

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 80105190.5

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 65 H 54/32**

22 Anmeldetag: 01.09.80

30 Priorität: 18.09.79 DE 2937601

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
22.04.81 Patentblatt 81/16

84 Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR GB IT LI

71 Anmelder: **b a r m a g Barmer Maschinenfabrik**  
**Aktiengesellschaft**  
**Leverkuser Strasse 65 Postfach 110 240**  
**D-5630 Remscheid 11(DE)**

72 Erfinder: **Schippers, Heinz E.h., Dr. Dipl.-Ing.**  
**Semmelweis Strasse 14**  
**D-5630 Remscheid 11(DE)**

72 Erfinder: **Martens, Gerhard, Dr. Dr.-Ing.**  
**Höhenweg 71**  
**D-5630 Remscheid 11(DE)**

72 Erfinder: **Frölich, Karl-Werner**  
**In der Fleute 93**  
**D-5600 Wuppertal-Langerfeld(DE)**

72 Erfinder: **Homuth, Eckard**  
**Hebbelstrasse 6**  
**D-5630 Remscheid 11(DE)**

54 **Verfahren zum Aufwickeln von Fäden.**

57 In einem Verfahren zum Aufwickeln von textilen Fäden mit konstanter Geschwindigkeit zu wildgewickelten Kreuzspulen wird die sogenannte Atmung angewendet, um harte und verdickte Spulendenen zu vermeiden. Dabei wird in einem Atmungszyklus (TA) die Changierhublänge (HCH) gegenüber ihrem Maximalwert (HCHmax) (= Wickellänge) wiederkehrend zeitweilig auf einen zwischen diesem Maximalwert (HCHmax) und einem festgelegten Minimalwert (HCHmin) liegenden Wert in einem Verkürzungstakt (TK) verkürzt, in einem Verlängerungstakt (TL) wieder auf den Maximalwert (HCHmax) verlängert und in einem Ruhetakt unverändert beibehalten. Die als Atmungshub ( $\Delta A$ ) bezeichnete Differenz zwischen der Maximalhublänge (HCHmax) und der kürzesten Changierhublänge eines Atmungszyklus (TA) wird während der Herstellung eines kompletten Spulengewickels mehrfach verändert, beispielsweise nicht-periodisch nach einer Zufallszahlenfolge.

Parallel zur Atmung kann zum Zwecke der an sich bekannten Spiegelstörung die Changiergeschwindigkeit (VS) des Changierfadenführers zwischen vorbestimmter Maximal- und Minimalgeschwindigkeit ständig abwechselnd beschleunigt und verzögert werden.

Atmung und Spiegelstörung können zeitlich derart aufeinander abgestimmt sein, daß die Zeitpunkte kurzer Changierhublängen mit Zeitpunkten hoher Changiergeschwindigkeiten - und umgekehrt - zusammenfallen.

./...

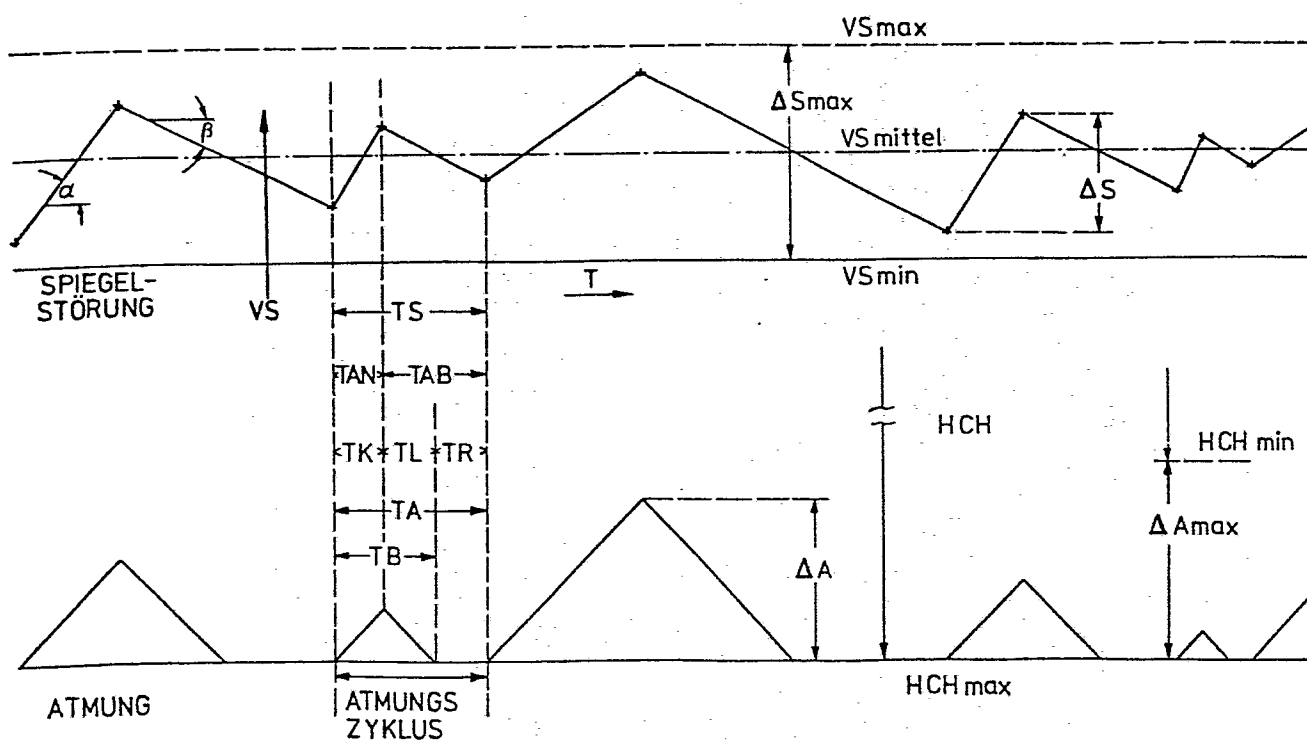


FIG.2

Bag 1157 EU

- 1 -

Verfahren zum Aufwickeln von Fäden

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufwickeln von Fäden, insbesondere von mit konstanter Geschwindigkeit angelieferten Chemiefasern, zu wild gewickelten Kreuzspulen,  
5 bei dem die Changierhublänge gegenüber ihrem vorgegebenen Maximalwert wiederkehrend zeitweilig in einem Verkürzungstakt im Bereich eines maximalen Differenzwertes verkürzt wird, in  
10 einem Verlängerungstakt bis auf den vorgegebenen Maximalwert wieder verlängert und in einem Ruhetakt unverändert beibehalten wird.

Beim Aufwickeln von Fäden zu Kreuzspulen, insbesondere zylindrischen und bikonischen Kreuzspulen in wilder Wicklung, entstehen an den Stirnkanten der Spulen harte und unter Umständen  
15 verdickte Stellen. Dem begegnet man durch die sogenannte "Atmung". Bei der Atmung wird die Changierhublänge zeitweilig verkürzt. Der Atmungsweg bzw. Atmungshub (Changierhubverkürzung, Hubverkürzung) ist titerabhängig. Verkürzungen bis 10 mm sind denk-  
20 bar.

Es hat sich herausgestellt, daß die Atmung nach der bekannten Arbeitsweise das Problem der verdickten und verhärteten Stellen

einer Kreuzspule noch nicht vollständig löst. Vielmehr wird zuweilen beobachtet, daß sich verhärtete Stellen sowohl an den Stirnkanten der Spule als auch am Ende des Atmungsweges bilden.

- 5 Zur Lösung dieses Problems wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der Atmungshub als Differenz zwischen der maximalen und der geringsten Changierhublänge eines Atmungszyklus während der Spulreise mehrfach verändert wird.

- 10 Durch Versuche wurde festgestellt, daß sich hierdurch auch im Bereich der Spulenenden eine gleichmäßige Härte der Spulen und ein exakt zylindrischer Aufbau erzielen läßt.

- 15 Vorzugsweise kann der Atmungsweg von einem Atmungszyklus zum anderen, insbesondere in nicht-periodischer Weise fortlaufend verändert werden. Das wird technisch insbesondere so gelöst, daß eine durch einen Zufallsgenerator erzeugte Zufallszahlenfolge z. B. direkt oder über einen Speicher vorgegeben und der Atmungsweg bzw. Atmungshub in den aufeinanderfolgenden Atmungszyklen nach dieser Zufallszahlenfolge festgelegt wird.

