



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

204 059

Int.Cl.³

3(51) B 23 P 1/08

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(1) WP B 23 P/ 2376 320 (22) 24.02.82 (44) 16.11.83

- (1) VEB STEREMAT "HERMANN SCHLIMME" BERLIN;DD;
(2) HOFFMANN, RUDI,DIPL.-ING.;FINNER, KLAUS,DIPL.-ING.,DD;
(3) siehe (72)
(4) VEB STEREMAT "HERMANN SCHLIMME" BFN 1055 BERLIN STORKOWER STR. 115
-

4) **SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR ERZEUGUNG DER ZÜNDSPANNUNG FÜR DIE ELEKTROEROSION**

(7) Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung der Zündspannung für die Elektroerosion, bei der der Aufladevorgang Elektrode-Werkstück-Kapazität und der Ündvorgang des Funkenspaltes Elektrode-Werkstück mit unterschiedlichen Impedanzen erfolgt. Der Zündgenerator besteht aus einem dynamischen Teilgenerator für das Aufladen der Elektrode-Werkstück-Kapazität und einem statischen Teilgenerator für das Aufrechterhalten des Ündvorganges bis zum Einsetzen des Leistungsimpulses. Beide Teilgeneratoren sind durch ein gemeinsames Signal eintastbar.

Titel der Erfindung

Schaltungsanordnung zur Erzeugung der Zündspannung für die Elektroerosion

Anwendung der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung der Zündspannung innerhalb eines Impulsgenerators für die elektroerosive Metallbearbeitung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei den statischen Generatoren für die Elektroerosion hat sich in den letzten Jahren ganz deutlich der Trend zum Einsatz höherer Zündspannungen zur Erhöhung der Bearbeitungsgeschwindigkeit bei gleichzeitiger Verringerung der Spannungen für den Leistungsimpuls zur Verringerung der Verlustleistung des Generators durchgesetzt.

Dabei wird dem elektrischen Leistungsimpuls für die eigentliche elektroerosive Bearbeitung ein Zündspannungsimpuls im Bereich von 100 V bis 300 V zur Erzeugung des Entladungskanals zwischen der Bearbeitungselektrode und dem zu bearbeitenden Werkstück vorgeschaltet. Das Entstehen des Entladungskanals ist hierbei abhängig von der Höhe und der Zeitdauer der anliegenden Spannung sowie dem Spannungsanstieg der Zündspannung von der Impedanz der Spannung und von der Elektroden-Werkstück-Kapazität abhängig ist, muß, um einerseits einen möglichst kurzen Spannungsanstieg zu erhalten, die Impedanz der Spannungsquelle klein sein,

andererseits darf der Zündstrom nicht so groß sein, daß dadurch die technologischen Ergebnisse des Leistungsimpulses verfälscht werden oder die Stabilität der Regelung des Funkenpaltes vermindert wird. Aus diesem Grunde muß die Impedanz der Zündspannungsquelle, der Elektroden-Werkstückfläche und den Spaltbedingungen wie Geometrie, Spülung, angepaßt werden, was unter Umständen eine ständige Korrektur der Impedanzwerte notwendig macht.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Nachteile der bekannten Ausführungen zu vermeiden und eine technische Lösung zu finden, die die Spannungsanstiegszeit der Zündspannung an der Funkenstrecke verringert mit dem Ergebnis, eine Vergrößerung der Bearbeitungsfrequenz und der Abtragsleistung zu erreichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die erfindungsgemäße Anordnung sieht einen Lösungsweg vor, den Aufladevorgang der Kapazität Elektrode-Werkstück und den Zündvorgang des Funkenpaltes Elektrode-Werkstück mit unterschiedlichen Impedanzen zu realisieren. Die Erfindung ist gekennzeichnet durch einen Zündgenerator, der aus einem dynamischen Teilgenerator für das schnelle Aufladen der Elektroden-Werkstück-Kapazität und einem statischen Teilgenerator für das Halten der Ladungsmenge bis zum Einsetzen der Zündung und Aufrechterhaltung der Zündentladung bis zum beginnenden Leistungsimpuls, besteht und beide Teilgeneratoren durch ein gemeinsames Startsignal ein- und aus-tastbar sind. Das Startsignal wird über eine Impedanzmeßeinrichtung aus dem positiven Überschreiten eines Meßspannungswertes durch eine an der Funkenstrecke anliegende hochohmige Hilfsspannung abgeleitet, wobei die Meßspannung wesentlich unter der Zündspannung liegt und das Impulsende des dynamischen Zündimpulses bei sofortiger Zündung durch negatives Unterschreiten des Meßspannungswertes bestimmt wird.

Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Blockschaltbild eines Zündpulsgenerators mit Impedanzmeßeinrichtung und dynamischem und statischem Teilgenerator

Fig. 2 Impulsdiagramm der möglichen Spannungsverläufe an der Funkenstrecke

Fig. 3 Teilausschnitt (Fig. 1)
eines dynamischen Teilgenerator 3 b,
eines statischen Teilgenerator 3 a

In der Fig. 1 sind folgende Funktionseinheiten dargestellt.

- die Funkenstrecke 1
- die Impedanzmeßeinrichtung mit den Hilfsspannungsquellen U_H (2) und U_Z (3), der Konstantstromschaltung 4, für den einstellbaren Meßstrom und der Entkopplungsdiode 7
- dynamischer Teilgenerator 5
- statischer Teilgenerator 6
- Leistungsimpulsgenerator 8, mit Entkopplungsdiode 9

Die Wirkungsweise ist folgende. Zunächst sei die Funktionsweise der Impedanzeinrichtung erläutert.

Am Ende eines Leistungsimpulses hat die Funkenstrecke Elektroden-Werkstück Impedanzwerte, die sich aus der Funkenspaltspannung (15...30 V) und dem vorangegangenen Impulsarbeitsstrom (1...300 mit der entsprechenden Menge von Plasmaladungsträgern unterschiedlicher Polaritäten ergeben.

In Abhängigkeit von den äußeren Parametern wie Temperatur, Dielektrikumsdurchsatz und -art, Elektroden- und Werkstückmaterial findet eine Rekombination der Ladungsträger statt, womit sich der Impedanzwert des Funkenpaltes vergrößert.

Diese Impedanzvergrößerung wird als Spannungsvergrößerung über dem Arbeitsspalt ermittelt, wobei durch die Restfunkenstrecke ein konstanter Meßstrom I_0 fließt. Erreicht die Spannung einen Wert, der die Wiederüberschlagsfähigkeit des Funkenpaltes Elektroden-Werkstück garantiert, erfolgt der Start der dynamischen und statischen Teilgeneratoren.

In Fig. 2 sind die sich ergebenden Spannungs- und Stromverläufe dargestellt. Neben der Spannung über dem Funkenpalt U_F und dem dazugehörigen Stromverlauf I_F sind die sich bei einer Auswertung ergebenden Regelsignale U_R zur Korrektur des Funkenpalt und des Zündpulsstromes I_Z veranschaulicht.

Das Ende des vorangegangenen Leistungsimpulses ist mit dem Zeitpunkt 0 gekennzeichnet. Zu diesem Zeitpunkt beginnt die Rekombination der Ladungsträger in der vorangegangenen Funkenstrecke, die zum Zeitpunkt t_R soweit abgeschlossen ist, daß sich die Änderung der Ladungsträgeranzahl als Widerstands- und damit Spannungserhöhung bemerkbar macht, die zum Zeitpunkt t_0 den Wert U_1 erreicht hat. Durch Ändern des Meßstromes I_0 ist das Zeitintervall $t_0 - t_2$ einstellbar. Dieses Zeitintervall entspricht in etwa der bisher üblichen Pause zwischen zwei Arbeitsimpulsen und ist neben dem Meßstrom I_0 von der Elektroden-Werkstück-Kapazität C_{ZW} abhängig. Mit dem Überschreiten von U_1 durch die Meßspannung (positive Flanke) erfolgt der Start sowohl des dynamischen als auch des statischen Generators. Erreicht die von beiden Teilgeneratoren auf die Funkenstrecke geschaltete Spannung den Wert U_2 , wird der dynamische Teilgenerator abgeschaltet. Ebenfalls wird der dynamische Teilgenerator bei einem vorzeitigen Überschlag im Funkenpalt vor Erreichen der Spannung U_2 abgeschaltet, da in diesem Fall der Spannungswert U_1 mit negativer Flanke durchschritten wird, wodurch in der Impedanzmeßeinrichtung ein entsprechendes Stoppsignal abgegeben wird. Mit dem Start der Zündimpulse (Spannungswert U_1 positive Flanke) erfolgt gleichzeitig der Start eines monostabilen Multivibrators als maximale Zeitbegrenzung für den dynamischen Zündimpuls, nach dessen Ablauf der dynamische Zündimpuls abgeschaltet wird. Dieser Fall tritt dann auf, wenn die momentane Elektroden-Werkstück-Kapazität der vorangegangenen Funkenstrecke so groß ist, daß für den eingestellten Meßstrom I_0 die Aufladedauer vom Spannungswert U_1 auf den Spannungswert U_2 größer ist als die vom monostabilen Multivibrator vorgegebene Zeit. Unter Umständen tritt dieser Fall auch derart auf, daß die Verschmutzung des Dielektrikums zu groß ist, oder ein zu großer Entladestrom fließt, der die vollständige Aufladung der Elektroden-Werkstück-Kapazität in dem vorgegebenen Zeitintervall auf die Spannung U_2 verhindert.

