



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

211 764

Int.Cl.³

3(51) B 61 K 7/12

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 61 K/ 2451 486

(22) 23.11.82

(44) 25.07.84

(71) DEUTSCHE REICHSBAHN, FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSWERK, BLANKENBURG, DD
(72) TALKE, WOLFGANG, DR.-ING., BECKER, WOLFGANG, DR.-ING., FLEMMING, PETER, DIPL.-ING., DD;

(54) **ANORDNUNG ZUR STEUERUNG VON GLEISBREMSEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Steuerung von Gleisbremsen, insbesondere leichten Dreikraftbremsen im Sammelbereich von Gefällebahnhöfen und in Gefälleabschnitten geringer Neigung von Richtungsgleisen sonstiger Ablaufanlagen. Ziel der Erfindung ist es, für den Ablauf in Richtungsgleisen mit einzelnen kleinen Gleisbremsen mit Sicherheit die erforderliche Auslaufgeschwindigkeit mit der zulässigen Toleranz zu erreichen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Anordnung zur Steuerung von einzelnen Gleisbremsen zu schaffen, mit der mit geringem technischem Aufwand variable geschwindigkeitsgesteuerte Bremszeiten sowie Änderungen der Auslaufgeschwindigkeit und gegebenenfalls ein betriebstechnologisch notwendiges Nachlassen oder Abtreiben von Wagen realisierbar ist. Gemäß der Erfindung wird dies erreicht, indem einem aus einer Konstantstromquelle und einem Kondensator bestehenden, eine umgekehrt geschwindigkeitsproportionale Meßspannung erzeugenden Integrator eine Sperrzeitschaltung und ein nach einer zeitlichen Exponentialfunktion abfallender Speicherkondensator, ein einziger mit der Meßspannung angesteuerter Komperator sowie ein durch den Rechteckimpuls angesteuerter, nach Ablauf der Messung sich über eine Stromquelle zeitlich linear entladender Kondensator nachgeordnet ist. Figur 2

Anordnung zur Steuerung von Gleisbremsen

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Steuerung von Gleisbremsen, insbesondere leichten Dreikraftbremsen im Sammelbereich von Gefällebahnhöfen und in Gefälleabschnitten geringer Neigung von Richtungsgleisen sonstiger Ablauffanlagen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Es sind bereits Anordnungen zur Steuerung von Gleisbremsen bekannt, die in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit ablaufender Wagen die Bremsstellung oder die Lösestellung der Gleisbremsen auslösen.

So ist eine Anordnung bekannt, bei der mit einer kontinuierlich arbeitenden Geschwindigkeitsmeßeinrichtung Löse- oder Bremsbefehle dann erteilt werden, wenn der ablaufende Wagen die an dieser Stelle erforderliche Geschwindigkeit erreicht hat. Der Nachteil dieser Anordnung ist darin zu sehen, daß für die kontinuierliche Geschwindigkeitsmeßeinrichtung in Form eines Doppler-Radargerätes für einzelne und unabhängig voneinander gesteuerte kleine Gleisbremsen ein hoher technischer Aufwand erforderlich ist.

Weiterhin ist eine Anordnung bekannt, bei der vor der Gleisbremse ein durch das ablaufende Wagenrad beeinflussbarer Kontakt in einer Steuereinrichtung eine konstante Bremszeit der Gleisbremse auslöst. Wagen mit hoher Geschwindigkeit werden, da sie die Bremse zeitlich eher erreichen, stärker gebremst als Wagen mit geringer Geschwindigkeit. Da jedoch die Anpassung an ein bestimmtes Geschwindigkeitsintervall nur durch den Abstand des Kontaktes bis zur Bremse festgelegt ist, ergibt sich bei dieser Anordnung der Nachteil, daß ein anderes gewünschtes Intervall während des Betriebes nicht möglich ist. Weiterhin besteht die Gefahr des Festbremsens von Wagen, deren Häufigkeit mit geringerer Gleisneigung größer wird, was den Anwendungsumfang der Anordnung wesentlich auf Gleise mit einer Neigung von $> 10 \text{ o/oo}$ einschränkt.