- 20 Hierzu kann entweder die Verkürzungsgeschwindigkeit entsprechend der Zahlenfolge bzw. Zufallszahlenfolge verändert werden, wobei die Zeitdauer des Verkürzungstaktes der Atmung konstant bleibt, oder es kann bei für die Spulreise konstanter Verkürzungsgeschwindigkeit die Zeitdauer jedes Verkürzungstaktes oder aber unmittelbar jeder Atmungsweg entsprechend der vorgegebenen Zahlenfolge bzw. Zufallszahlenfolge verändert werden.

- 30 Die Verstellung des Changierhubes erfolgt durch gesonderte Hubminderungsmotoren zur Verstellung einer Einrichtung, wie sie z. B. in der DE-PS 19 16 580 gezeigt ist. Vorzugsweise werden diese Hubminderungsmotoren zur Verkürzung und zur Verlängerung des Changierhubes mit gleicher Drehzahl betrieben, so daß die Dauer des Verkürzungstaktes der Atmung gleich der Dauer des Verlängerungstaktes ist.

Bei der Atmung und insbesondere auch bei der erfindungsgemäßen Art der Atmung hat sich als vorteilhaft herausgestellt, die Changierhublänge für eine gewisse Zeit auf ihrem Normalwert  
5 konstant zu halten. Im Rahmen dieser Anmeldung wird diese Zeit des konstanten maximalen Changierhubs als Ruhezeit TR bezeichnet. Es kann im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein, daß das Verhältnis von Ruhezeit zu der gesamten Betriebszeit eines Atmungszyklus - als Summe der Zeitdauer von Verkürzungstakt und  
10 Verlängerungstakt - für die gesamte Spulreise konstant gehalten wird. Dieses Verhältnis, welches im Rahmen dieser Anmeldung mit k bezeichnet wird, ist vorzugsweise größer als  $1/4$  und kleiner als  $1/2$ .

Es ist möglich, die Änderung des Atmungsweges durch Änderung  
15 der Ruhetaktdauer zu bewirken. Hierbei kann die Zeitdauer des aus Verkürzungstakt, Verlängerungstakt und Ruhetakt bestehenden Atmungszyklus über die Spulreise konstant bleiben.

Der Erfindung liegt das weitere Problem zugrunde, daß beim Aufspulen von Fäden zu Kreuzspulen in wilder Wicklung eine sogenannte Spiegelbildung möglich ist, bei der zwei Lagen von Fäden  
20 direkt aufeinanderliegen. In diesem Falle kommt es zu einer Schädigung der Spule und der Fäden. Das Problem der Spiegelbildung wird durch die sogenannte "Spiegelstörung" vermieden.

Zur Spiegelstörung wird üblicherweise die Changiergeschwindigkeit in einem vorgegebenen Bereich einer maximalen und einer  
25 minimalen Changiergeschwindigkeit laufend geändert.

In Kombination der vorliegenden Erfindung mit dem älteren Verfahren der Spiegelstörung nach der DE-Patentanmeldung 28 55 608 können Spiegelstörung und Atmung derart miteinander gekoppelt  
30 werden, daß die Zeitpunkte großer Changiergeschwindigkeit und geringer Changierhublänge zusammenfallen. Unter der gleichen Bedingung kann auch der Start eines jeden Atmungszyklus mit Beginn der Beschleunigung der Changiergeschwindigkeit zum Zwecke der Spiegelstörung über zwei oder mehr als zwei abwechselnd angesteuerte Zeitrelais mit verschiedenen Zeitkonstanten in Gang  
35 gesetzt werden. Es hat sich gezeigt, daß die besten Ergebnisse

hinsichtlich Spulenaufbau, Spulenhärte und Spulenform erzielt werden, wenn die Atmung erfindungsgemäß verändert und mit der Spiegelstörung gekoppelt wird.

- 5 Vorzugsweise werden die Spiegelstörung und die Atmung derart miteinander gekoppelt, daß der Anstiegtakt der Spiegelstörung (d.h. der Zeittakt für die Erhöhung der Changiergeschwindigkeit) und der Verkürzungstakt der Atmung (d.h. der Zeittakt für die Verkürzung des Changierhubs) synchron liegen, während die Summe  
10 von Verlängerungstakt (d.h. Zeittakt für die Verlängerung des Changierhubs) und der Ruhetakt (d.h. Zeittakt des konstanten maximalen Changierhubs) zeitlich mit dem Abstiegstakt der Spiegelstörung (d.h. dem Zeittakt der Verminderung der Changiergeschwindigkeit) identisch sind.
- 15 Das in den Ansprüchen 11 bis 13 wiedergegebene Verfahren kann - wie durch Anspruch 14 vorgeschlagen - dadurch ausgeführt werden, daß die Beschleunigungsbeträge und die Verzögerungsbeträge der Changiergeschwindigkeit während jedes Zyklus der Spiegelstörung und über alle Zyklen der Spiegelstörung einer Spulreise hin  
20 konstant bleiben, wobei der Betrag der Verzögerung der Changiergeschwindigkeit in jedem Abstiegstakt der Spiegelstörung so gewählt wird, daß die Spiegelstörung durch Veränderung der Changiergeschwindigkeit über einer für die Spulreise konstanten minimalen Changiergeschwindigkeit erfolgt. Dabei kann der Betrag  
25 der Beschleunigung vorzugsweise größer oder höchstens gleich sein dem Betrag der Verzögerung der Spiegelstörung. Dieser Vorschlag zeichnet sich dadurch aus, daß der Spiegelstörungshub als Differenz zwischen der jeweils maximalen Changiergeschwindigkeit und der über die Spulreise hin konstanten minimalen  
30 Changiergeschwindigkeit proportional dem jeweiligen Atmungsweg ist. Der Vorteil dieser Lösung besteht darin, daß sie technisch leicht realisierbar ist. Der Antrieb für die Spiegelstörung bleibt während der Spulreise konstant eingestellt. Es erfolgt lediglich eine Umschaltung von Beschleunigung der Changiergeschwindigkeit auf Verzögerung bzw. von Verzögerung der Changiergeschwindigkeit auf Beschleunigung am Anfangszeitpunkt und  
35

Endzeitpunkt des durch eine Zahlenfolge, vorzugsweise Zufalls-  
 zahlenfolge, vorgegebenen Verkürzungstaktes der Atmung mit  
 einem vorgegebenen Verhältnis von Beschleunigungsbetrag : Ver-  
 5 zögerungsbetrag.

Eine derartige Kopplung von Atmung und Spiegelstörung ist für  
 viele Einsatzfälle durchaus ausreichend. Für einige Einsatz-  
 fälle besteht jedoch ein Nachteil darin, daß hierbei die mitt-  
 lere Changiergeschwindigkeit und damit auch der Kreuzungswinkel  
 10 nur sehr ungenau vorgebar ist. Sofern eine derartige mittlere  
 Changiergeschwindigkeit vorgebar sein soll, kann die Erfindung  
 dadurch ausgeführt werden, daß - wie nach Anspruch 16 vorgeschla-  
 gen - die Zeitdauer des Verkürzungstaktes der Atmung für jeden  
 Atmungszyklus laufend verändert wird, während die Changierge-  
 15 schwindigkeit zunächst während jedes Verkürzungstaktes der At-  
 mung über den vorgegebenen Mittelwert hinaus derart beschleunigt  
 wird, daß der Spiegelstörungshub als Differenz zwischen der  
 höchsten und niedrigsten Changiergeschwindigkeit während des An-  
 stiegtaktes proportional dem Atmungshub ist.

20 Dabei können die Verzögerungsbeträge der Changiergeschwindigkeit  
 dem jeweils erzielten Maximalwert der Changiergeschwindigkeit  
 laufend so angepaßt werden, daß in einem Abstiegtakt die maxi-  
 male Changiergeschwindigkeit und die minimale Changiergeschwin-  
 digkeit symmetrisch zu der vorgegebenen mittleren Changierge-  
 25 schwindigkeit liegen.

Dies kann in der Praxis dadurch erreicht werden, daß die Be-  
 schleunigungswerte und die Verzögerungswerte der Changierge-  
 schwindigkeit in einem bestimmten Verhältnis zueinander einge-  
 stellt werden, derart, daß für jeden Atmungszyklus die Formel

$$30 \quad |b| / |V| = 2k + 1$$

gilt (b = Beschleunigungs-V = Verzögerungswert).