In allen drei Fällen - positiver Anstieg bei U_2 , negative Flanke bei U_1 , Ablauf der maximalen Zeitbegrenzung - erfolgt kein Start für den monostabilen Multivibrator des Leistungsimpulses. Dieser wird nur gestartet, wenn vom vollen Zündspannungswert U_Z U_2 ein Überschlag erfolgt, das heißt eine negative Flanke am Spannungswert U_2 vorhanden ist. Mit dem Ende des Leistungsimpulses wird gleichzeitig der statische Teilgenerator ausgeschaltet.

Erfindungsansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Erzeugung der Zündspannung für die Elektroerosion, gekennzeichnet durch einen Zündgenerator, der aus einem dynamischen Teilgenerator (5) für das schnelle Aufladen der Elektroden-Werkstück-Kapazität und einem statischen Teilgenerator (6) für das Halten der Ladungsmenge bis zum Einsetzen der Zündung und Aufrechthaltung der Zündentladung bis zum beginnenden Leistungsimpuls, besteht und beide Teilgeneratoren durch ein gemeinsames Startsignal einschaltbar sind, das über eine Impedanzmeßeinrichtung (2; 3; 4; 7) aus dem positiven Überschreiten eines Meßspannungswertes durch eine an der Funkenstrecke anliegende hochohmige Hilfsspannung abgeleitet wird, wobei die Meßspannung wesentlich unter der Zündspannung liegt und das Impulsende des dynamischen Zündimpulses bei sofortiger Zündung durch negatives Unterschreiten des Meßspannungswertes bestimmt wird.
2. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Stromwert des dynamischen Zündimpulses von dem für die maximale Bearbeitungsfrequenz erforderlichen Spannungsanstieg aus der Kapazität Elektrode-Werkstück bestimmt wird.
3. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Impulsende des dynamischen Zündimpulses vom Erreichen der maximalen Zündleerlaufspannung bestimmt wird.
4. Schaltungsanordnung nach Punkt 1 und 3 gekennzeichnet dadurch, daß die maximale Impulsdauer der dynamischen Zündimpulse durch ein Zeitglied vorgegeben ist.
5. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Stromwert des statischen Teilgenerators (6) im Bereich des für das zeitlich begrenzte Aufrechterhalten eines gezündeten Entladungsvorganges notwendigen minimalen Stromes liegt.

6. Schaltungsanordnung nach Punkt 1 und 5, gekennzeichnet dadurch, daß das Impulsende des statischen Zündimpulses bei erfolgter Zündung mit anschließendem Leistungsimpuls durch das Ende des Leistungsimpulses vorgegeben ist.

7. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, 5 und 6, gekennzeichnet dadurch, daß das Impulsende des statischen Zündimpulses bei nicht erfolgter Zündung unendlich ist und bei Überschreiten von vorgegebenen Zündverzugsbereichen Regelsignale für das Vorschubsystem der Elektroerosionsanlage ableitbar sind.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