Weiterhin ist bekannt, eine für jede Achse mittels einer Kurzzeitmeßstrecke ermittelten Geschwindigkeitsinformation für Brems- und Lösebefehle einzelner oder mehrerer kleiner Gleisbremsen zu verarbeiten. Hiermit ist aber nur eine grobe Abstufung des Bremsvorganges möglich, was für niedrigere, etwa Schrittgeschwindigkeit entsprechenden Bereichen zu unzulässig hohen Toleranzen der Auslaufgeschwindigkeit führt.

Für die Steuerung von zu Gruppen zusammengefaßten kleinen Gleisbremsen ist eine ähnliche Anordnung bekannt, die Befehle für "Bremsen", "teilweises Bremsen" und "Lösen" erteilt, wobei beim Befehl für "teilweises Bremsen" nur ein Teil der Bremsengruppe oder nur eine einzige Bremse in der Bremsstellung verbleibt.

Alle bekannten Anordnungen zur Steuerung von kleinen Gleisbremsen sind für eine Mehrzahl von Bremsen ausgelegt. Der gleiche Aufwand für die Steuerung ergäbe sich aber für die Betätigung von einer einzelnen kleinen Gleisbremse, die an sich im Sammelbereich von Richtungsgleisen günstig zu installieren wäre, jedoch wegen des relativ hohen Steuerungsaufwandes bisher unrentabel ist.

Darüber hinaus erreicht keine der bekannten Anordnungen eine für die im Sammelbereich von Richtungsgleisen erforderliche geringe Ablaufgeschwindigkeit notwendige enge Toleranz der Auslaufgeschwindigkeit.

Weiterhin wurde eine Anordnung zur Steuerung vorgeschlagen, die aus einer vor der Bremse angeordneten und einen Rechteckimpuls erzeugende Kurzzeitmeßstrecke, einem die Impulsdauer in eine geschwindigkeitsproportionale Spannung umformenden Integrator, zwei diese Spannung mit vorgegebenen, den Löse- und Bremsgeschwindigkeiten äquivalenten Spannungen vergleichende Komperatoren sowie Zeitgliedern besteht. Diese Anordnung ist aber nur für Gleise mit starkem Gefälle ausreichend genau anwendbar, da die auftretenden Fehler durch die Neigung kompensiert werden. In Gleisen geringer Neigung ist die Anwendung dieser Anordnung ausgeschlossen, da zu häufige Festbremsungen und Stillstände sowie ebenfalls zu häufig unzulässig hohe Auslaufgeschwindigkeiten vorkommen.

Ziel der Erfindung:

Es ist das Ziel der Erfindung, für den Ablauf von Wagen im Sammelbereich von Richtungsgleisen von Gefällebahnhöfen und in sonstigen Richtungsgleisen von Ablaufanlagen mit einzelnen kleinen Gleisbremsen mit Sicherheit die erforderliche Auslaufgeschwindigkeit bei Einhaltung der zulässigen Toleranz zu erreichen und dabei die Gefahr von Festbremsungen und die zulässige Auflaufgeschwindigkeit völlig auszuschließen.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Steuerung von einzelnen Gleisbremsen, bestehend aus einer vor der Bremse angeordneten, einen Rechteckimpuls erzeugenden Kurzzeitmeßstrecke, einen Integrator und Komperatoren sowie Zeitgliedern zu schaffen, mit der mit geringem technischen Aufwand variable geschwindigkeitsgesteuerte Bremszeiten sowie durch

äußere Einstellhandlungen auf einfache Weise die Änderung der Auslaufgeschwindigkeit in weiten Grenzen möglich sind und gegebenenfalls ein betriebstechnologisch notwendiges Nachlassen oder Abtreiben von Wagen in Gefällebahnhöfen realisierbar ist.

