



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.³: B 65 H 51/30

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



12 **PATENTSCHRIFT** A5

11

637 597

21 Gesuchsnummer: 11326/78

22 Anmeldungsdatum: 03.11.1978

30 Priorität(en): 14.11.1977 SE 7712808

24 Patent erteilt: 15.08.1983

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.08.1983

73 Inhaber:
Aktiebolaget IRO, Ulricehamn (SE)
Aros Electronics AB, Askim (SE)

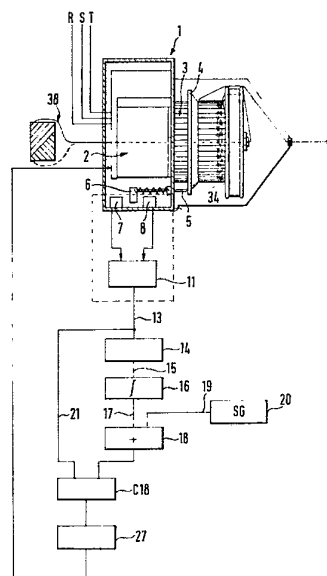
72 Erfinder:
Jerker Hellström, Nol (SE)

74 Vertreter:
A. Rossel, Dipl.-Ing. ETH, Zürich

54 Vorrichtung zum Steuern der Drehzahl eines Wickelorgans einer Fadenspeicher- und -liefervorrichtung.

57 Mit der Steuervorrichtung soll, durch ein relativ gleichmässiges und kontinuierliches Aufwickeln des Fadens auf der Trommel der Fadenspeicher- und -liefervorrichtung, eine gleichmässige Fadenspannung erzielt werden.

Auf der vom Elektromotor (2) angetriebenen Faden-trommel (3) der Fadenspeicher- und -liefervorrichtung (1) wird der zugeführte Faden (38) aufgewickelt. Der auf der Faden-trommel (3) angeordnete Ring (4) tastet die Menge des Fadenvorrates ab und die Sensoren (7, 8) erzeugen Ausgangssignale. Diese werden einer Signalverarbeitungseinrichtung (14, 16, 18, C18, 20) zugeleitet, deren Signal-korrekturintegrator (16) die Grösse des momentan verwendeten Antriebssignals speichert. Ändert die Fadenvorratsmenge nach oben oder nach unten, so werden die Signale zur Steuerung der Fadenspeicher- und -liefervorrichtung (1) entsprechend korrigiert.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Steuern der Drehzahl eines Wickelorgans einer Fadenspeicher- und -liefervorrichtung für fadenverarbeitende Maschinen, die eine den Faden vorübergehend in Form eines Fadenvorrats speichernde Fadentrommel, einen das Wickelorgan antreibenden Elektromotor und eine auf die jeweils momentan auf der Fadentrommel befindliche Fadenvorratsmenge ansprechende Abtasteinrichtung aufweist, mit einer zwischen die Abtasteinrichtung und den Elektromotor geschalteten Signalverarbeitungseinrichtung, die in einem unteren Bereich (a), einem oberen Bereich (b) und einem dazwischenliegenden mittleren Bereich (c) der Fadenvorratsmenge die Drehzahl des Elektromotors steuern-
 10 de unterschiedliche Antriebssignale erzeugt, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalverarbeitungseinrichtung (14, 16, 18, C18, 20) eine Signalkorrektureinrichtung (16) aufweist, die die Grösse des im mittleren Bereich (c) momentan verwendeten Antriebssignals speichert, wenn dieser Bereich verlassen wird und diesen Wert während des Anfehthalts der Fadenvorratsmenge im unteren Bereich (a) bzw. oberen Bereich (b) nach oben bzw. unten korrigiert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Korrektur in Abhängigkeit von der Zeitdauer, in der sich die Fadenvorratsmenge (34) im unteren Bereich (a) und/oder im oberen Bereich (b) befindet, erfolgt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalkorrektureinrichtung (16) mit einem Pulsformer (14) verbunden ist, der die den oberen Bereich (b) signalisierenden Ausgangssignale der Abtasteinrichtung (6, 7, 8, 11) auf eine vorgegebene Zeitdauer beschneidet.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalkorrektureinrichtung als Integrator (16) ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalverarbeitungseinrichtung (14, 16, 18, C18, 20) einen Sägezahngenerator (20) aufweist, dessen Sägezahnsignal zu dem Signal aus dem Integrator in einem Summierglied (18) addiert wird, und dass dieses Summensignal in einem Komparator (C18) mit dem Ausgangssignal der Abtasteinrichtung (6, 7, 8, 11) verglichen wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Frequenz des Sägezahnsignals zwischen 5 Hz und 25 Hz liegt.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Steuern der Drehzahl eines Wickelorgans einer Fadenspeicher- und -liefervorrichtung für fadenverarbeitende Maschinen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE-OS 18 09 091 ist eine derartige Vorrichtung bekannt, bei der der auf einer Fadentrommel jeweils momentan befindliche Fadenvorrat mit Hilfe einer Lichtschranke abgetastet wird. Dabei unterscheidet die Lichtschranke zwischen einem unteren Bereich a, einem oberen Bereich b und einem dazwischen liegenden Bereich c. Verlässt die Fadenvorratsmenge den mittleren Bereich c und läuft sie in den unteren Bereich a, oder den oberen Bereich b, so wird die Drehzahl des Elektromotors, der das Wickelorgan antreibt, erhöht bzw. erniedrigt. Da bei dieser Vorrichtung die Drehzahl des Elektromotors im mittleren Bereich c einen stets konstanten Wert aufweist, wird die Fadenvorratsmenge immer zwischen zwei Bereichen hin- und herpendeln, sofern nicht die Fadenabzugsgeschwindigkeit zufällig exakt an die im Bereich c herrschende Drehzahl des Elektromotors angepasst ist. Dieses Wechseln zwischen zwei Drehzahlen führt zu unterschiedlichen Fadenspannungen.