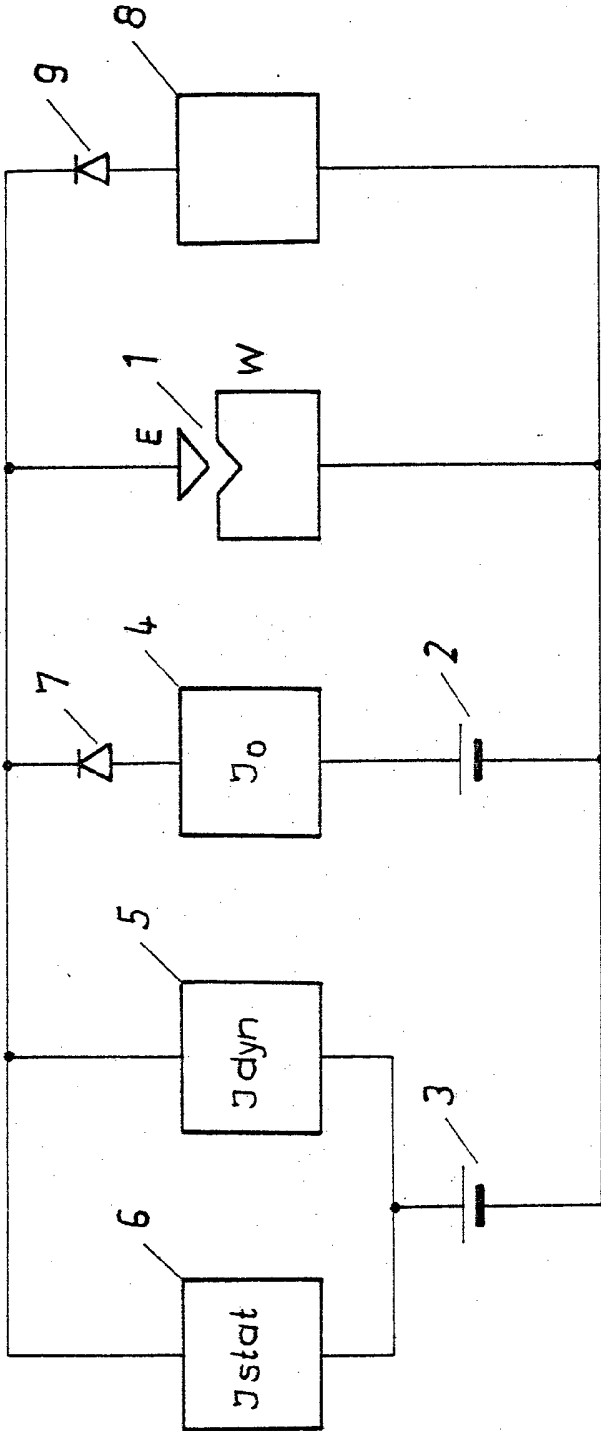


Fig. 1

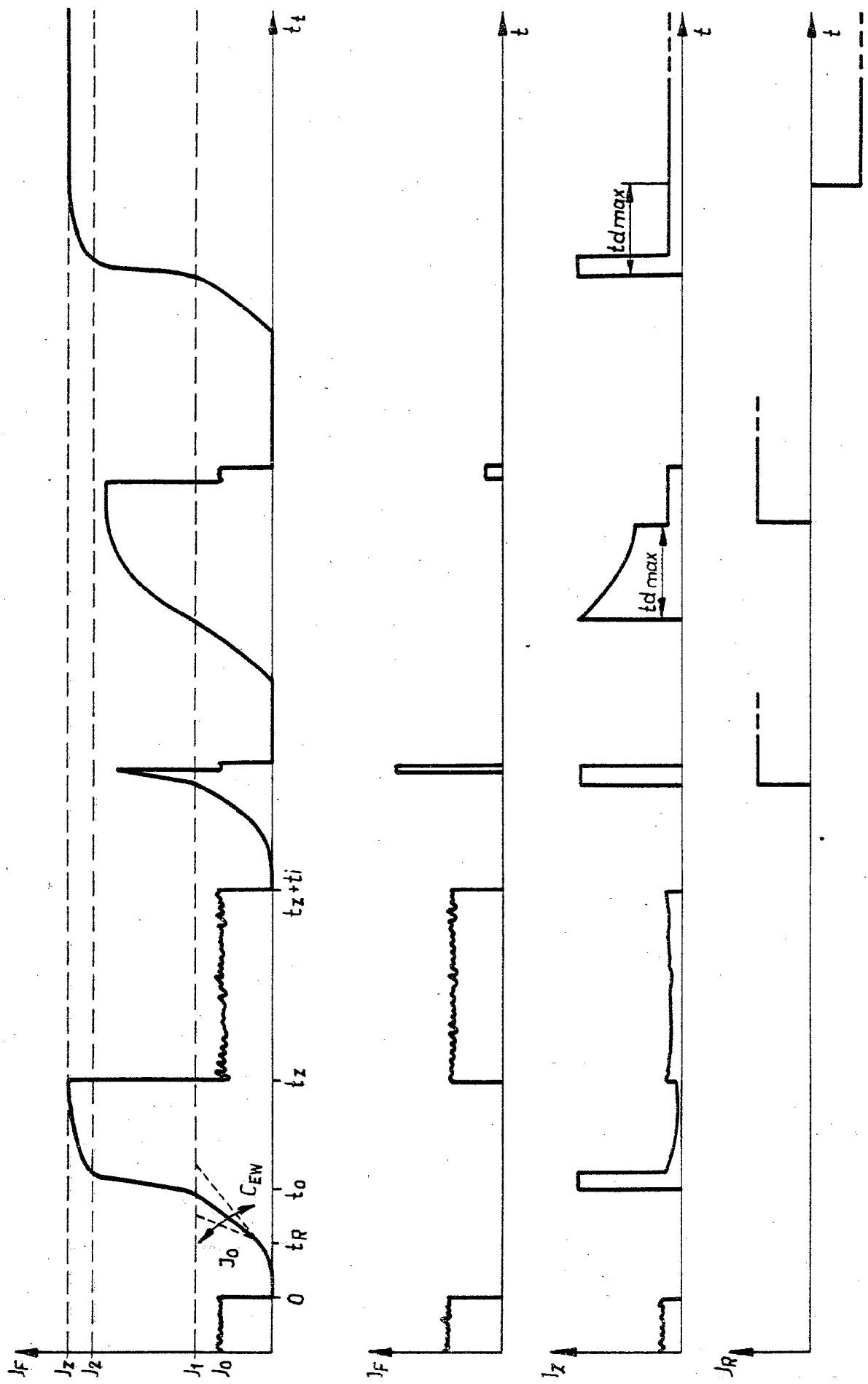