Gemäß der Erfindung wird dies erreicht, indem einem aus einer Konstantstromquelle und einem Kondensator bestehenden, eine umgekehrt geschwindigkeitsproportionale Meßspannung erzeugenden Integrator eine Sperrzeitschaltung und ein nach einer zeitlichen Exponentialfunktion abfallender Speicherkondensator, ein einziger mit der Meßspannung angesteuerter Komperator sowie ein durch den Rechteckimpuls angesteuerter, nach Ablauf der Messung sich über eine Stromquelle zeitlich linear entladender Kondensator nachgeordnet ist, wobei die Entladezeit der Vergleichsspannung so festgelegt ist, daß unter Berücksichtigung des Abstandes der Kurzzeitmeßstrecke bis zur Gleisbremse, der Reaktionszeit der Bremse und der Bremsenlänge für eine bestimmte Geschwindigkeit gerade die volle Bremsenlänge von der gemessenen Achse benutzbar ist.

Weiterhin ist der Vergleichsspannungsquelle eine Spannungsteilerschaltung zugeordnet. Der Abstand der Kurzzeitmeßstrecke bis zur Gleisbremse ist als Minimum größer als der längste Achsabstand eines zweiachsigen, einzeln ablaufenden Wagens. Dem Komperator ist eine Nachlaßschaltung in Form einer Speichergruppe mit einem achsabhängigen, aus der Vergleichsspannung abgeleiteten Abschaltkriterium und ein zeitabhängiges Einschaltkriterium nachgeordnet, das die Meßspannung nach Ablauf einer bestimmten Zeit stets höher als die Vergleichsspannung steuert.

Es wurde gefunden, daß die Meß- und Vergleichsspannung durch die entsprechende Bemessung der Bauelemente so verläuft, daß die gesteuerte Zeit von der Betätigung der Kurzzeitmeßstrecke bis zum Lösen der Bremse immer umgekehrt proportional der gemessenen Geschwindigkeit ist. Jede höhere Geschwindigkeit erzeugt eine Spannung, die stets unterhalb der Vergleichsspannung liegt und damit die ständige Bremsstellung der Bremse bewirkt.

Jede niedrigere Geschwindigkeit erzeugt durch die Identität von Vergleichsspannung und Meßspannung bei kürzeren Zeiten auch geringere Bremswirkungen, die ab einer bestimmten Grenze die Lösestellung der Bremse zur Folge hat.

Folgt nach Ablauf der Sperrzeit eine weitere Achse, so wird nach Abschluß der Messung dann die Spannungsteileschaltung für die Vergleichsspannung aufgehoben, wenn die Meßspannung gerade kleiner als die geteilte Vergleichsspannung ist. Nur dann wird für die gemessene Geschwindigkeit die Bremsstellung eingeschaltet. Damit kann innerhalb eines Ablaufes mehrfach nachgebremst werden. Die geteilte Vergleichsspannung wird so bemessen, daß die Geschwindigkeit gerade eine Größe erreicht, bei der mit nicht mehr zu vernachlässigender Häufigkeit je nach Gleisneigung und Bremsenabstand zur Kurzzeitmeßstrecke die zulässige Auflaufgeschwindigkeit noch vor der nächsten Bremse überschritten werden würde. Die Einstellung der geforderten Auslaufgeschwindigkeit wird in einfacher Weise nur durch ein Verändern des Anfangswertes der Komparatorvergleichsspannung bewirkt.

Mit der Erfindung wird durch die Einführung einer Nachlaßsteuerung in Form der ergänzenden Speicherbaugruppe der Nachlaßbetrieb in einem Richtungsgleis mit starker Neigung durch die nach dem Ablauf des achsweisen Bremsensteuerungsalgorithmus sich einstellende Lösestellung in Form einer Bremsbereitschaftsstellung weiter aufrecht erhalten. Die zusätzliche Schaltung wirkt über das achsabhängige Abschaltkriterium, so daß nach Ablauf einer bestimmten Zeit die Meßspannung stets größer als die Vergleichsspannung ist und damit die Bremsbereitschaftsstellung garantiert ist.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise dargestellte Anordnung mit Gleisbremse und Kurzzeitmeßstrecke

Fig. 2 eine Anordnung der elektronischen Steuereinrichtung

Fig. 3 ein grundsätzliches Schema des zeitlichen Verlaufes der Meß- und Vergleichsspannungen.