Bei der in den Ansprüchen 16 bis 18 angegebenen Lösung sind

die Beschleunigungswerte und Verzögerungswerte in dem zuvor beschriebenen vorgegebenen Verhältnis abhängig von der den jeweiligen Spiegelstörungshub einleitenden minimalen Changiergeschwindigkeit und dem jeweiligen Spiegelstörungshub als Differenz zwischen der maximalen und der minimalen Changiergeschwindigkeit des Spiegelstörungszyklus. Die Abhängigkeit der Beschleunigungswerte ist derart, daß in jedem Anstiegtakt der Spiegelstörung eine über der vorgegebenen mittleren Changiergeschwindigkeit liegende maximale Changiergeschwindigkeit erreicht wird. Es kann daher zur Ausführung der Erfindung vorgesehen werden, daß die Steuerung zur Kopplung von Atmung und Störung auch einen Rechner enthält, der mit zeitlichem Vorlauf vor jedem Atmungs- und Spiegelstörungszyklus den Beschleunigungswert und den Verzögerungswert für die Changiergeschwindigkeit berechnet.

Bevorzugt ist jedoch, daß in einem Speicher eine Zahlenfolge für die Änderung der Atmung und die dieser Zahlenfolge zuzuordnenden Werte für Beschleunigung und Verzögerung der Changiergeschwindigkeit zum synchronen Abruf eingespeichert werden.

Eine Aufspulvorrichtung zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist zum einen durch den steuerbaren Hubminderungsmotor, zum anderen durch Einrichtungen zur laufenden Veränderung der Changiergeschwindigkeit und ferner durch eine Steuereinrichtung gekennzeichnet, durch die der Hubminderungsmotor und die Einrichtungen zur Änderung der Changiergeschwindigkeit nach einem vorgegebenen Programm gesteuert werden.

Die Erfindung ist durch eine Vielzahl von Steuerungen ausführbar, wobei ein Elektronikfachmann zugezogen werden muß. Dabei ist die Steuerung so auszuführen, daß sie die in den Fig. 1 und 2 dargestellten Funktionen von Spiegelstörung und Atmung ausführen müssen.

Die Steuerung wird sich generell an ein Blockschaltbild nach Fig. 3 anzulehnen haben.

Fig. 4 und Fig. 5 zeigen als Diagramm der Changiergeschwindigkeit

und des Changierweges und als Schaltplan für eine Steuerung ein weiteres Ausführungsbeispiel.

Es sei vorab erwähnt, daß in den Ausführungen nach Fig. 1 und  
5 Fig. 2 der Faktor  $k = TR/TB = 1/2$  ist.

In Fig. 1 und Fig. 2 bedeuten die Buchstabenbezeichnungen:

	T	=	Zeit;
	TS	=	Zykluszeit bzw. Taktzeit für die Spiegelstörung;
10	TAN	=	Anstiegszeit der Spiegelstörung = Zeittakt, in der die Changiergeschwindigkeit erhöht wird;
	TAB	=	Abstiegszeit der Spiegelstörung = Zeittakt, in der die Changiergeschwindigkeit vermindert wird;
15	TA	=	Atmungszyklus = Zeitdauer eines Atmungstaktes;
	TK	=	Verkürzungszeit = Zeitdauer des Taktes, in dem der Changierhub vermindert wird;
20	TL	=	Verlängerungszeit = Zeitdauer des Taktes, in dem der Changierhub verlängert wird;
	TR	=	Ruhezeit = Zeitdauer des Taktes, in dem die Aufspuleinrichtung mit dem konstanten maximalen Changierhub betrieben wird;
25	TB	=	$TK + TL$ = Zeitabschnitt eines Atmungszyklus, in welchem der Changierhub verkürzt ist;
30	VS	=	Changiergeschwindigkeit;
	VSmax	=	maximal zulässige Changiergeschwindigkeit;
	VSmin	=	minimal zulässige Changiergeschwindigkeit;
35	VSmittel	=	mittlere Changiergeschwindigkeit = $\frac{VS_{max} + VS_{mittel}}{2}$
	$\Delta S$	=	Maximaldifferenz der Changiergeschwindigkeit während der Zeit TS (Taktzeit der Spiegelstörung) = Spiegelstörungshub;
40	$\Delta S_{max}$	=	maximal zulässiger Spiegelstörungshub = $VS_{max} - VS_{min}$ ;

	HCH	= Changierhub;
	HCHmax	= maximaler Changierhub = Spulenlänge;
	HCHmin	= minimaler Changierhub;
5	$\Delta A$	= Atmungsweg = Atmungshub = Maximaldifferenz der Changierhublänge während der Zeit $T_A$ (Atmungszyklus)
	$\Delta A_{max}$	= maximaler Atmungsweg bzw. maximaler Atmungshub = HCHmax - HCHmin;
10	Alpha	= Anstiegswinkel der Changiergeschwindigkeit. Der Anstiegswinkel $\alpha$ ist der Beschleunigung der Changierung proportional.
15	Beta	= Abstiegswinkel der Changiergeschwindigkeit. Beta ist der Verzögerung der Changierung proportional und daher ein Maß für den absoluten Verzögerungsbetrag.
20	Gamma	= Abnahme des Changierhubs ( $\Delta A$ ist proportional $\tan \gamma$ ). Gamma ist der Atmungsgeschwindigkeit (Hub - Verkürzungsgeschwindigkeit) proportional.
25	Delta	= Zunahmewinkel des Changierhubs ( $\Delta A$ ist proportional $\tan \delta$ ). Delta ist der Atmungsgeschwindigkeit proportional.

Zum Begriff der "Changiergeschwindigkeit" sei hier noch folgendes bemerkt:

30 Im Rahmen dieser Beschreibung kommt die "Changiergeschwindigkeit" sowohl in Verbindung mit der Atmung als auch in Verbindung mit der Spiegelstörung vor.

In Verbindung mit der Spiegelstörung wird die Changiergeschwindigkeit in Doppelhüben (Hin- und Herhub) pro Minute ausgedrückt, auch kurz als "Hubzahl" bezeichnet.

35 Zum Beispiel kann eine Changiereinrichtung eine mittlere Geschwindigkeit von 100 Doppelhüben (DH) pro Minute haben, wobei sich die Hubzahl zur Vermeidung von Spiegelbildung zwischen 95 und 105 DH/min bewegen kann. Die Changiergeschwindigkeit ändert sich in diesem Bereich stufenlos.

40 In Verbindung mit der Atmung wird die Changiergeschwindigkeit in m/min ausgedrückt. Wenn allein die Atmung - also keine

Spiegelstörung - angewendet wird, bleibt die Hubzahl (DH/min) während der Spulreise konstant, und nur die Changierhublänge ändert sich während der Spulreise in Zeitabschnitten. Da sich  
5 in diesem Falle die Changiergeschwindigkeit [m/min] ergibt aus:  
Doppelhübe pro Minute [1/min] x Hublänge [m] ,  
ändert sich bei wechselnder Hublänge ebenfalls die Changiergeschwindigkeit.

Bei der Kombination von Atmung und Spiegelstörung wird demnach  
10 die Changiergeschwindigkeit durch beide Maßnahmen beeinflusst.  
Im Rahmen dieser Erfindung ist allein die durch die Spiegelstörung beeinflussbare Changiergeschwindigkeit als relevant zu betrachten und deshalb in DH/min auszudrücken.

Das wesentliche Kriterium der Spiegelstörung nach Fig. 1 ist,  
15 daß die Beschleunigungen der Changierung, welche durch den Anstiegswinkel  $\alpha$  repräsentiert sind, über die gesamte Spulreise hin konstant bleiben. Dasselbe gilt für die Verzögerungen der Changierung, welche durch den Abstiegswinkel  $\beta$  repräsentiert sind. Es sei bemerkt, daß Alpha und Beta einander nicht gleich  
20 sind, sondern daß Beta vorzugsweise kleiner als Alpha ist.  
Grundsätzlich ist es auch möglich, die Steuerung derart vorzusehen, daß der Abstiegswinkel  $\beta$  größer ist als der Anstiegswinkel  $\alpha$  . Für die Atmung gilt, daß die Geschwindigkeiten für die Verkürzung und die Verlängerung des Changierhubes, welche  
25 jeweils durch die Winkel  $\gamma$  und  $\delta$  repräsentiert werden, über die gesamte Spulreise hin konstant sind.