Aus der DE-AS 22 21 655 ist eine Fadenspeicher- und -liefervorrichtung bekannt, bei der der Fadenvorrat auf der Speichertrommel abgetastet wird und der Antriebsmotor in Abhängigkeit von nur geringen Abweichungen des Fadenvorrats von einem Sollwert nach oben oder unten aus- und eingeschaltet wird. Die spannungslosen Schaltpausen sind dabei so kurz, dass sich der Antriebsmotor in den Pausen praktisch mit konstanter Geschwindigkeit weiterdreht. Durch diese «Impulsbreitensteuerung» des Antriebsmotors wird
 10 ebenfalls ein kontinuierlicher Betrieb erreicht, bei dem die Aufwickelgeschwindigkeit unmittelbar der Abzugsgeschwindigkeit des Fadens folgt. Bei starken Schwankungen der Abzugsgeschwindigkeit des Fadens treten jedoch bei diesem Betrieb insbesondere dann ruckartige Bewegungen auf, wenn
 15 die mittlere Fadenabzugsgeschwindigkeit weit unter derjenigen liegt, die die Vorrichtung zu verarbeiten vermag, wodurch ebenfalls Schwankungen in der Spannung des abgehenden Fadens entstehen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die die Geschwindigkeit, mit der der Faden auf die Fadentrommel aufgewickelt wird, an die Geschwindigkeit, mit der er abgenommen wird, anpasst und dafür sorgt, dass die Fadenvorratsmenge auf der Fadentrommel möglichst konstant gehalten wird.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Im Gegensatz zu der eingangs angesprochenen bekannten Vorrichtung nach der DE-OS 18 09 091 wird beim Anmel-
 30 dungsgegenstand die Drehzahl des Antriebsmotors im mittleren Bereich c nicht auf einem konstanten, von der Abzugsgeschwindigkeit des Fadens unabhängigen Wert gehalten, sondern in Abhängigkeit davon, ob die Fadenvorratsmenge dazu tendiert, in Richtung zum unteren Bereich a oder zum oberen Bereich b auszuwandern, an die Fadenabzugsgeschwindigkeit angepasst.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm einer erfindungsgemässen Vorrichtung zum Steuern der Drehzahl einer Fadenspeicher- und -liefervorrichtung;

