



CH 687 466 A5

19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 687 466 A5

51 Int. Cl.⁶: D 04 B 027/22
D 04 B 015/48
D 03 D 049/10

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 01363/92

22 Anmeldungsdatum: 28.04.1992

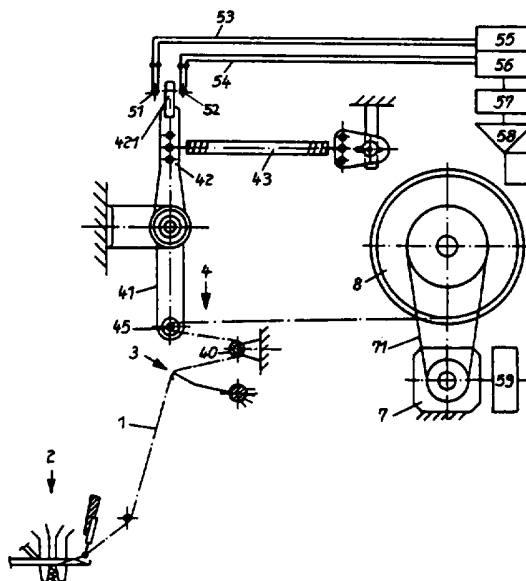
30 Priorität: 13.05.1991 DE A4115571

24 Patent erteilt: 13.12.1996

45 Patentschrift
veröffentlicht: 13.12.199673 Inhaber:
Malimo-Maschinenbau GmbH,
Annaberger Strasse 97/99, D-W-9048 Chemnitz (DE)72 Erfinder:
Uhlig, Sieghart, Kerntau (DE)
Gömer, Mario, Chemnitz (DE)
Nestler, Jürgen, Chemnitz (DE)74 Vertreter:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG,
Patentanwälte, Holbeinstrasse 36-38,
4051 Basel (CH)

54 Verfahren und Vorrichtung zur Regelung des Motors für den Kettbaumantrieb an Textilmaschinen.

57 Das Verfahren und die Vorrichtung zur Regelung des Motors (7) für den Kettbaumantrieb an Textilmaschinen, insbesondere Kettenwirkmaschinen oder Webmaschinen, mit einem die Differenz zwischen gelieferter und verarbeiteter Fadenlänge zwischenspeichernden Fadenzwischenspeicher (4), dem in den beiden Grenzlagen Kontaktgeber (51) zur Erfassung der Grenz-IST-Werte für den Regler zugeordnet sind, soll so gestaltet werden, dass die Zahl der Regelvorgänge auf ein Minimum reduziert und Schwingungen im Regelkreis vollständig ausgeschaltet werden. Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, dass jedem der Kontaktgeber (51) in den Grenzlagen ein Korrekturprogramm - Brems-, oder Beschleunigungsprogramm - zugeordnet wird, dessen Abarbeitung durch den Anfangsimpuls des jeweiligen Kontaktgebers (51) eingeleitet wird. Die Programme bestehen zweckmässig aus einem hinsichtlich Zeit und Amplitude definierten Beschleunigungs- oder Bremsimpuls und einer Korrektur der Grundspannung. Als Programmspeicher (55, 56) und Verarbeitungseinheit (57) können Elemente der Maschinensteuerung verwendet werden.



CH 687 466 A5

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung des Motors für den Kettbaumantrieb an Textilmaschinen, insbesondere Kettenwirkmaschinen oder Webmaschinen, mit einem die Differenz zwischen gelieferter und verarbeiteter Fadenlänge zwischenspeichernden Fadenzwischenspeicher, dem in seinen beiden Grenzlagen Kontaktgeber zur Erfassung der Grenz-IST-Werte für den Regler des Motors zugeordnet sind.

Eine Vorrichtung dieser Art ist u.a. durch die DE 3 935 205 A1 bekannt geworden. Diese Vorrichtung besitzt einen über einen regelbaren Motor angetriebenen Kettbaum. Dieser Motor soll so angesteuert werden, dass er mit seinem Kettbaum pro Umdrehung der Hauptwelle der Maschine eine vorgegebene Fadenlänge zur Verarbeitung frei gibt.

Unregelmässigkeiten, die insbesondere bei plötzlichen Musteränderungen durch die Trägheit des Antriebes auftreten können, nimmt ein zusätzlicher Fadenzwischenspeicher auf.

Diesem Fadenzwischenspeicher sind in mindestens 2 Grenzlagen Sensoren zugeordnet, die dem Regler für den Motor Steuerinformationen zuführen.