Sowohl die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungswerte der Spiegelstörung als auch die Geschwindigkeiten der Hubverkürzung können  
30 für die Spulreise hinsichtlich ihres Absolutbetrages eingestellt werden. Das bedeutet, daß nach dem Verfahren dieser Erfindung lediglich die Relativwerte in ihrer Zuordnung zueinander gesteuert werden.

In Fig. 1 wird die Zeitdauer des Atmungszyklus TA von einem  
35 Zyklus zum anderen variabel vorgegeben. Das kann dadurch geschehen, daß durch eine Zahlenfolge, vorzugsweise eine will-

kürliche, d.h. nicht periodische Zahlenfolge, entweder die Zeitdauer TK des Verkürzungstaktes eines jeden Atmungszyklus oder aber der Atmungsweg eines jeden Atmungszyklus vorgegeben und  
5 sodann aufgrund der Randbedingungen

$$\begin{aligned} \text{TK} &= \text{TL} \quad \text{und} \\ \text{TR} &= k \times \text{TB} \end{aligned}$$

die Zeitdauer für den Verlängerungstakt und den Ruhetakt der Atmung bestimmt wird.

10 Die Changiergeschwindigkeit wird sodann zu Beginn und Ende des jeweiligen Verkürzungstaktes der Atmung auf ihren konstant vorgegebenen Beschleunigungswert bzw. ihren konstant vorgegebenen Verzögerungswert umgeschaltet. Dabei ist die Verzögerung so  
15 vorausberechnet, daß die Changiergeschwindigkeit nach jedem vollen Atmungszyklus TA wieder ihre für die Spulreise konstant vorgegebene minimale Changiergeschwindigkeit erreicht. Das bedeutet, daß

$$\frac{\text{Beschleunigung}}{\text{Verzögerung}} = 2k + 1,$$

20

d.h. im vorgegebenen Beispiel  $k = 2$  ist. In Fig. 1 ist dies darin abzulesen, daß  $\tan \alpha = 2 \tan \beta$  ist.

Wie aus Fig. 1 zu ersehen, läßt sich bei dieser Lösung keine  
25 mittlere Changiergeschwindigkeit für die Spulreise vorherbestimmen.

Bei der Lösung nach Fig. 2 wird wiederum der Atmungstakt für jeden Atmungszyklus TA dadurch vorgegeben, daß entweder die Zeitdauer des Verkürzungstaktes TK oder aber der jeweilige Atmungsweg  $\Delta A$  nach  
30 einer in einen Speicher einprogrammierten Zufallszahlenfolge vorgegeben wird.

Es ergibt sich hieraus, daß in jedem Atmungs- und Spiegelstörungszyklus der Atmungsweg  $\Delta A$  und der Spiegelstörungshub  $\Delta S$  einander proportional bleiben.

Zu Beginn des Verkürzungstaktes wird die Changierung derart beschleunigt, daß sie bei Ende des Verkürzungstaktes TK und des Anstiegtaktes TAN größer als die für die Spulreise als konstant vorgegebene mittlere Changiergeschwindigkeit  $V_{\text{SMittel}}$  ist. Die Beschleunigung der Changierung ist daher einmal abhängig von der zu Beginn des Anstiegtaktes erzielten minimalen Changiergeschwindigkeit und zum anderen von der Länge des vorgegebenen Anstiegtaktes bzw. Verkürzungstaktes des Atmungszyklus. Die Vorgabe dieses Beschleunigungswertes der Changiergeschwindigkeit kann entweder mit geringem zeitlichen Vorlauf vor jedem Verkürzungstakt durch einen der Steuerung angeschlossenen Rechner erfolgen, der die minimale Changiergeschwindigkeit zu Beginn und die Dauer des Anstiegtaktes erfaßt. Technisch einfacher ist es jedoch, für die einem Speicher eingegebene Zahlenfolge, welche die Verkürzungstakte der Atmung für die gesamte Zeitdauer der Spulreise bestimmt, die erforderlichen Beschleunigungswerte der Changiergeschwindigkeit, welche der obengenannten Bedingung genügen, vorzuberechnen und ebenfalls einzuspeichern und mit jeder Zahl der Zufallszahlenfolge aus dem Speicher abzurufen.

Die Verzögerungswerte der Changierung, welche durch den Winkel repräsentiert werden, werden für jeden Abstiegtakt der Spiegelstörung so gewählt, daß die maximale Changiergeschwindigkeit und die minimale Changiergeschwindigkeit dieses Abstiegtaktes symmetrisch zu der für die Spulreise angegebenen mittleren Changiergeschwindigkeit liegen. Um dies zu erreichen, ist wiederum eine Vorausberechnung des Verzögerungswertes, welcher durch den Tangens repräsentiert wird, erforderlich. Auch dies kann wiederum durch einen Rechner erfolgen, welcher einerseits die erzielte maximale Changiergeschwindigkeit des Spiegelstörungstaktes sowie die Zeitdauer TK bzw. TAN des Anstiegtaktes erfaßt und daraus

$$\tan = \frac{2 (V_{\text{Smax}} - V_{\text{SMittel}})}{\text{TK} (1 + 2k)}$$

ermittelt.

Entsprechende Werte können aber auch vorausberechnet und sodann wiederum mit den entsprechenden Beschleunigungswerten in einen Speicher eingegeben und mit jedem Abstiegtakt der Steuereinrichtung für die Spiegelstörung vorgegeben werden.

Hierdurch wird erreicht, daß die Changiergeschwindigkeit stets um einen mittleren Wert pendelt, so daß die Spule mit einem vorberechneten mittleren Kreuzungswinkel aufzubauen ist.

In dem Blockschaltbild nach Fig. 3 wird durch den Frequenzgeber 1 und den Zähler 2 ein Istzeitsignal erzeugt, welches dem Umschalter 3 vorgegeben wird. Durch den Zeitvorgabespeicher 4 wird ein Sollzeitsignal erzeugt und ebenfalls dem Umschalter 3 aufgegeben. Bei Übereinstimmung mit dem Istzeitsignal erfolgt die Umschaltung der Atmungssteuerung 6 zunächst auf Verkürzung und sodann auf Verlängerung des Changierhubes und sodann auf konstanten Changierhub. In dem Zeitvorgabespeicher 4 können die Zeitdauer von Verkürzungstakt TK, Verlängerungstakt TL und Ruhetakt TR unmittelbar gespeichert werden.

Das Ausgangssignal des Umschalters 3 wird gleichzeitig einem Zeitgeber 5 aufgegeben, welcher über den Wandler 7 in wechselnder Folge bei Übereinstimmung von Sollzeitsignal und Istzeitsignal ein positives bzw. negatives Spannungssignal an die Steuereinrichtung 8 für die Spiegelstörung gibt. Die Amplitude der Spiegelstörung kann durch die Zusatzsteuereinrichtung 9 beeinflusst werden.

In dieser Form ist die Steuereinrichtung für die anhand von Fig. 1 beschriebene Ausführung der Erfindung verwendbar.

Um die Erfindung nach Fig. 2 auszuführen, ist die Steuerung um eine Speichereinrichtung 10 zu ergänzen, welche das Ausgangssignal des Wandlers 7 so umformt, daß die Spiegelstörung mit den vorberechneten Beschleunigungs- und Verzögerungswerten betrieben wird.