Fig. 2 ein detailliertes Schaltungsdiagramm der Steuerungsvorrichtung nach Fig. 1, und

Fig. 3 Impulsdigramme zur Veranschaulichung der an verschiedenen Stellen der Schaltung nach Fig. 1 bzw. 2 auftretenden Signale.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine an sich bekannte Fadenspeicher- und -liefervorrichtung 1 mit einem Elektromotor 2. Auf der Fadentrommel 3 wird ein durch eine Hohlachse der Anordnung zugeführter Faden 38 aufgewickelt. Der Faden 38 wird dann entsprechend dem Verbrauch über Kopf von der Fadentrommel 3 abgezogen und einer fadenverarbeitenden Maschine zugeführt. Ein auf der Fadentrommel 3 angeordneter Ring 4 tastet die Menge des Fadenvorrats 34 ab und betätigt über eine Stange 5 einen Geber 6.

Es sind Sensoren 7 und 8 vorgesehen, die hier jeweils als Leuchtdioden 9 mit gegenüberliegendem Fototransistor 10 ausgebildet sind (Fig. 2). Schiebt sich der Geber 6 in einen dieser Sensoren 7, 8 so wird ein entsprechendes Ausgangssignal erzeugt.

Die Ausgangssignale der Sensoren 7 und 8 werden auf einen Signalgeber 11 gegeben, welcher in Abhängigkeit von der Stellung des Gebers 6 einen von drei Spannungspegeln abgibt, wobei jeder dieser drei Pegel angibt, ob sich die Fa-

denvorratsmenge 34 in einem unteren Bereich a, einem oberen Bereich b, oder einem mittleren Bereich c befindet.

Das Ausgangssignal des Signalgebers 11 wird über eine Leitung 13 auf einen Pulsformer 14 gegeben. Dessen Ausgang ist über eine Leitung 15 an den Eingang einer als Integrator 16 ausgebildeten Signalkorrekturereinrichtung geschaltet. Der Ausgang 17 des Integrators 16 wird einem Summierglied 18 zugeführt, dessen zweitem Eingang das Ausgangssignal 19 eines Dreieckimpulsgenerators zugeführt wird. Der Dreieckimpulsgenerator ist in diesem Ausführungsbeispiel als Sägezahn-generator 20 ausgebildet.

Die Leitung 13 ist verzweigt und steht über die Leitung 21 mit einem ersten Eingang eines Komparators C18 in Verbindung. Der zweite Eingang des Komparators C18 steht mit dem Ausgang des Summiergliedes 18 in Verbindung. An den Ausgang des Komparators C18 ist eine Treiberschaltung 27 angeschlossen, die den Elektromotor 2 speist.

In dem detaillierten Schaltdiagramm der Fig. 2 sind oben die beiden Sensoren dargestellt, die jeweils eine Leuchtdiode 9 und einen Fototransistor 10 aufweisen. Das von einer Leuchtdiode 9 emittierte Licht fällt auf den ihr zugeordneten Fototransistor 10. Der Signalgeber 11 bildet ein Ausgangssignal, welches einen von drei Pegeln aufweist, je nach dem, welche der Leuchtdioden 9 durch den Geber 6 abgedeckt ist, bzw. ob keine der Leuchtdioden 9 verdeckt ist.

Der Pulsformer 14 weist eine Diode 14a auf, deren Kathode an den Ausgang des Signalgebers 11 angeschlossen ist. Parallel zu der Diode 14a liegt die Serienschaltung einer Diode 14b und eines Kondensators 14d. Zwischen diese beiden Elemente ist eine Serienschaltung mit einer Diode 14c und einem Widerstand geschaltet.

Das Ausgangssignal des Pulsformers 14 gelangt zum Integrator 16. Dieser weist einen Eingangswiderstand 16a, einen Operationsverstärker OP 16 und einen zwischen den Ausgang und einen Eingang des Operationsverstärkers OP 16 geschalteten Integrationskondensator 16b auf.