Dieser Regler arbeitet nach dem Prinzip der gemeinhin bekannten Zweipunktregler. Diese Regler haben den Nachteil, dass sie beim Erreichen eines Sensors durch das Aufschalten einer höheren Grundspannung relativ schnell den Antrieb so beschleunigen, dass der Fadenzwischenspeicher den Sensor in der anderen Grenzlage erreicht. Das ist nachteilig, weil auf diese Weise durch die ständigen Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgänge viel Energie verbraucht wird.

Ausserdem verändert sich durch die unterschiedliche Auslenkung des Fadenzwischenspeichers, der üblicherweise mittels Federn belastet wurde, die Fadenspannung in der Kettfadenschar.

Das führt zu unterschiedlicher Fadeneinarbeitung und zu unterschiedlichen Flächengewichten des erzeugten textilen Flächengebildes.

Zur Vermeidung dieses Nachteiles versuchte man einerseits die Massen und die Reibung der Fadenzwischenspeicher extrem zu verringern und Belastungsmittel zu verwenden, die über relativ grosse Wege der Fadenzwischenspeicher die Fadenschar mit einer gleichbleibend niedrigen Kraft beaufschlagen.

Die besonderen Belastungsmittel – Membrankolben – erfordern jedoch die Einführung eines zusätzlichen Energiesystems an der Maschine. Das verteuerte die Herstellung und die Wartung dieser Maschine.

Die Konstrukteure der Regler versuchten, durch besondere Elemente im Schaltkreis die Regelzeitkonstante zu beeinflussen und das Dampfen dieser Regelschwingungen zu fördern. Dadurch wurden die Regler einerseits teuer und andererseits auf einen bestimmten Betriebszustand – zum Beispiel eine bestimmte Betriebsdrehzahl – orientiert. Die Verwendung von Analog-Reglern könnte zwar diese Nachteile weiter reduzieren, aber nicht beseitigen.

Aus diesem Grunde orientierte man sich insbesondere bei den Herstellern der Kettenwirkmaschi-

nen darauf, dem Kettbaumantrieb ein Steuerprogramm vorzugeben, das sich an der zu verarbeitenden Fadenlänge orientiert (vergleiche z.B. DE 3 111 112). Eingriffe in das Programm werden nur vorgenommen, wenn extreme Abweichungen auftreten.

Im übrigen verlässt man sich darauf, dass im Bereich der Maschenbildungsstelle elastische Elemente vorhanden sind, die die Fadenlängendifferenzen bei der Verarbeitung mit aufnehmen.

Das ist insbesondere dort nicht möglich, wo im Bereich der Fadenverarbeitung Elemente vorgesehen sind, die praktisch keine Elastizität aufweisen.

Das ist u.a. bei der Verwendung von Polplatinen der Fall.

Ziel der Erfindung ist es, die Differenzen in der Fadeneinarbeitung weitgehend auszuschalten und Schwankungen des Flächengewichtes zu vermeiden. Dabei sollen unabhängig von der Elastizität der am Verarbeitungsprozess beteiligten Elemente ständig einheitliche günstige Verarbeitungsbedingungen gesichert werden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, den Regelprozess so zu gestalten, dass einerseits extreme Differenzen zwischen der gelieferten und der verarbeiteten Fadenlänge keine Auswirkungen auf die Fadenspannungen vor der Verarbeitungsstelle haben und dass die optimalen Zuführungsbedingungen schnell und schwingungsfrei wieder erreicht werden. Die Vorrichtung soll einfach bleiben und Havarien mit hoher Sicherheit ausschliessen.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe durch das in Anspruch 1 definierte Verfahren gelöst.

Die bei Erreichen der Grenzpositionen der Fadenzwischenspeicher auszulösenden Steuerfunktionen können fallspezifisch gestaltet werden. Die Fadenzwischenspeicher verbleiben über einen relativ langen Zeitraum schwingungsfrei in der optimalen Position.

Auch beim Auftreten extremer Differenzen zwischen gelieferter und verarbeiteter Fadenlänge wird in sehr kurzer Zeit nach einer schnellen Folge von Regelvorgängen die optimale Fadenzwischenspeicherposition wieder erreicht.

Die Ausführung nach Anspruch 2 ist dann sehr zweckmässig, wenn an der Maschine Kettbäume verarbeitet werden müssen, deren Anfangswickeldurchmesser grössere Abweichungen voneinander aufweisen.

Die Ansprüche 3 bis 5 beinhalten Steuerparameter, die sich insbesondere an Kettenwirkmaschinen besonders bewährt haben.

