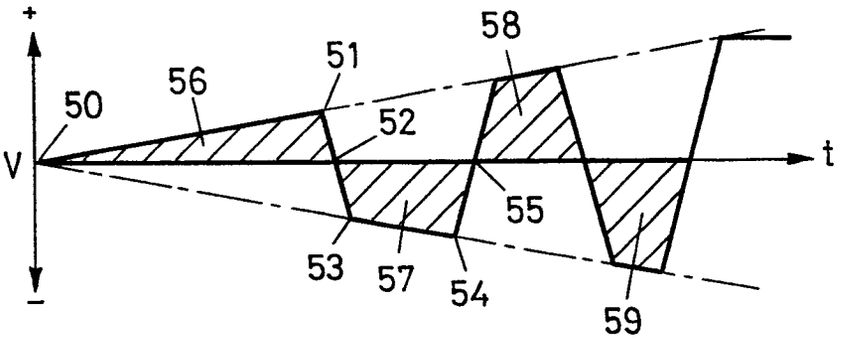


Fig. 5

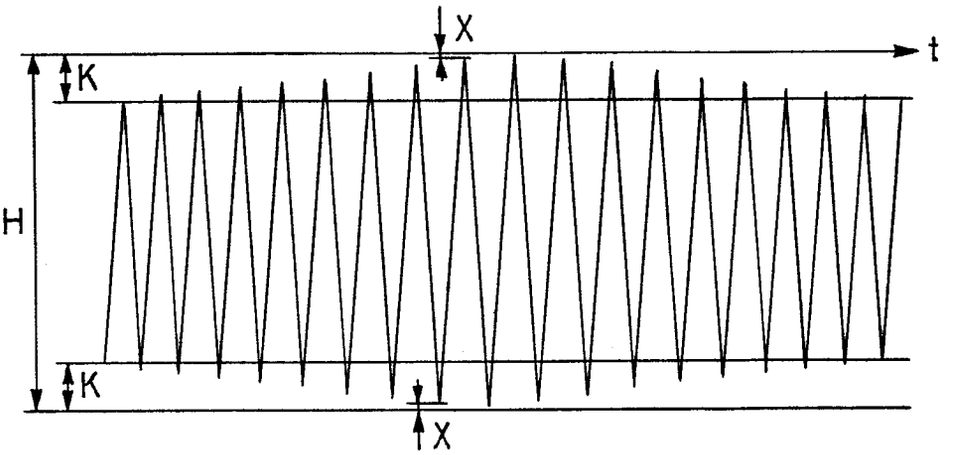
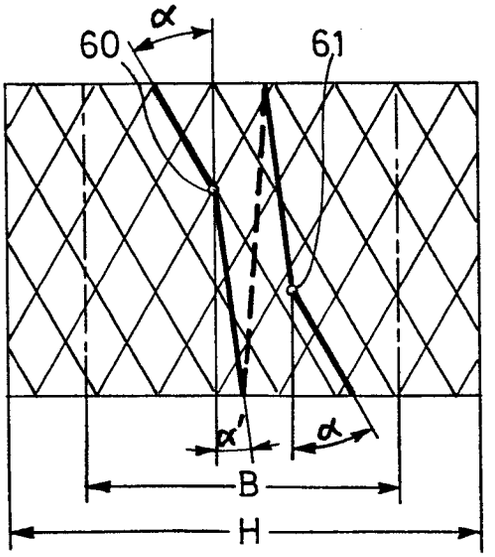


Fig. 6



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0140835
Nummer der Anmeldung

EP 84 81 0460

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	FR-A-1 391 217 (SAGEHOMME) * Insgesamt, insbesondere Seite 3, linke Spalte *	1	B 65 H 54/38
A	GB-A-1 157 177 (BURLINGTON INDUSTRIES) * Insgesamt *	1	
A	GB-A- 805 542 (T.M.M. RESEARCH)		
A	FR-A-2 330 632 (RIETER)		

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)

B 65 H
D 01 H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	08-01-1985	DEPRUN M.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

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
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 andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPA Form 1503 03.82