Rechts in Fig. 2 ist der Sägezahn-generator 20 dargestellt. Dieser liefert sägezahnförmige Impulse mit einer Frequenz von 10 Hz, wobei die Sägezahnspannung zwischen +5 Volt und -5 Volt schwankt.

Das Ausgangssignal des Sägezahn-generators 20 wird über einen Widerstand an einen Widerstand 18a geführt, der am Ausgang des Operationsverstärkers OP 16 liegt. Der Widerstand 18a steht mit einem Eingang eines Komparators oder Differentialverstärkers C18 in Verbindung. An dem anderen Eingang des Komparators C18 wird als Referenzsignal über die Leitung 21 das Ausgangssignal des Signalgebers 11 angelegt.

Der Ausgang des Komparators C18 ist an die Basis eines Transistors TR 1 einer Treiberschaltung 24 angeschlossen. Das Ausgangssignal des Komparators C18 ist abhängig von der Relation der beiden Eingangssignale und nimmt entweder einen hohen oder niedrigen Pegel ein.

Der Ausgang der Treiberschaltung 24 ist an einen Optokoppler 25 geführt, der eine lichtemittierende Diode 25a und benachbart hierzu einen Fototransistor 25b aufweist. Durch diese galvanische Entkopplung werden Störungen und Beeinflussungen der Steuerungselektronik weitgehend ausgeschaltet. Der Ausgang des Optokopplers ist an eine drei Thyristoren 28 enthaltende Treiberschaltung 27 angeschlossen. Jeder Thyristor treibt eine Phase für den Elektromotor 2. Abhängig von der Öffnung des Transistors TR 1 sind die Thyristoren 28 entsprechend aktiviert, um die Drehzahl des Elektromotors 2 zu steuern.

Im folgenden soll unter Hinzunahme der Fig. 3 die Arbeitsweise der bisher erläuterten Schaltung beschrieben werden. Fig. 3 zeigt das zeitliche Verhalten verschiedener Signale; die Zeitachse ist unten in Fig. 3 eingetragen; die markan-

ten Stellen sind mit t_1 bis t_{11} bezeichnet. Das Intervall zwischen t_5 und t_6 ist verkürzt dargestellt. In Fig. 3a ist der zeitliche Verlauf der durchschnittlichen Geschwindigkeit dargestellt, mit der der Faden von der Fadentrommel 3 abgezogen wird, d.h., der tatsächliche Fadenverbrauch. Durch das plötzliche Ansteigen des Fadenverbrauchs vor dem Zeitpunkt t_1 vermindert sich der Fadenvorrat auf der Fadentrommel, so dass der Geber 6 die den Bereich b anzeigende Leuchtdiode 9 freigibt. Entsprechend geht das Signal am

Ausgang des Signalgebers 11 von einem hohen Spannungspegel über auf einen mittleren Spannungspegel, beispielsweise auf 0 Volt. Zum Zeitpunkt t_2 ist bereits der minimale Fadenvorrat erreicht, so dass das Signal am Ausgang des Signalgebers 11 einen negativen Pegel annimmt, wie aus Fig. 3b hervorgeht. Der Impulsformer 14 bildet zum Zeitpunkt t_2 ein negatives Signal, welches dem Integrator 16 zugeführt wird. Die Schaltung ist so ausgebildet, dass das Ausgangssignal des Integrators 16 bei Anlegen einer negativen Spannung am Eingang ansteigt. Wie aus dem weiteren Verlauf

des Impulszuges der Fig. 3c deutlich wird, erzeugt der Pulsformer 14 einen Impuls vorgegebener Dauer jedesmal dann, wenn die Ausgangsspannung des Signalgebers 11 übergeht auf einen positiven Pegel, wie zu den Zeitpunkten t_6 , t_8 und t_{10} zu sehen ist und einen negativen Pegel über die gesamte

Zeiddauer in der der Signalgeber 11 eine negative Spannung abgibt. Das Anwachsen der Ausgangsspannung des Integrators 16 kann durch entsprechende Dimensionierung des Integrators 16 oder des Pulsformers 14 beeinflusst werden. Ein Vergleich der Signale der Fig. 3c und 3d zeigt, dass die