Die im Anspruch 6 beschriebene Regelvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zeigt eine einfache Realisierungsmöglichkeit des Verfahrens an den üblichen Textilmaschinen dieser Art.

An Textilmaschinen, die – wie heute üblich – elektronische Steuerungen besitzen, ist es zweckmässig, die Beschleunigungs- und Verzögerungsprogramme den dort vorhandenen Baugruppen mit zuzuordnen. In der Regel reicht der überschüssige Speicherplatz aus, um diese Steuerprogramme zu speichern und abzuarbeiten.

Dieser Regler mit Korrekturprogrammen für jede Grenzposition, der nur je einen Auslöseimpuls be-

nötigt, gestattet es auch, dass die den Maschenbildungselementen unmittelbar vorgeordneten Fadenwippen, die die während der Maschenbildungszyklen auftretenden Spannungsdifferenzen ausgleichen, auch die nötigen Impulse für die Regelung der Fadenzuführung geben können.

Ihnen sind zu diesem Zweck die Kontaktgeber in ihren Grenzpositionen zuzuordnen.

Ein zusätzlicher Fadenzwischenspeicher mit grosser Speicherfähigkeit ist dann nur noch für solche Fadensysteme erforderlich, bei denen erhebliche plötzliche Änderungen im Fadenverbrauch technologisch bedingt sind.

Das ist z.B. bei Polfadensystemen der Fall, die in polfreien Bereichen in der Grundware nur als Stehschuss eingebunden sind.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Arbeitselemente für die Kettfadenzuführung an einer Kettenwirkmaschine;

Fig. 2 ein Spannungs-Zeitschaubild zur Darstellung des Beschleunigungs- und Bremsprogrammes in Abhängigkeit von den Impulsen der Kontaktgeber an dem Fadenzwischenspeicher;

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Arbeitselemente für die Kettfadenzuführung unter Vermeidung eines zusätzlichen Fadenzwischenspeichers.

Die Maschine entsprechend dem Ausführungsbeispiel ist eine Kettenwirkmaschine auf dem Prinzip der Häkelgalontechnik. Sie dient insbesondere der Herstellung von frottierartigen Polgewirken.

Die den Verarbeitungselementen 2 zugeführte Kettfadenschar 1 wird über eine Fadenwippe 3 und einen Fadenzwischenspeicher 4 von einem angetriebenen Kettbaum 8 geliefert. Der Fadenzwischenspeicher 4 besteht aus einem ortsfesten Fadenleitelement 40 und einem beweglichen Fadenleitelement 45.

Das bewegliche Fadenleitelement 45 wird durch den Traghebel 41 geführt. Die Belastung des Traghebels 41 erfolgt durch den starr angelenkten Belastungshebel 42. An diesem greift eine ortsfest aufgehängene Feder 43 an.

Ein Teil des Belastungshebels 42 bildet ein Kontaktelement 421, das mit ortsfesten Kontaktgebern 51 und 52 zusammenwirken kann. Die Kontaktgeber 51 und 52 sind über Leitungen 53 und 54 mit Programmspeichern 55 und 56 verbunden. Der Programmspeicher 55 beinhaltet ein Beschleunigungsprogramm und der Programmspeicher 56 ein Bremsprogramm.

Werden die Programmspeicher 55, 56 über ihre jeweiligen Kontaktgeber 51, 52 aktiviert, werden deren Programme über die Verarbeitungseinheit 57 zu Steuerbefehlen verarbeitet, die über einen D/A Wandler 58 und einen Verstärker 6 den Motor 7 steuern.

Dieser Motor 7 treibt über ein Übersetzungsgetriebe 71 den Kettbaum 8.

Die Arbeitsweise dieses Regelsystems für die

Zuführung von Kettfadenscharen soll in Verbindung mit Fig. 2 erläutert werden.

Die Fig. 2 zeigt ein Spannungs-Zeit-Schaubild in Verbindung mit Impulsdiagrammen 511, 521 der Kontaktgeber 51, 52.

Befindet sich der Fadenzwischenspeicher 4 mit seinem beweglichen Fadenleitelement 45 in einer Position, bei der die geringste Fadenlänge zwischengespeichert wird, gelangt das Kontaktelement 421 des Belastungshebels 42 in den Bereich des Kontaktgebers 51. Der so ausgelöste Impuls ist im Impulsdiagramm 511 in Fig. 2 angezeigt.

Befindet sich das bewegliche Fadenleitelement 45 des Fadenzwischenspeichers 4 in einer Position, in der eine grosse Fadenreserve gespeichert wird, gelangt das Kontaktelement 421 des Belastungshebels 42 in den Bereich des Kontaktgebers 52. Die dadurch gewonnenen Impulse werden durch das Impulsdiagramm 521 in Fig. 2 dargestellt.