Die Figur 1 zeigt die schematische Anordnung von Kurzzeitmeßstrecken 1 vor einzelnen Gleisbremsen 2, wobei die Abstandsproportionen erfindungsgemäß definiert sind. Der Abstand a muß mindestens so lang gewählt werden, daß die Auslösung eines Meßimpulses durch einen Wagen 3 in der Kurzzeitmeßstrecke 1 bei gelöster Gleisbremse 2 und bei höchster zulässiger Einlaufgeschwindigkeit eine sichere Bremswirkung beim Einlauf der betreffenden Achse in der Gleisbremse 2 erzielt wird.. Der Abstand c zwischen den Kurzzeitmeßstrecken 1 muß stets größer sein als der längste Achsabstand einzeln ablaufender Wagen 3, wobei die Bremsenlänge b maximal 10 % bis 20 % des Abstandes c betragen soll..

Die Figur 2 zeigt die Anordnung der elektronischen Steuerung. Über einen Eingang E gelangt der von der Kurzzeitmeßstrecke 1 bei einer Achsüberrollung erzeugte Meßimpuls zur galvanischen Trennung an ein Relais 4 und betätigt dort einen Kontakt K, der den jetzt positiven Impuls sowohl an einen Integrator 6 als auch an eine Vergleichsspannungsquelle 7 legt. Über eine an sich bekannte Konstantstromquelle wird ein Kondensator C 1 auf die Meßspannung linear aufgeladen, wobei die Spannung gleichzeitig über einen Transistor T_1 und seine Basis-Emitter-Spannung vermindert auf einen Speicherkondensator C_2 übertragen wird.

Der Speicherkondensator C 2 und ein Widerstand R_2 bestimmen den zeitlichen exponentiellen Verlauf der Meßspannung am invertierenden (-) Eingang eines Komperators 8.

In wesentlich kürzerer Zeit wird der Kondensator C 1 über eine Sperrzeitschaltung 5 entladen und mit dieser Spannung über eine an sich bekannte logische Schaltung das positive Potential P für die umgekehrt geschwindigkeitsproportionale Sperrzeit abgetrennt. Als eine logische Bedingung für die Sperrzeitschaltung 5 wurde gefunden, daß keine Zu- oder Abschaltung des positiven Potentials während der Schließzeit des Kontaktes K erfolgt sowie daß die der Sperrzeit entsprechende Durchlauflänge des Ablaufes immer größer als der Drehgestellachsabstand mehrachsiger Wagen und immer kleiner als der innere Achsabstand zweiachsiger Wagen ist.

In der Vergleichsspannungsquelle 7 wird, gesteuert durch die Vorderflanke des Achsimpulses, eine über den Widerstand R_1 einstellbare Anfangsvergleichsspannung auf einen Speicherkondensator C 2 geschaltet. Mit der Hinterflanke des Achsimpulses beginnt die zeitlich völlig lineare Entladung dieses Speicherkondensators C 2 über eine Konstantstromquelle. Dieser Spannungsverlauf gelangt über einen Widerstand R_3 unmittelbar zu dem nicht invertierenden (-) Eingang des Komperators 8. Eine höhere Spannung am (-) Eingang des Komperators 8 liefert eine negative Spannung an den Anschluß A und ist als Lösestellung definiert. Eine höhere Spannung am (+) Eingang des Komperators 8 liefert eine positive Spannung an den Anschluß A und ist als 'Bremsstellung' definiert.

Bei negativer Spannung am Anschluß A wird ein Transistor T 2 leitend und schaltet einen Spannungsteiler mit den Widerständen R_3 ; R_4 ein. Damit wird die Vergleichsspannung soweit heruntergeteilt, daß nur eine kleinere Meßspannung die Umschaltung des Komperators 8 bewirkt. Ohne eine Nachlaßschaltung 9 ist als Ruhestellung der Schaltung die Bremsstellung definiert.