Ausgangsspannung des Integrators 16 (s. Fig. 3d) konstant gehalten wird, wenn das Signal der Fig. 3c einen mittleren Pegel, beispielsweise 0 Volt, einnimmt. Bei positiven Impulsen des Signals der Fig. 3c vermindert sich die Ausgangsspannung des Integrators 16. Der Vorteil des Pulsformers 14

zur Formung der positiven Impulse bestimmter Länge wird deutlich, wenn man einen Fadenbruch auf der Maschinen-seite betrachtet. Bei Fadenbruch wird die Maschine gestoppt, und die Fadentrommel füllt sich auf maximalen Wert auf mit der Folge, dass das Signal der Fig. 3b konstant positiven

Wert hat. Würde dieses direkt dem Integrator 16 zugeleitet, so würde dessen Ausgangsspannung auf Null absinken. Nach Wiederaufnahme des Betriebs (mit gleichem Verbrauch wie zuvor) würde das Ausgangssignal des Integrators 16 dann einen zu niedrigen Wert haben und nicht mehr dem Fadenverbrauch entsprechen. Der Pulsformer 14 gewährleistet, dass das Ausgangssignal des Integrators 16 während der Zwischenzeit im wesentlichen beibehalten wird.

Das Ausgangssignal des Sägezahn-generators 20 ist in Fig. 3f veranschaulicht. Die Signale der Fig. 3d und 3f werden in dem Summierglied 18 addiert, so dass ein Summensignal erzeugt wird, das in Fig. 3d schematische durch eine gestrichelte Linie wiedergegeben ist. Dieses Signal wird auf den einen Eingang des Komparators C18 gegeben. Dem anderen Eingang des Komparators C18 wird ein Referenzsignal über die Leitung 21 zugeführt.

Hat das Signal auf der Leitung 21 Null-Pegel, so wird am Ausgang des Komparators C18 immer dann ein positives Ausgangssignal erzeugt, wenn der andere Eingang des Komparators C18 höhere Spannung führt. Das Summensignal wird demnach ständig mit dem Referenzsignal auf der Leitung 21 verglichen. Die Anordnung arbeitet folglich als Impulsbreitensteuerschaltung. Hat das Referenzsignal einen bestimmten Pegel (der in Fig. 3d nur beispielsweise durch den Pfeil P angedeutet ist), erzeugt der Komparator C18 immer dann ein Ausgangssignal, wenn das Summensignal diesen Referenzpegel übersteigt. Aus dem Verlauf des Summensignals ersieht man, dass das Ausgangssignal des Kom-