Die jeweils ansteigende Flanke eines Impulses ist der Auslöser für die jeweils zugeordneten Programme der Programmspeicher 55 und 56.

Das Beschleunigungsprogramm des Programmspeichers 55, das durch den Kontaktgeber 51 ausgelöst wird, besteht aus einem Rechteckimpuls, dessen Amplitude vorzugsweise 50% der anliegenden aktuellen Grundspannung U des Reglers entspricht.

Die Wirkungszeit dieses Rechteckimpulses liegt beispielsweise bei 50 Millisekunden. Nach Ablauf dieser Zeit geht die Spannung auf die Grundspannung U zurück.

In dieser Zeit wurde jedoch die Grundspannung um eine Stufe U_s von etwa 0,4 Prozent der ursprünglichen Grundspannung U erhöht.

Diese jetzt erreichte Grundspannung U ist die Ausgangsspannung für den nächsten Regelvorgang.

Die zeitlich begrenzte Erhöhung der Spannung um 50% ist ein Erfahrungswert und hat sicher nur beispielhaften Charakter. Es ist durchaus möglich, dass man diese Amplitude auch in anderen Verhältnissen, z.B. zwischen 30 und 70% der Ausgangsspannung ansetzt.

In einem bestimmten Verhältnis dazu steht die Wirkungsdauer dieses Impulses.

Beide Parameter, die Amplitude und die Wirkungsdauer, müssen geeignet sein, den Kettbaum so zu beschleunigen, dass das bewegliche Fadenleitelement eine Position einnimmt, die über eine längere Zeit beibehalten werden kann.

Angestrebt wird eine Position, bei der das Kontaktelement nahe am Kontaktgeber 51 steht. Die Rückführung dieses Regelimpulses auf eine stufenförmig erhöhte Grundspannung hat den Zweck, die Zahl der Regelvorgänge insgesamt zu reduzieren. Dabei wird angestrebt, dieses Niveau der Grundspannung etwa dem sich reduzierenden Kettbaumdurchmesser umgekehrt proportional anzupassen.

Der Regelfall wird sein, dass eine Korrektur nur mit einem Beschleunigungsprogramm des Programmspeichers 55 benutzt wird.

Es kann jedoch auch vorkommen, dass, insbesondere beim Anlegen eines neuen Kettbaumes oder beim Arbeiten polfreier Bereiche, Bremsimpul-

se eingesteuert werden müssen. Im Prinzip gleichen diese Bremsprogramme den Beschleunigungsprogrammen. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass die jeweilige Ausgangsspannung durch einen negativen Rechteckimpuls mit einer Amplitude von beispielsweise minus 50 Prozent über eine vorgegebene Zeit t_2 reduziert wird.

Diesem Rechteckimpuls kann wahlweise eine negative oder positive Stufung der Grundspannung zeitlich zugeordnet werden. Letzteres bleibt der jeweiligen Gestaltung des Programmes für den Bremsvorgang überlassen.

Es ist auch möglich, unterschiedliche Beschleunigungsprogramme und Bremsprogramme in jedem der Programmspeicher 55, 56 vorzusehen. Für die Auswahl des jeweiligen Programmes können weitere Geber in der Maschine neben dem Kontaktgeber 51 oder 52 vorgesehen sein.

So kann man z.B. das vom Kontaktgeber 51 gewählte Programm von einem Drehzahlsignal der Hauptwelle abhängig machen, das zwischen Betriebsdrehzahl und Kriechgang unterscheidet.

In bezug auf den Kontaktgeber 52 und das von ihm ausgewählte Bremsprogramm wäre eine Unterscheidung dahingehend zweckmässig, ob es sich um den normalen Betriebszustand oder um das eben begonnene Abarbeiten eines neuen Kettbaumes handelt.

Hier könnte ein von Hand betätigter Schalter oder ein Zeitschalter, der vom Zeitpunkt des Einlegens des neuen Kettbaumes zählt, die Auswahlfunktion für das Programm übernehmen.

Bei Fadensystemen, bei denen der Fadenverbrauch keinen grossen Sprüngen unterliegt, wie z.B. bei einem Wirkfaden oder bei einem im Warengrund eingearbeiteten Schussfaden, kann man auf den zusätzlichen Fadenzwischenspeicher 4 verzichten.