Für die eingeschaltete Lösestellung ohne weitere Achsfolge ergibt sich bei fast vollständiger Entladung des Kondensators C 2 und durch eine geringe positive Vorspannung am (+) Eingang des Komperators 8 die selbständige Wiedereinschaltung der Bremsstellung nach einer der Einlaufgeschwindigkeit umgekehrt proportionalen Zeit.

Die zusätzliche Beschaltung mit der Nachlaßschaltung 9 bewirkt nach einer durch einen Widerstand R 5 und einen Kondensator C 4 bestimmten Zeit eine positive Spannung am (-) Eingang des Komperators 8 und damit seine Umschaltung. Ein Transistor T 3 dient der Trennung der Zeitglieder. Eine Z-Diode D 1 begrenzt diese positive Spannung.

Jeder neue Achsimpuls steuert mittels der Vergleichsspannung über den Widerstand R 3 den Transistor T 4, der den Kondensator C 4 sofort entlädt. Damit ist die Nachlaßschaltung 9 wirkungslos geschaltet. Die Zeitglieder sind so bemessen, daß eine durch den Achsimpuls eingeschaltete Lösestellung durch die Nachlaßschaltung 9 belassen wird und eine eingeschaltete Bremsstellung mindestens für den Durchlauf eines 3achsigen Drehgestelles aufrecht erhalten wird. Weitere Widerstände R 6; R 7 sind in bekannter Weise als Schutzwiderstände für die Transistoren T 2; T 4 angeordnet.

Die Figur 3 zeigt den zeitlichen Verlauf von Meß- und Vergleichsspannungen am Eingang B der Meßspannung und am Ausgang F der Vergleichsspannung in der Figur 2. Dabei stellen die ausgezogene Kurve die Vergleichsspannung und die gestrichelte Kurve die verschiedenen Meßspannungen dar. Die Spannungen U entsprechen Meßspannungen nach Beendigung der Achsüberrollung der Kurzzeitmeßstrecke 1. Der Verlauf der Vergleichsspannung ist ab dem Ende des Achsimpulses für alle dargestellten Meßspannungsverläufe identisch. Die Spannung U_0 bewirkt die sofortige Lösestellung

die Spannung U_m die Lösestellung unmittelbar am Einlauf des Rades in die Gleisbremse 2, die Spannung $U_{mlö}$ die Lösestellung noch während des Raddurchlaufes und die Spannung U_{mBr} gerade keine Lösestellung mehr.

Dabei ist t_m die Zeit für die Achsüberrollung der Meßlänge 5 der Kurzzeitmeßstrecke 1 und mit der Dauer des Achsimpulses identisch..

Die Zeit $t_{Br \min}$ ist die kleinste noch wirksame Bremszeit, während $t_{Br \max}$ die maximale Bremszeit für die entsprechend der vorhandenen Bremsarbeit höchste zulässige Geschwindigkeit ist, bei der eine untere Grenze der eingestellten Auslaufgeschwindigkeit noch nicht unterschritten wird.

Erfindungsansprüche:

1. Anordnung zur Steuerung von Gleisbremsen, insbesondere leichten Dreikraftbremsen, im Sammelbereich von Gefällebahnhöfen und in Gefälleabschnitten geringer Neigung von Richtungsgleisen sonstiger Ablaufanlagen, mit vor der Gleisbremse angeordneter und einen Rechteckimpuls erzeugender Kurzzeitmeßstrecke, einem die Impulsdauer in eine geschwindigkeitsproportionale Spannung umformenden Integrator, mehreren diese Spannung mit vorgegebenen den Löse- und Bremsgeschwindigkeiten äquivalenten Spannungen vergleichende Komparatoren sowie Zeitgliedern, dadurch gekennzeichnet, daß einem aus einer Konstantstromquelle und einem Kondensator (C 1) bestehenden, eine umgekehrt geschwindigkeitsproportionale Meßspannung erzeugenden Integrator (6) eine Sperrzeitschaltung (5) und ein nach einer zeitlichen Exponentialfunktion abfallender Speicherkondensator (C 2), ein einziger mit der Meßspannung angesteuerter Komparator (8) sowie ein durch den Rechteckimpuls angesteuerter, nach Ablauf der Messung sich über eine Stromquelle zeitlich linear entladender Kondensator (C 3) nachgeordnet sind, wobei die Entladezeit der Vergleichsspannung so festgelegt ist, daß unter Berücksichtigung des Abstandes (a) der Kurzzeitmeßstrecke (1) bis zur Gleisbremse (2), der Reaktionszeit der Gleisbremse (2) und der Bremsenlänge für eine bestimmte Geschwindigkeit gerade die volle Bremsenlänge (b) von der gemessenen Achse benutzbar ist.

2. Anordnung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Vergleichsspannungsquelle (7) eine Spannungsteilerschaltung zugeordnet ist.

3. Anordnung nach Punkt 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Kurzzeitmeßstrecke (1) bis zur Gleisbremse (2) als Minimum größer als der längste Achsabstand eines zweiachsigen einzeln ablaufenden Wagens (3) ist.

4. Anordnung nach Punkt 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Komperator (8) eine Nachlaßschaltung (9) in Form einer Speichergruppe mit einem achsabhängigen, aus der Vergleichsspannung abgeleiteten Abschaltkriterium und einem zeitabhängigen Einschaltkriterium nachgeordnet ist, das die Meßspannung nach Ablauf einer bestimmten Zeit höher als die Vergleichsspannung hält.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Fig. 1