- In Fig. 4 wird zum Zwecke der Spiegelstörung die Changiergeschwindigkeit zwischen dem Maximalwert  $V_{Smax}$  und dem Minimalwert der Changiergeschwindigkeit  $V_{Smin}$  in konstanten zeitlichen Zyklen  $TS$  fortwährend verändert. Hierzu erhält der Antriebsmotor für die Changierung zum Zwecke seiner Beschleunigung auf einer Ansteuerleitung 15 (Fig. 5) während der Zeitdauer  $TAN$  einen zusätzlichen Ansteuerimpuls, welcher während der Verzögerungsphase  $TAB$  wegfällt.
- 10 Der Atmungszyklus ist mit dem Zyklus der Spiegelstörung identisch. Der Atmungsweg wird in dem Ausführungsbeispiel zwischen einem maximalen Atmungsweg  $HCH_{max}$  und einem minimalen Atmungsweg  $HCH_{min}$  in vier Stufen fortwährend verändert. Dies geschieht dadurch, daß jeder Atmungszyklus mit einem Ruhezeitabschnitt
- 15  $TRA$  begonnen wird, für welchen vier verschiedene Werte vorprogrammiert sind. Im übrigen ist der Motor, welcher die Veränderung des Changierhubes bewirkt, so geschaltet, daß er durch Wegfall des Impulses auf der Ansteuerleitung 15 seine Drehrichtung ändert und damit den Changierweg wieder vergrößert, bis er
- 20 bei Erreichen des maximalen Changierhubes vor einen Endschalter 43 (Fig. 5) fährt, welcher den Hubmotor wieder außer Betrieb setzt. Er bleibt dann für den Zeitabschnitt  $TRE$  außer Betrieb, bis der nächste Atmungszyklus mit einer anderen der vorprogrammierten Ruhezeiten  $TRA$  begonnen wird.
- 25 Diese Atmung mit verändertem Atmungsweg und ihre Synchronisation mit der Spiegelstörung erfolgt durch eine Schaltung nach Fig. 5. Kernstück dieser Schaltung sind die Zeitrelais 11, 12, 13 und 14, denen unterschiedliche Zeitkonstanten einprogrammiert sind. Diese Zeitkonstanten entsprechen den Anfangsruhezeiten  $TRA_1$ ,  $TRA_2$ ,  $TRA_3$ ,
- 30  $TRA_4$ . Diese Zeitrelais 11 bis 14 werden durch die sogenannten Fortschaltrelais 16 und 17 in Abhängigkeit von dem Impuls auf der Ansteuerleitung 15 angesteuert.
- Fortschaltrelais sind handelsübliche Bauelemente, die aufgrund eines Eingangsimpulses eine vorherbestimmte Schaltstellung ein-
- 35 nehmen und auch bei Wegfall des Impulses beibehalten.

Durch die Fortschaltrelais 16 und 17 werden über die Schalter 18 bis 21 die Schaltrelais 22 bis 25 angesteuert. Es betätigt Relais die Schalter

5	22	26 und 27
	23	28 und 29
	24	30 und 31
	25	32 und 33

10 Diese Schalter 26 bis 33 sind den Zeitrelais paarweise seriell vorgeschaltet. Die Leitungen 34 bis 37 kommen von einem nicht dargestellten Steuertransformator. Die Impulse auf der Ansteuerleitung 15 bestimmen den Taktbeginn für die Spiegelstörung und die Atmung und daneben auch den Umsteuerzeitpunkt für die Verzögerung der Spiegelstörung und die Verlängerung des Changierweges.

15 Durch die fortlaufende Serie von Impulsen werden die Relais und Zeitrelais wie folgt betätigt:

Impuls betätigt die Relais und das Zeitrelais

	1	22, 24	11
	2	23, 24	12
20	3	22, 25	13
	4	23, 25	14

Die Zeitrelais 11 bis 14 steuern nach Ablauf der voreingestellten Anspruchszeit TRA1 bis TRA4 entsprechende Schalter 11-14 an. Durch diese Schalter wird der Hubmotor (Atmungsmotor) 38 mit der Drehrichtung 39 für die Changierhubminderung durch das Relais 40 und den Schalter 41 in Bewegung gesetzt, wenn bzw. da durch den Ansteuerimpuls auf der Leitung 15 der Schalter 42 geschlossen ist. Sobald der Impuls auf der Leitung 15 abfällt, wird der Schalter 42 geöffnet, da inzwischen jedoch der Hubmotor 38 von dem Endschalter 43 abgefahren ist, wird nunmehr über das Relais 44 und den Schalter 45 der Hubmotor 38 mit der Drehrichtung 46 zur Vergrößerung des Changierhubs umgeschaltet. Der Hubmotor 38 bleibt so lange in Betrieb, bis er den Endschalter 43 wieder öffnet. Er wird

wieder in Betrieb gesetzt, wenn ein weiteres Zeitrelais einfällt und der Steuerimpuls auf der Leitung 15 wieder erscheint. Die Leitungen 47 und 48, über die der Hubmotor 38 zum einen durch die Zeitrelais, zum anderen durch den Endschalter angesteuert wird, sind durch die bereits beschriebenen Relais 40 und 44 sowie die Schalter 49, 50 gegeneinander verriegelt.

Es hat sich herausgestellt, daß sich durch die von Atmungstakt zu Atmungstakt erfolgende Änderung des Atmungsweges zwischen zwei, drei, vier oder einer sonstigen begrenzten Mehrzahl von Werten bei vielen Einsatzgebieten - wie z. B. beim Aufspulen von durch Falschzwirnen texturierten Chemiefasern - ein sehr guter Wickelaufbau ohne verdickte Kanten, Ablaufschwierigkeiten oder Schädigungen des Fadens erzielen läßt.

In anderen Anwendungsbereichen der Erfindung - wie z. B. beim Aufspulen von glatten Chemiefasern - ist eine fortlaufende und gegebenenfalls nicht-periodisch sich wiederholende Änderung des Atmungsweges vorzuziehen, wobei der erforderliche technische Aufwand den Erfordernissen des Aufspulprozesses anzupassen ist.

Bezugszeichenaufstellung

1	Frequenzgeber	26	Schalter
2	Zähler	27	Schalter
3	Umschalter	28	Schalter
4	Zeitvorgabespeicher	29	Schalter
5	Zeitgeber	30	Schalter
6	Atmungssteuerung	31	Schalter
7	Wandler	32	Schalter
8	Steuereinrichtung	33	Schalter
9	Zusatzsteuereinrichtung	34	Leitungen
10	Speichereinrichtung	35	Leitungen
11	Zeitrelais	36	Leitungen
12	Zeitrelais	37	Leitungen
13	Zeitrelais	38	Atmungsmotor, Hubmotor
14	Zeitrelais	39	Drehrichtung für Changier- hubminderung
15	Ansteuerleitung	40	Relais
16	Fortschaltrelais	41	Schalter
17	Fortschaltrelais	42	Schalter
18	Schalter	43	Endschalter
19	Schalter	44	Relais
20	Schalter	45	Schalter
21	Schalter	46	Drehrichtung zur Changier- hubvergrößerung
22	Schaltrelais	47	Leitung
23	Schaltrelais	48	Leitung
24	Schaltrelais	49	Schalter
25	Schaltrelais	50	Schalter

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufwickeln von Fäden,  
insbesondere von mit konstanter Geschwindigkeit  
5 angelieferten Chemiefasern, zu wildgewickelten  
Kreuzspulen,  
bei dem die Changierhublänge gegenüber ihrem  
vorgegebenen Maximalwert wiederkehrend zeitwei-  
lig in einem Verkürzungstakt im Bereich eines  
10 maximalen Differenzwertes verkürzt wird,  
in einem Verlängerungstakt bis auf den vorgegebenen  
Maximalwert wieder verlängert und in einem  
Ruhetakt unverändert beibehalten wird (Atmung),  
dadurch gekennzeichnet,  
15 daß der Atmungshub ( $\Delta A$ ) als Differenz zwischen der  
maximalen und der geringsten Changierhublänge eines  
Atmungszyklus (TA) während der Spulreise mehrfach  
verändert wird.
2. Verfahren nach Patentanspruch 1,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß der Atmungshub ( $\Delta A$ ) von einem Atmungszyklus (TA)  
zum anderen fortlaufend verändert wird.
3. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß der Atmungshub ( $\Delta A$ ) nicht-periodisch verändert  
wird.

4. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
 daß die Änderung des Atmungshubs ( $\Delta A$ ) durch Änderung  
 5 der Verkürzungsgeschwindigkeit bei zeitkonstantem  
 Verkürzungstakt (TK) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
 daß die Änderung des Atmungshubs ( $\Delta A$ ) durch Änderung  
 10 der Verkürzungstaktdauer (TK) bei konstanter Ver-  
 kürzungsgeschwindigkeit erfolgt.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden  
 Patentansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
 15 daß für die Atmung die Dauer des Verkürzungstaktes (TK)  
 gleich der Dauer des Verlängerungstaktes (TL) ist.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der  
 vorangehenden Patentansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
 20 daß jeder Atmungszyklus (TA) aus einem über die Spul-  
 reise laufend veränderten Verkürzungstakt mit der Zeit-  
 dauer TK, einem Verlängerungstakt von derselben Zeit-  
 dauer TL = TK und einem Ruhetakt mit der Zeitdauer TR  
 besteht, wobei für die gesamte Spulreise das Verhältnis  
 25
- $$k = \frac{TR}{TL + TK}$$
- konstant gehalten wird.
8. Verfahren nach Patentanspruch 6,  
 30 dadurch gekennzeichnet,  
 daß gilt:

$$1/2 > k = \frac{TR}{TL + TK} > 1/4$$

9. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Änderung des Atmungshubs ( $\Delta A$ ) durch Änderung  
5 der Ruhetaktdauer (TR) erfolgt.
10. Verfahren nach Patentanspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Zeitdauer des aus Verkürzungstakt (TK),  
Verlängerungstakt (TL) und Ruhetakt (TR) bestehenden  
10 Atmungszyklus (TA) über die Spulreise konstant bleibt.
11. Verfahren nach einem oder mehreren der  
vorangehenden Patentansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Changiergeschwindigkeit (VS) - zur Verhinde-  
15 rung von Spiegelbildung - im Bereich zwischen einem  
Maximalwert (VS<sub>max</sub>) und einem Minimalwert (VS<sub>min</sub>) in  
ständig wiederkehrender Folge in einem Anstiegstakt (TAN)  
beschleunigt  
und in einem Abstiegstakt (TAB) verzögert wird,  
20 und daß Spiegelstörung und Atmung derart miteinander  
gekoppelt sind, daß die Zeitpunkte großer Changier-  
geschwindigkeit (VS) und geringer Changierhublänge (HCH)  
zusammenfallen.
12. Verfahren nach Patentanspruch 10 oder 11,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
daß der Start eines jeden Atmungszyklus (TA) mit Beginn  
der Beschleunigung der Changiergeschwindigkeit (VS)  
zum Zweck der Spiegelstörung über zwei oder mehr  
abwechselnd angesteuerte Zeitrelais (11, 12, 13, 14)  
30 mit verschiedenen angesteuerten Zeitkonstanten  
in Gang gesetzt wird,  
wobei Spiegelstörung und Atmung derart miteinander  
gekoppelt sind, daß die Zeitpunkte  
großer Changiergeschwindigkeit (VS) und geringer  
35 Changierhublänge (HCH) zusammenfallen.

13. Verfahren nach Patentanspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
5 daß der Anstiegtakt (TAN) der Spiegelstörung und  
der Verkürzungstakt (TK) der Atmung synchron erfolgen,  
und daß der Verlängerungstakt (TL) und der Ruhetakt (TR)  
der Atmung zeitlich im Abstiegstakt (TAB) der Spiegel-  
störung liegen.
14. Verfahren nach Patentanspruch 11 oder 13,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Beschleunigungsbeträge und die Verzögerungs-  
beträge der Changiergeschwindigkeit (VS)  
während jedes Zyklus (TS) und über alle Zyklen (TS)  
der Spiegelstörung hin konstant sind,  
15 und daß der Betrag der Verzögerung der Changier-  
geschwindigkeit (VS) in jedem Abstiegstakt (TAB) der  
Spiegelstörung so gewählt wird,  
daß die Spiegelstörung durch Veränderung  
der Changiergeschwindigkeit (VS) über einer für  
20 die Spulreise konstanten minimalen Changiergeschwin-  
digkeit erfolgt.
15. Verfahren nach Patentanspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß der Beschleunigungsbetrag größer oder gleich ist  
dem Verzögerungsbetrag der Spiegelstörung.
16. Verfahren nach einem der Patentansprüche 11 oder 13,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 daß die Zeitdauer (TK) des Verkürzungstaktes der  
Atmung für jeden Atmungszyklus (TA) verändert wird,  
und daß die Changiergeschwindigkeit (VS) während des  
Verkürzungstaktes (TK) der Atmung über einen vorge-  
gebenen Mittelwert hinaus derart beschleunigt wird,  
daß der Spiegelstörungshub ( $\Delta S$ ) als Differenz  
zwischen der höchsten und niedrigsten Changierge-  
35 schwindigkeit (VS) während eines Anstiegtaktes (TAN)  
proportional dem Atmungsweg ( $\Delta A$ ) als Differenz

zwischen der größten und kleinsten Mittellänge  
(Changierhub) während des synchronen Verkürzungs-  
taktes ist.

5 17. Verfahren nach Patentanspruch 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Verzögerungswerte der Changiergeschwindig-  
keit (VS) so gesteuert werden,

10 daß die Maximalwerte und Minimalwerte der Changier-  
geschwindigkeit (VS) im Abstiegtakt (TAB) symmetrisch  
zu der vorgegebenen mittleren Changiergeschwindigkeit  
liegen.

18. Verfahren nach Patentanspruch 17,

dadurch gekennzeichnet,

15 daß die Steuerung der Zeitdauer (TK) des Verkürzungs-  
taktes durch einen Speicher mit eingespeicherter  
Zahlenfolge erfolgt,

und daß die Steuerung der Beschleunigungs- bzw.  
Verzögerungswerte für die Changiergeschwindigkeit (VS)

20 in Abhängigkeit von der Differenz  
der den jeweiligen Verkürzungstakt (TK) bestimmenden  
Zahlenfolge erfolgt.

19. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens

25 nach Anspruch 1 und einem oder mehreren der voran-  
gehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Aufspuleinrichtung einen Hubminderungsmotor  
besitzt, der unabhängig von dem Betrieb der

30 Changiereinrichtung die Hublänge (HCH) steuert  
sowie Einrichtungen zur Änderung der Changierge-  
schwindigkeit (VS) im Bereich eines vorgegebenen  
Maximal- (VSmax) und Minimalwertes (VSmin)

sowie Steuereinrichtungen, durch die der  
Hubminderungsmotor und die Einrichtung

35 zur Änderung der Changiergeschwindigkeit (VS)  
nach einem vorgegebenen Programm gesteuert werden.