In diesem Falle wären die Kontaktgeber 51, 52, wie in Fig. 3 gezeigt, der Fadenwippe 3 zuzuordnen. Diese Fadenwippe 3 hat in der Regel die Aufgabe, während des Maschenbildungszyklus die Fadenspannung aufrecht zu erhalten. Wandert das Bewegungsspiel der Fadenwippe 3 in den Bereich eines der Kontaktgeber 51, 52, so löst der erste Impuls oder einer der folgenden Impulse – je nach Vorgabe – das Beschleunigungs- oder Bremsprogramm aus und der Motor 7 für den Antrieb des Kettbaumes 8 wird auf die neuen Antriebsparameter eingestellt.

Alle weiteren Vorgänge entsprechen denen, die in bezug auf den Fadenzwischenspeicher 4 beschrieben wurden. Betrachtet man diese Regelung sehr abstrahiert, dann sieht man, dass man hier eine reine Fadenspannungsregelung vor sich hat.

Die Praxis hat gezeigt, dass mit dieser Fadenspannungsregelung eine höhere Gleichmässigkeit im Flächengewicht des hergestellten textilen Erzeugnisses erreicht wird, als sie fadenlängengesteuerte Systeme ermöglichen.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Fadenspannung vor den Verarbeitungselementen auf das technologisch optimale Niveau eingestellt werden kann und dort mit hoher Sicherheit gehalten wird.

Die Zahl der Fadenbrüche kann auch bei sehr empfindlichen Garnen – z.B. nach dem Offenendprinzip gesponnenen Baumwollgarnen – sehr stark reduziert werden.

Beim Anlegen eines neuen Kettbaumes 8 kann man in der Regel auf die Eingabe des Anfangsdurchmessers verzichten, wenn der Durchmesser innerhalb bestimmter, recht grober Grenzen gesichert werden kann.

Wird ein Kettbaum mit einem sehr kleinen Anfangsdurchmesser vorgelegt, dann ist es zweckmässig, über das Programm die dazu passenden Parameter einzugeben. Der Regelvorgang kann dann sofort in normaler Weise beginnen.

Das Prinzip des Reglers ist nach wie vor das eines Zweipunktreglers. Das Besondere an diesem Regler ist jedoch, dass dann, wenn eine definierte Regelabweichung auftritt, die zu regelnde Grösse nach einem vorgebbaren, feststehenden Steuerprogramm in die optimale Position zurückgeführt wird.

In diesem Steuerprogramm können maschinenspezifische Parameter mit berücksichtigt werden. Zusätzliche Dämpfungselemente im Regler erübrigen sich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung des Motors für den Kettbaumtrieb an Textilmaschinen, insbesondere Kettenwirkmaschinen oder Webmaschinen, mit einem die Differenz zwischen gelieferter und verarbeiteter Fadenlänge zwischenspeichernden Fadenzwischenspeicher,
 - dem in den beiden Grenzlagen Kontaktgeber zur Erfassung der Grenz-IST-Werte für den Regler zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschleunigung des Motors mit Hilfe eines gespeicherten Beschleunigungsprogrammes erfolgt,
 - das zur Grundspannung U eine Zusatzspannung U_z im Bereich von $0,3 \dots 0,7 \times U$ über eine vorgebbare Zeit t_1 addiert,
 - nach jedem Korrekturvorgang die Grundspannung U stufenweise um einen Betrag U_s im Bereich von $0,002 \dots 0,006 \times U$ erhöht und
 - das Beschleunigungsprogramm durch den Kontaktgeber (51) im Bereich der minimalen Auslenkung des Fadenzwischenspeichers (45) auslösbar ist; und dass die Verzögerung des Motors (7) ebenfalls mit Hilfe eines gespeicherten Bremsprogrammes erfolgt,
 - das zur Grundspannung U eine negative Zusatzspannung U im Bereich von $0,3 \dots 0,7 \times U$ über eine vorgegebene Zeit t_2 addiert und
 - das Bremsprogramm durch den Kontaktgeber (52) im Bereich der maximalen Auslenkung des Fadenzwischenspeichers (45) auslösbar ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auch im Bremsprogramm die Grundspannung U nach erfolgter Korrektur durch eine negative Zusatzspannung U_s stufenweise reduziert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkungszeit t_1 , t_2 der Zusatzspannungen U_z , U_b einstellbar ist und vorzugsweise etwa 50 Millisekunden beträgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzspannung U_z , U_b ca. 50% der aktuellen Grundspannung U vor jedem Korrekturvorgang beträgt.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Grösse der Stufe U_s zur neuen Grundspannung U nach jeder Korrektur ca. $0,004 \times U$ beträgt.