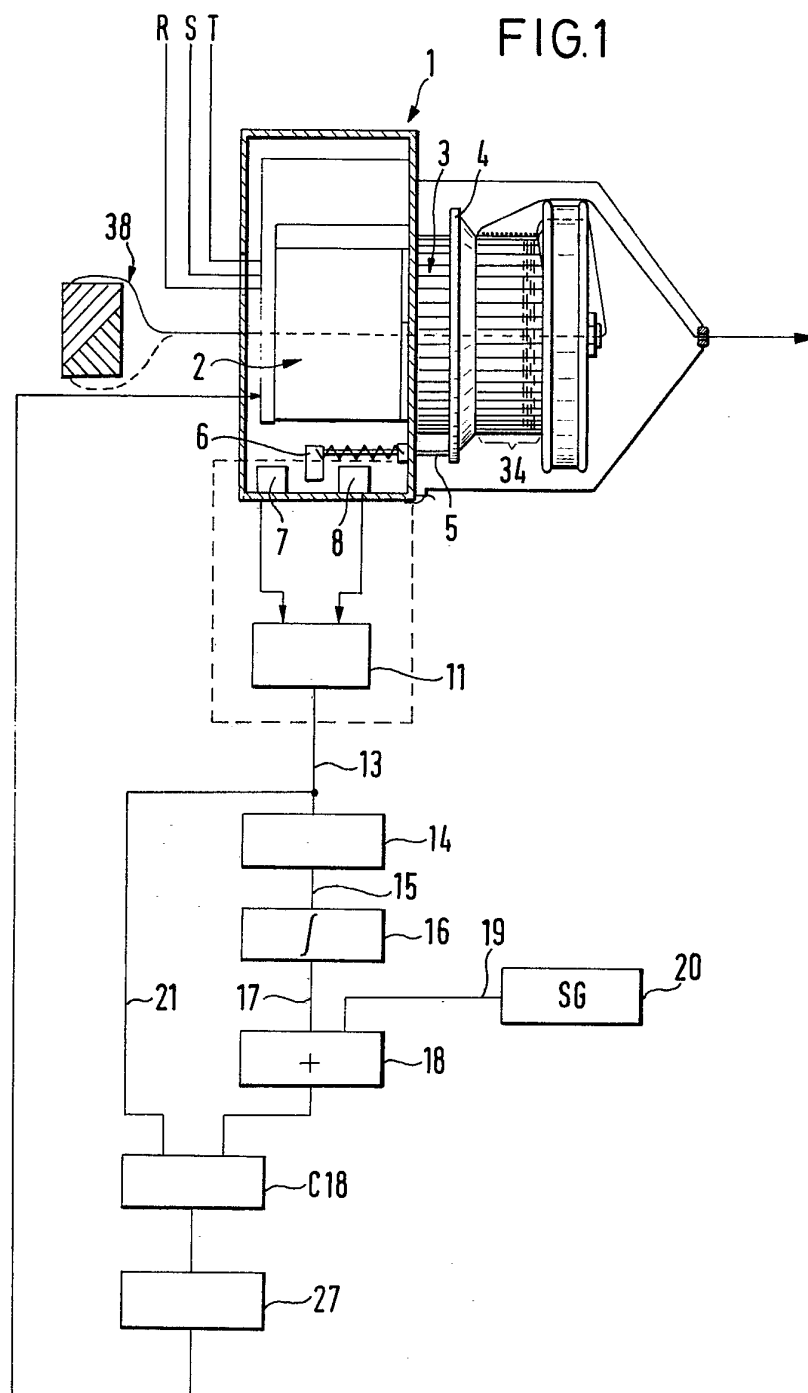
parators C18 umso länger einen hohen Pegel aufweist, je höher die Ausgangsspannung des Integrators 16 ist, weil hierdurch das Sägezahnsignal entsprechend angehoben wird und dadurch der Referenzpegel entsprechend länger überschritten wird. Die hieraus resultierende Steuerspannung ist in Fig. 3e wiedergegeben, die allerdings nicht die einzelnen Impulse zeigt, sondern den Verlauf des Mittelwerts der Spannung. Wie man aus Fig. 3e sieht, ist auch die effektive Motorspannung hoch, wenn das Ausgangssignal des Integrators 16 hoch ist.

Bei Erreichen des Minimalwertes des Fadenvorrats wird auf der Leitung 21 ein negativer Impuls erzeugt, derart, dass der andere Eingang des Komparator C18 während der gesamten negativen Impulszeit einen höheren Pegel aufweist, so dass der Komparator C18 auf der Leitung 21 ein hohes Ausgangssignal abgibt und den Elektromotor 2 mit erhöhter Drehzahl betreibt. Hierdurch wird bewirkt, dass die Faden-

vorratsmenge bei Erreichen des minimalen Fadenvorrats so rasch wie möglich wieder aufgefüllt wird.

Andererseits erzeugt ein positives Signal auf der Leitung 21 bei maximalem Fadenvorrat ein positives Referenzsignal. Dieses wird so gewählt, dass der andere Eingang des Komparators 18, welchem das Summensignal zugeführt wird, garantiert niedriger ist als das Referenzsignal, so dass der Komparatorausgang auf niedrigem Pegel gehalten wird, d.h., dass der Motor gestoppt wird, damit nicht noch mehr Faden aufgewickelt wird.

Wie man anhand der in Fig. 3 dargestellten Impulsdigramme sieht, regelt sich die effektive Motorspannung auf einen Wert ein, der gut dem tatsächlichen Fadenverbrauch, wie er in Fig. 3a dargestellt ist, folgt. Durch entsprechende Dimensionierung des Pulsformers 14 und/oder des Integrators 16 kann die Beeinflussung der Drehzahl geändert werden.