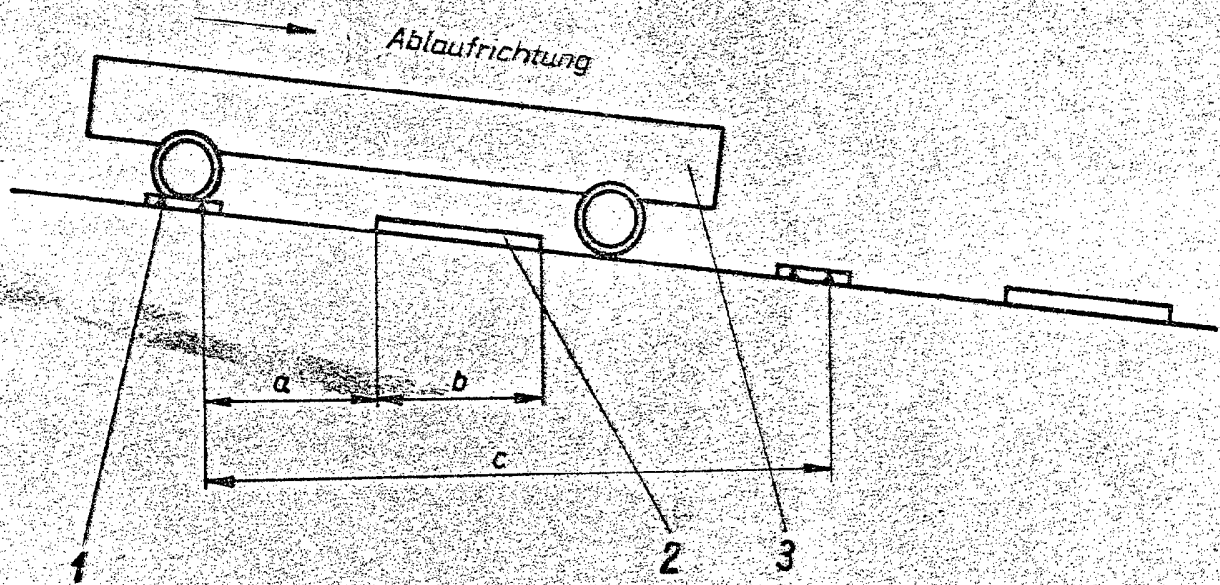


Fig. 2

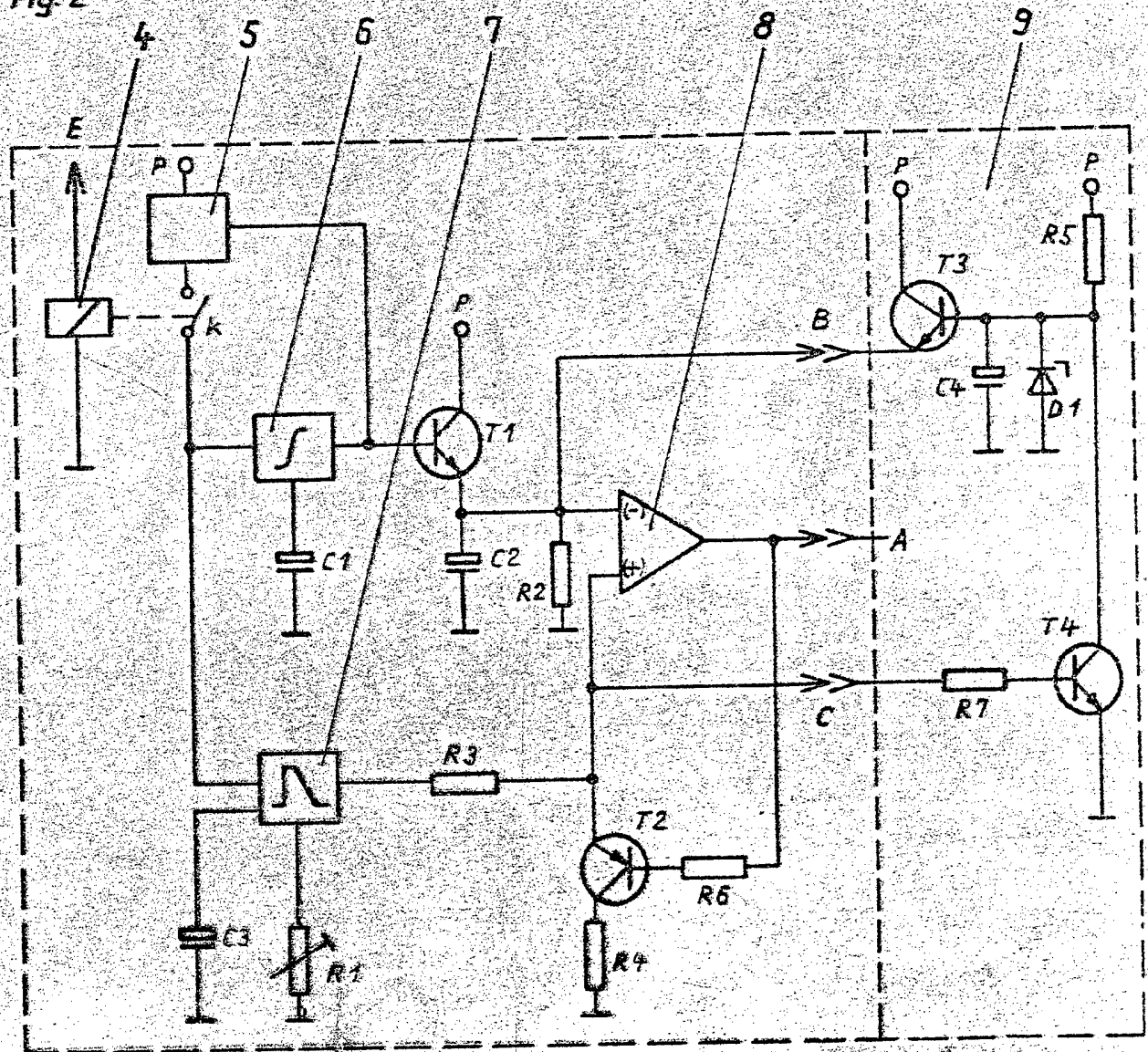


Fig. 3