6. Regelvorrichtung zur Regelung der Drehzahl des Motors für das Antreiben des Kettbaumes nach dem Verfahren gemäss den Ansprüchen 1 bis 3, mit einem die Differenz zwischen gelieferter und verarbeiteter Fadenlänge zwischenspeichernden Fadenzwischenspeicher, dem in den beiden Grenzlagen Kontaktgeber zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass dem ersten Kontaktgeber (51) im Bereich der minimalen Auslenkung des Fadenzwischenspeichers (45) ein Programmspeicher (55) für ein Beschleunigungsprogramm zugeordnet ist,

– das zur Grundspannung U eine erste konstante Zusatzspannung $U_z = U \times 0,2 \dots 0,7$ für eine konstante, einstellbare Zeit t_1 addiert und

– die Grundspannung U nach jedem Korrekturvorgang stufenförmig um einen gleichbleibenden Betrag im Bereich $0,002 \dots 0,005$ erhöht, und dass dem zweiten Kontaktgeber im Bereich der maximalen Auslenkung des Fadenzwischenspeichers ein zweiter Programmspeicher (56) für ein Bremsprogramm zugeordnet ist,

– das zur Grundspannung U eine zweite konstante negative Zusatzspannung $U_2 = U \times 0,2 \dots 0,07$ für eine konstante, einstellbare Zeit t_2 addiert und dass beide Programmspeicher (55, 56) mit ihren Kontaktgebern (51, 52) elektrisch verbunden sind.

7. Regelvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschleunigungsprogramm und das Bremsprogramm in einem Mikroprozessor gespeichert sind, dessen Eingang mit den Impulsgebern (51, 52) elektrisch verbunden ist, und dessen Ausgang über einen D/A Wandler (58) und einen Verstärker (60) zum Motor (7) führt.

8. Regelvorrichtung nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Impulsgeber (51, 52) der den Fadenverarbeitungselementen (2) unmittelbar vorgeordneten Fadenwippe (3) zugeordnet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