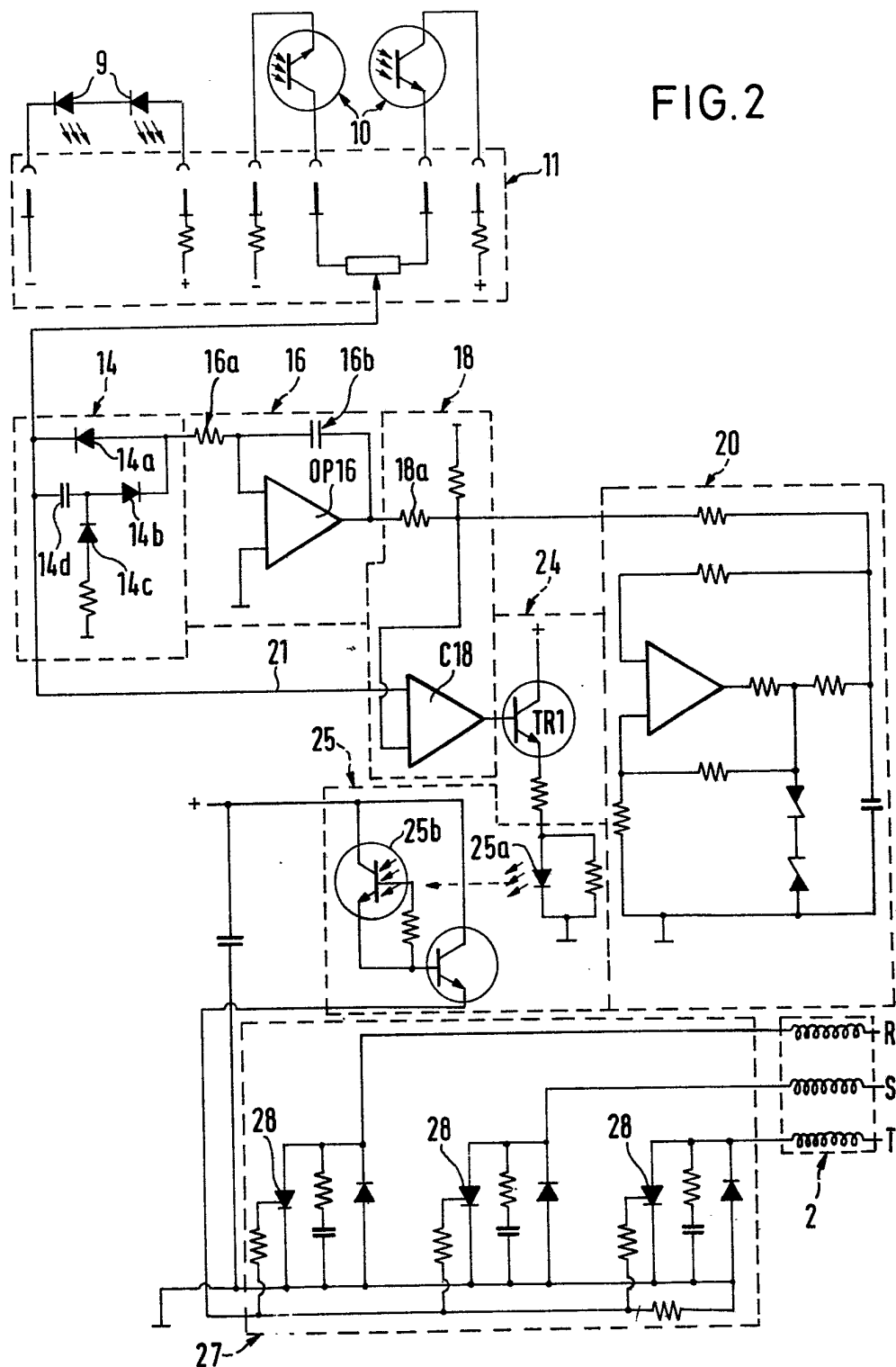


FIG.3