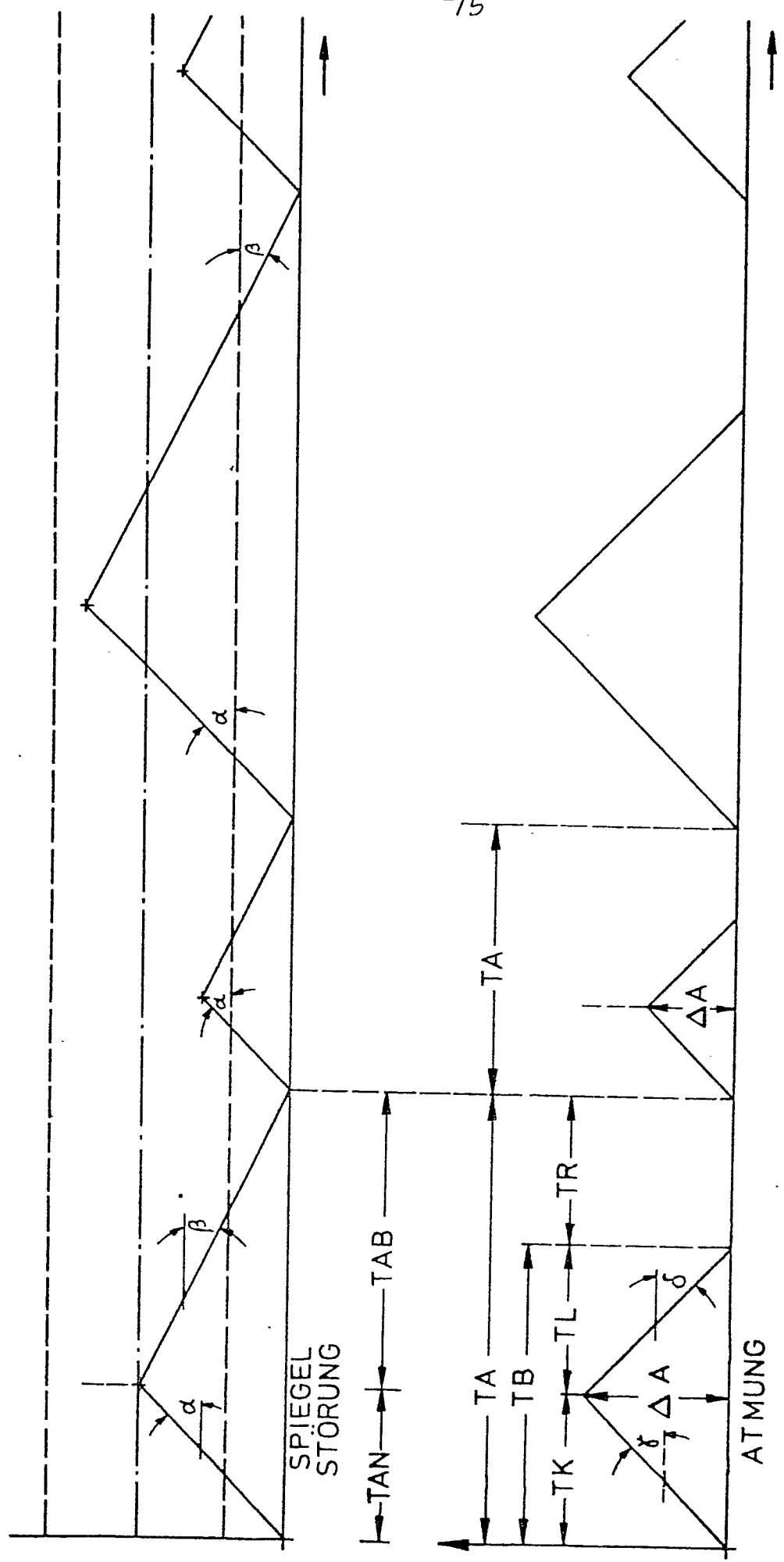


FIG.1

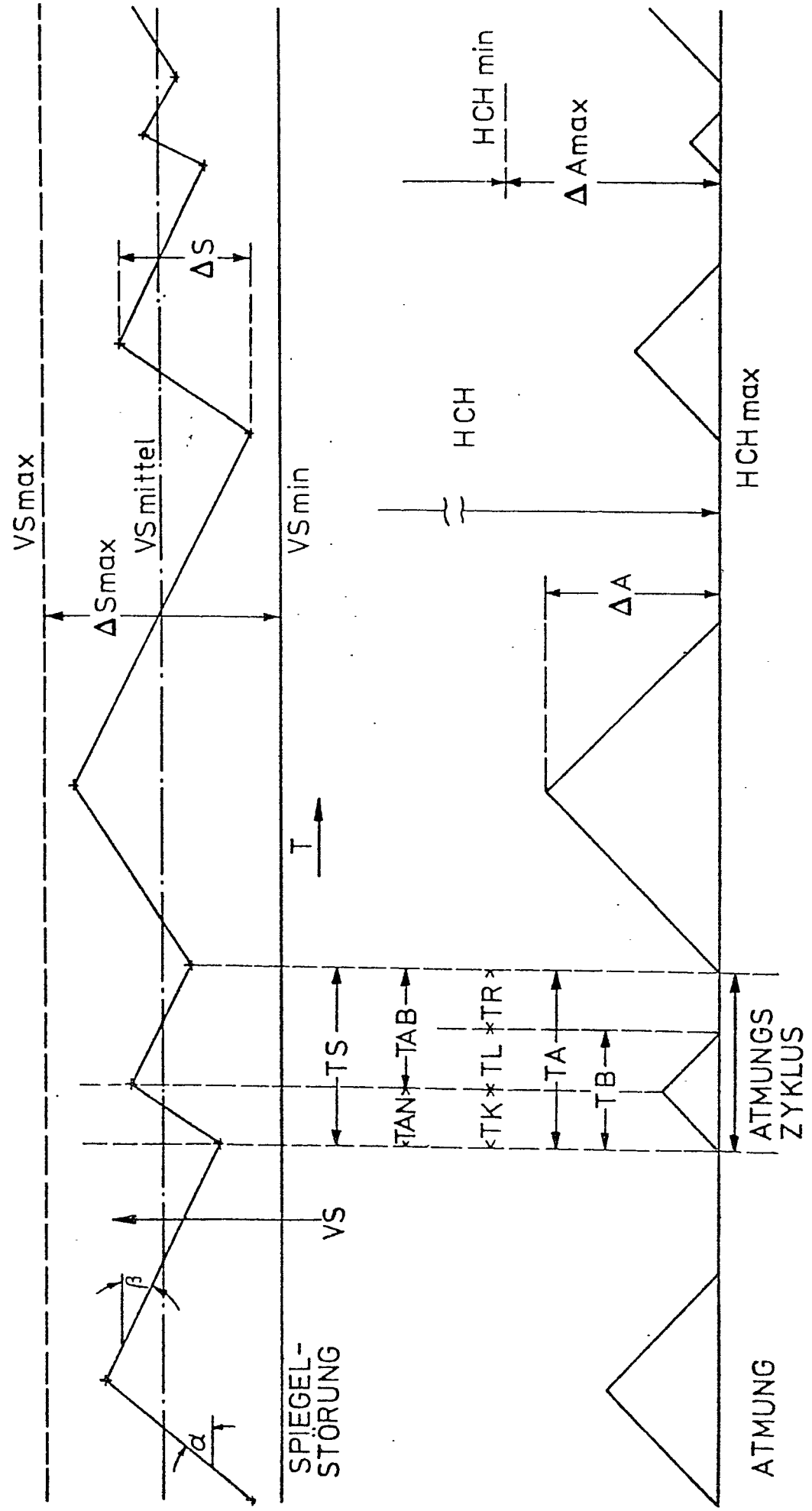


FIG.2

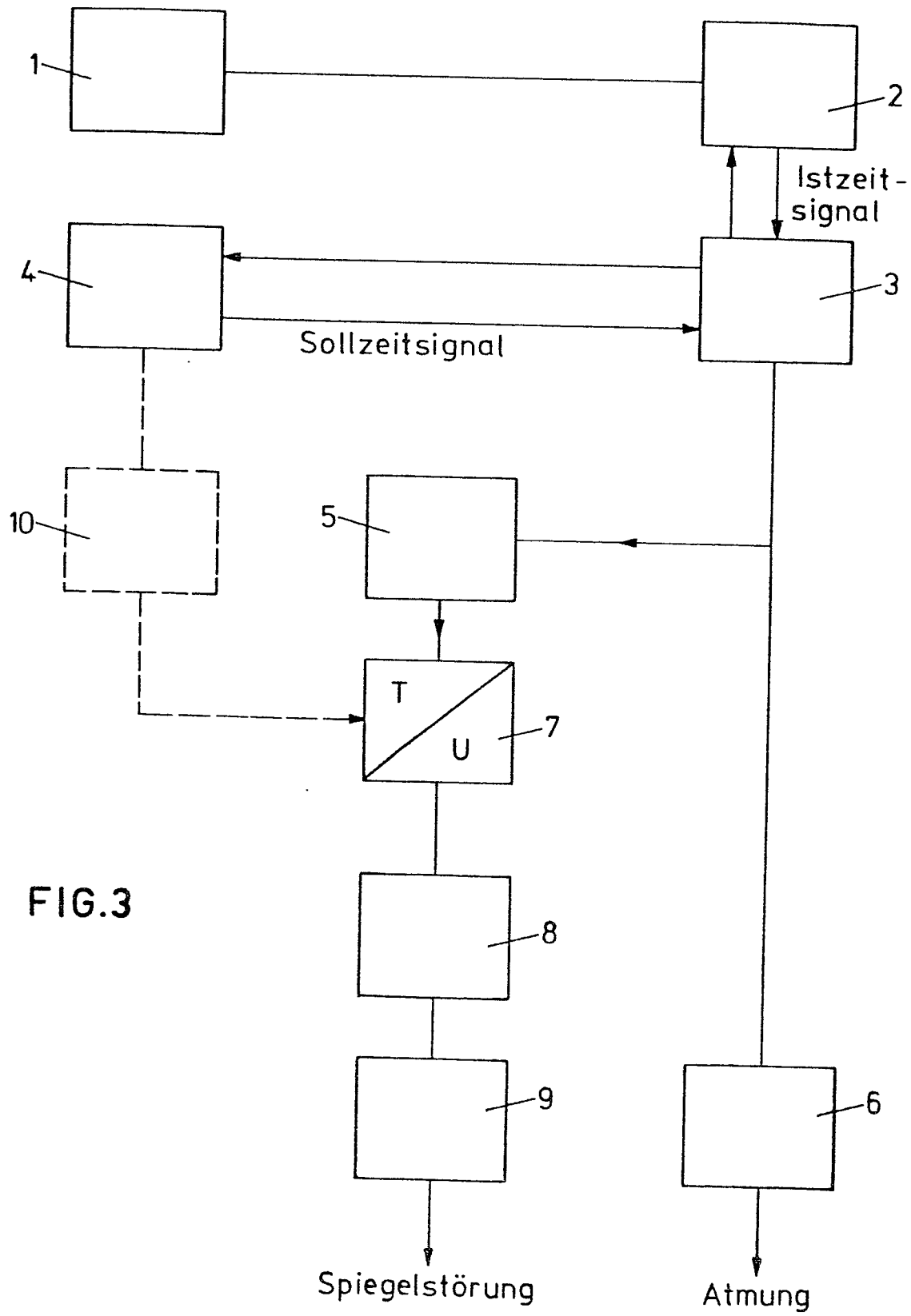


FIG.3

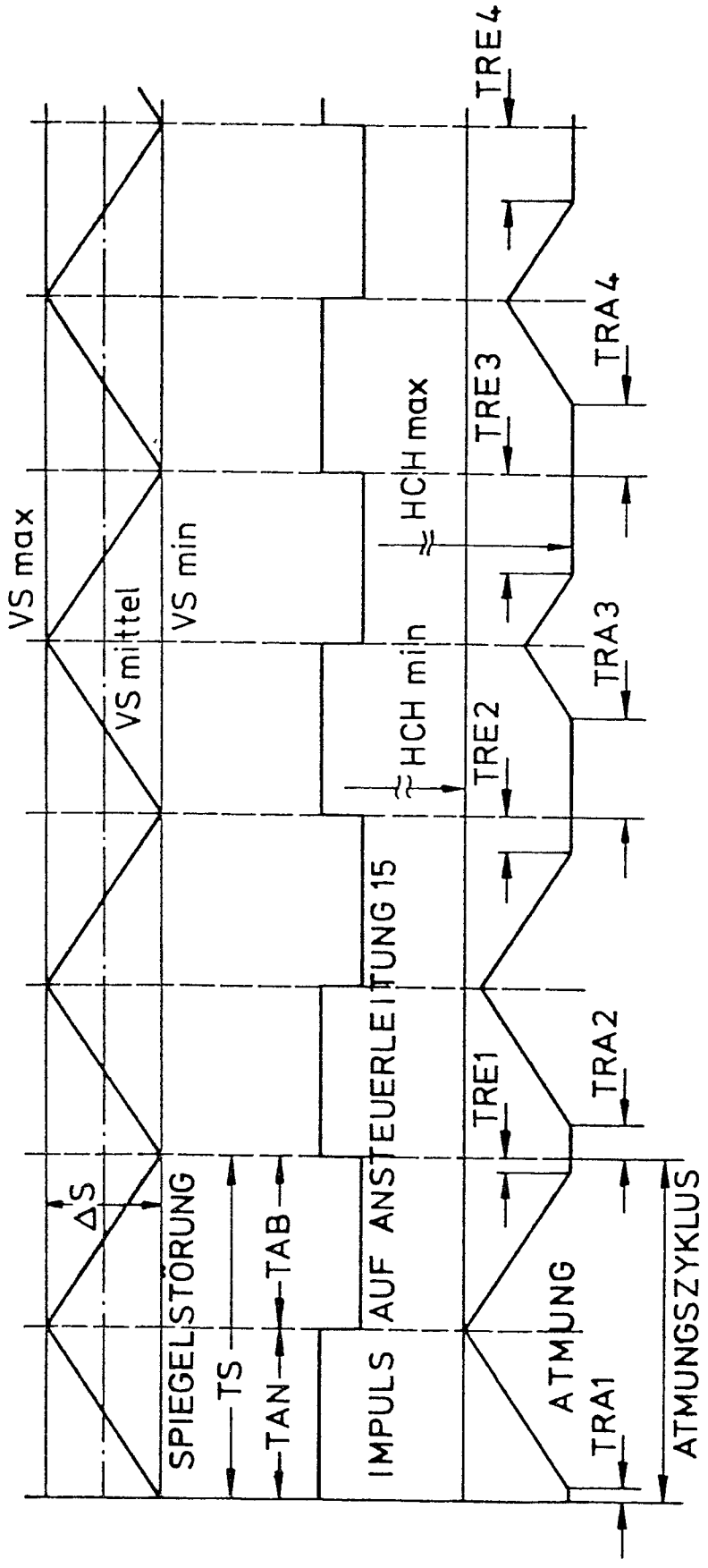


FIG. 4

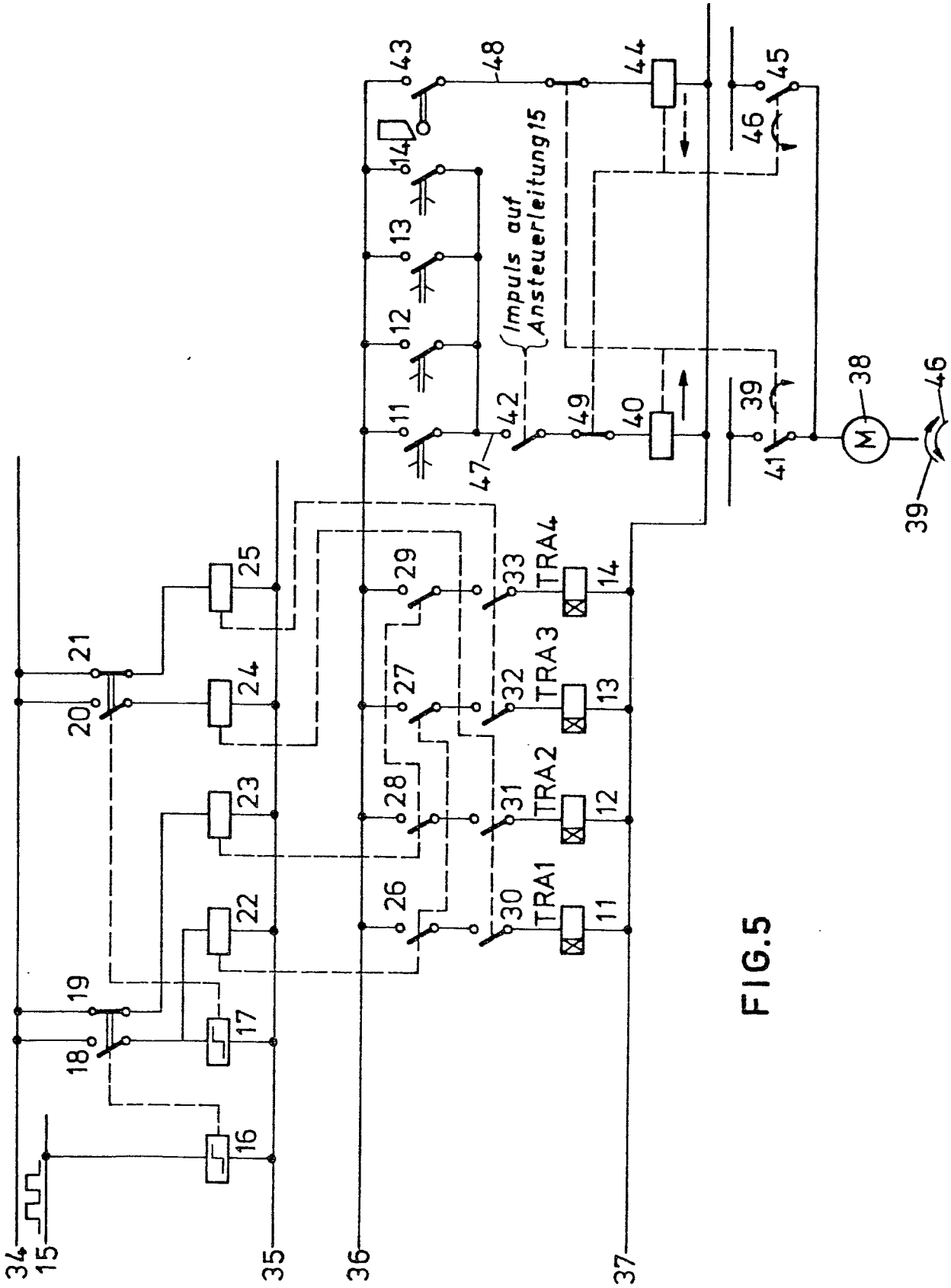


FIG. 5



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0027173

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 5190.5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
D	DE - C - 1 916 580 (BARMAG BARMER MASCHINENFABRIK AG) * ganzes Dokument *	1	B 65 H 54/32
	DE - A1 - 2 654 944 (INSTITUT PO OBLEKLO I TEXTIL) * ganzes Dokument *	1	
A	DE - A - 2 150 301 (FMN SCHUSTER & CO)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
A	US - A - 3 971 517 (Y. MATUURA et al.)		B 65 H 54/00
P	DE - A1 - 2 855 616 (BARMAG BARMER MASCHINENFABRIK AG) * ganzes Dokument *	1	
P	DE - A1 - 2 856 014 (BARMAG BARMER MASCHINENFABRIK AG) * ganzes Dokument *	1	
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	21-01-1981	KLITSCH	