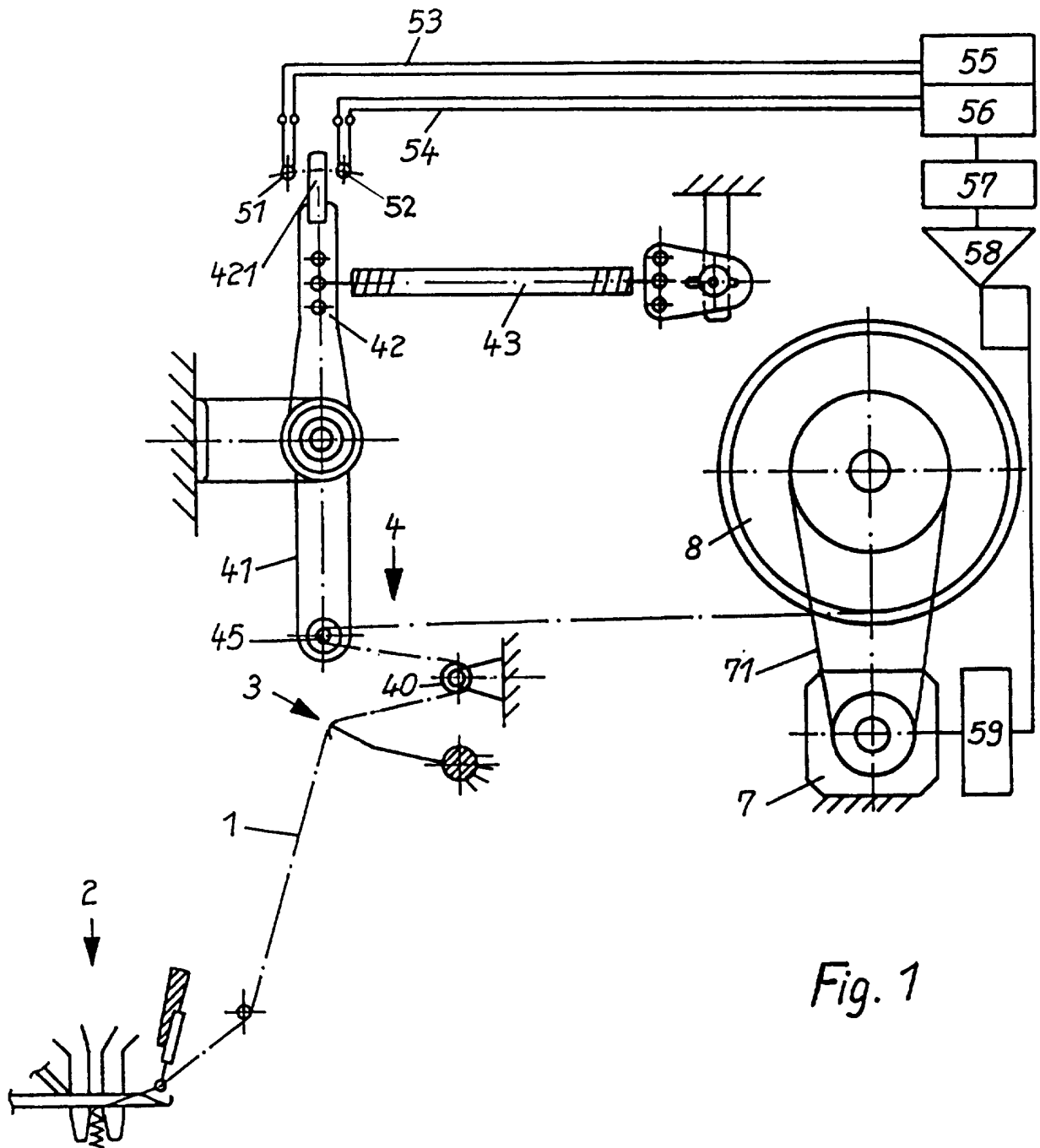


Fig. 1

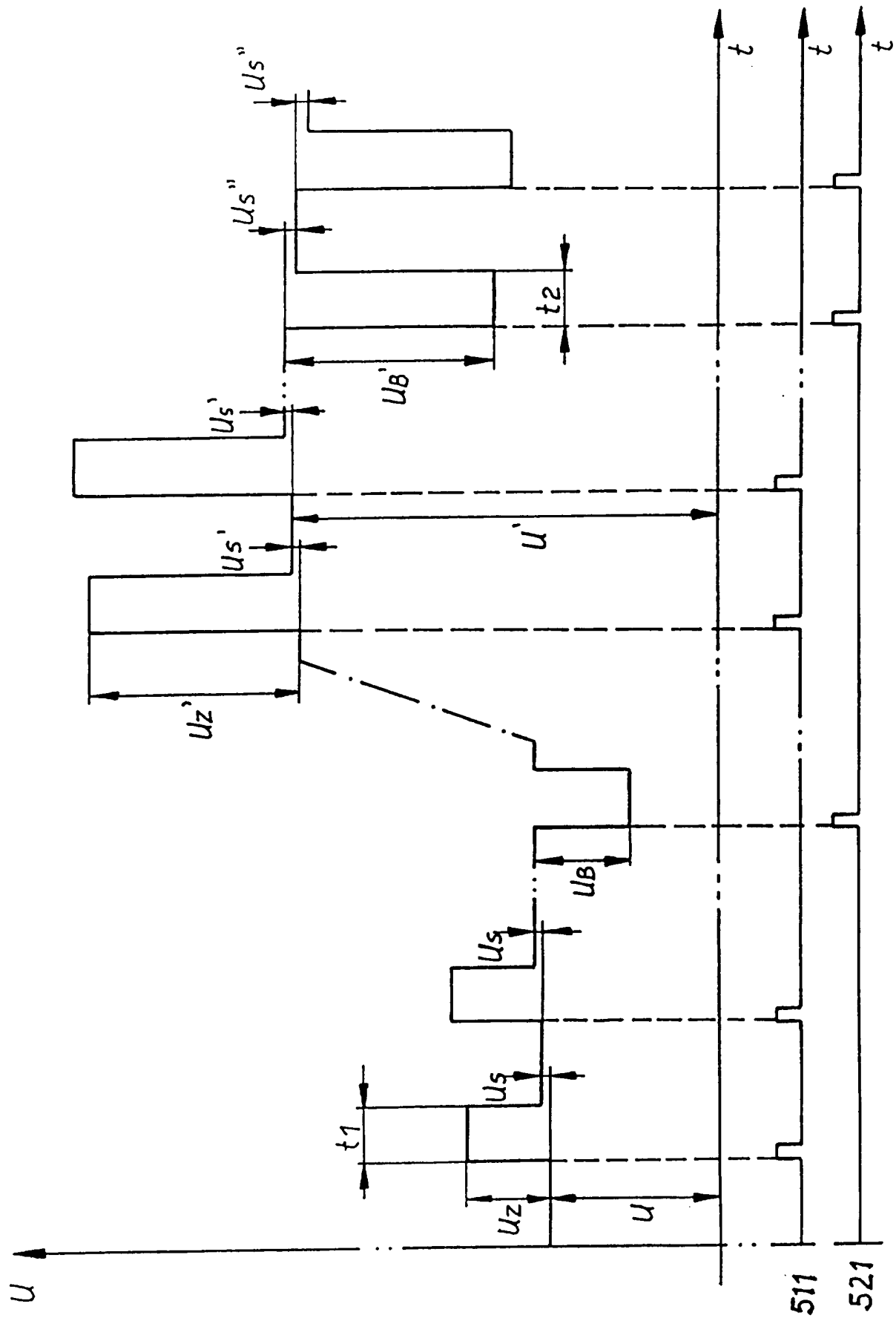