Fig. 2

237632 0

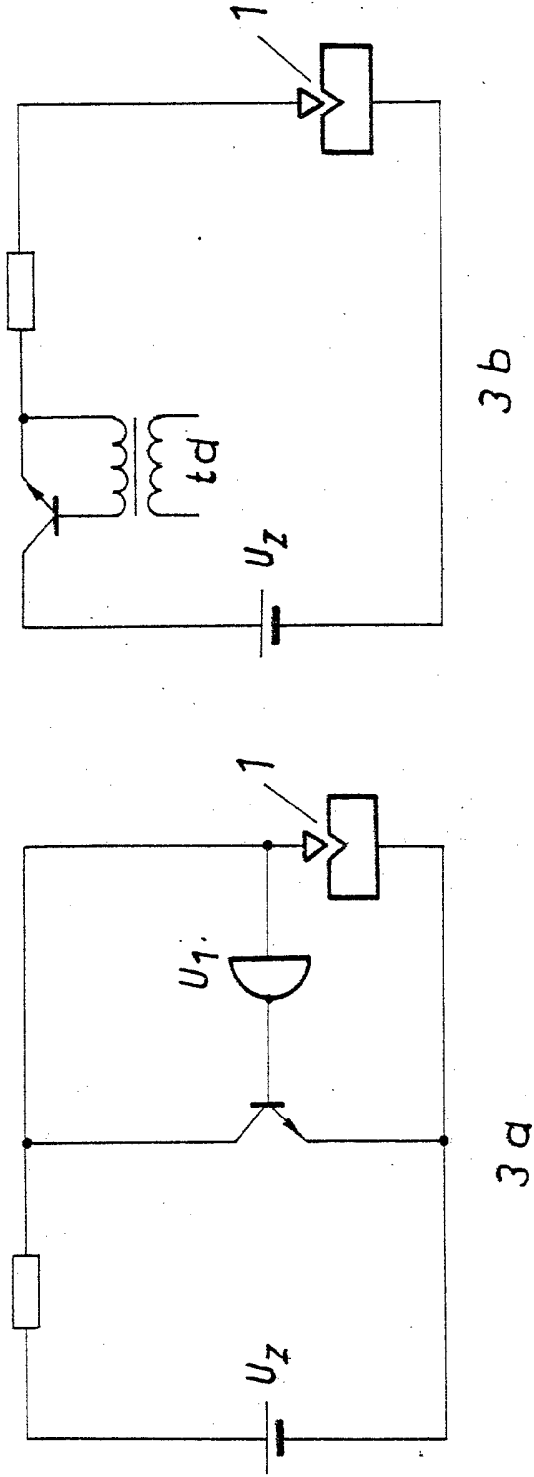


Fig. 3