Fig. 2

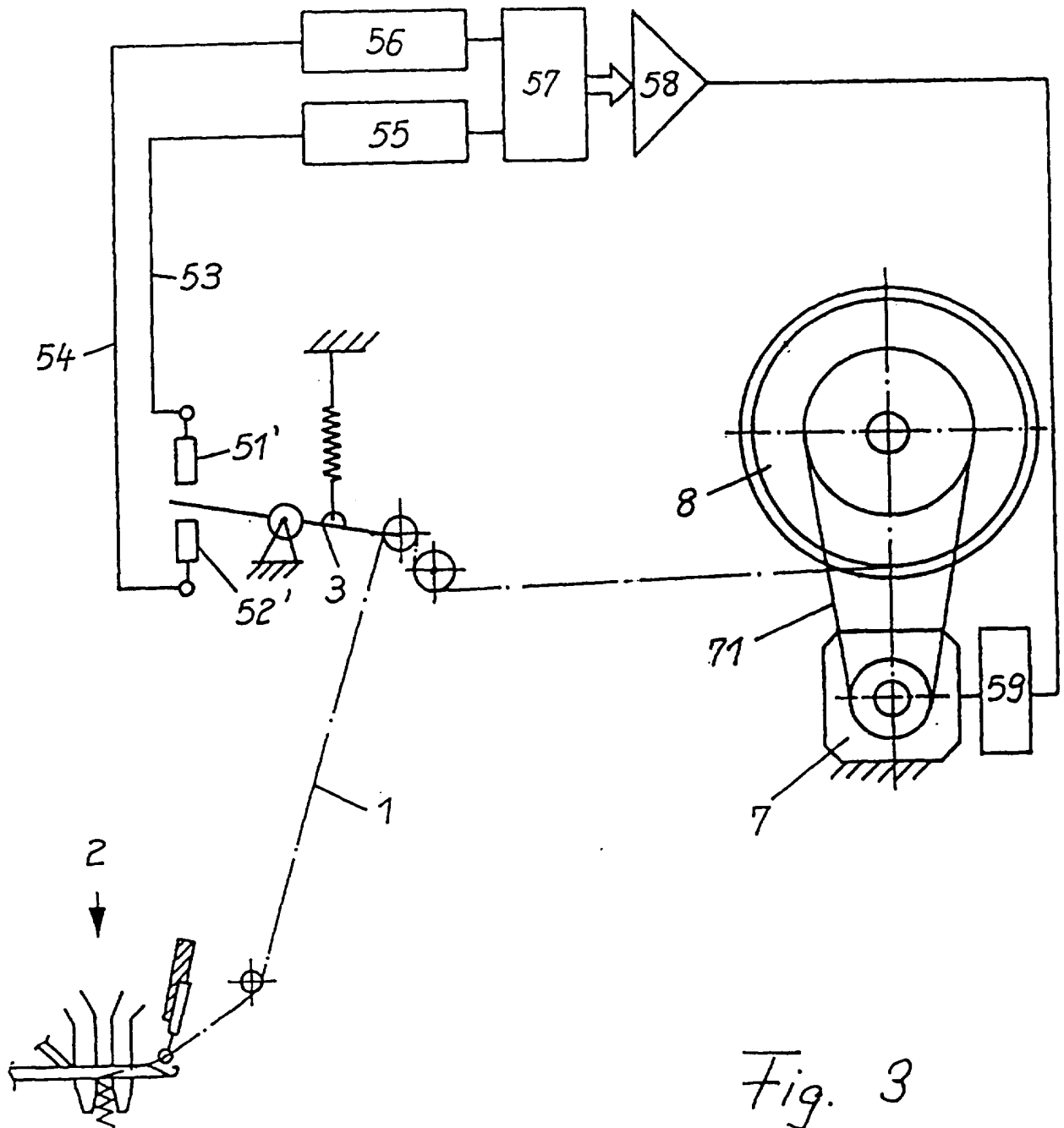


Fig. 3