

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 83105247.7

⑤① Int. Cl.³: **H 04 R 19/04**

⑱ Anmeldetag: 26.05.83

③① Priorität: 14.06.82 DE 3222295

⑦① Anmelder: **Georg Neumann GmbH, Charlottenstrasse 3, D-1000 Berlin 61 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 28.12.83
Patentblatt 83/52

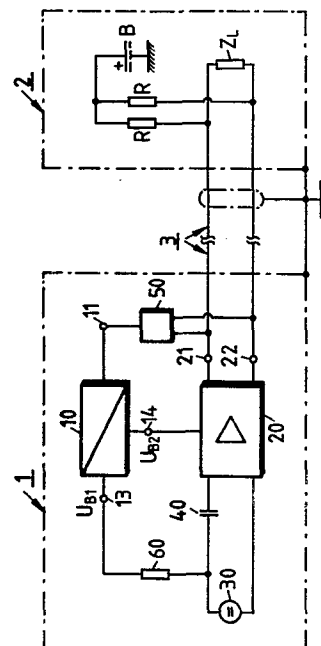
⑦② Erfinder: **Kern, Otmar, Dipl.-Ing., Dahlemer Weg 82, D-1000 Berlin 37 (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

⑦④ Vertreter: **Konle, Tilmar, Dipl.-Ing., Benderstrasse 23a, D-8000 München 60 (DE)**

⑤④ **Mikrofon.**

⑤⑦ Mikrofone, welche von einer Stromversorgungsquelle auf normierte Weise, beispielsweise in Phantomschaltung, gespeist werden, enthalten üblicherweise eine Mikrophonkapsel, einen der Mikrophonkapsel nachgeschalteten Verstärker zum Treiben einer von Mikrofon Ausgang belastenden Impedanz und eine Koppereinrichtung zum Übertragen der von der Stromversorgungsquelle bereitgestellten Gleichspannung an den Verstärker. Zur Impedanzanpassung eines derartigen Mikrofons unter Vermeidung eines Transformators im NF-Signalweg wird vorgeschlagen, in den Übertragungsweg zwischen der Koppereinrichtung und dem Verstärker einen Gleichspannungswandler zum Erzeugen einer belastungsgerecht angepaßten Betriebsspannung für den Verstärker anzuordnen.



MIKROFON

Die Erfindung bezieht sich auf ein Mikrofon gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein derartiges Mikrofon ist z.B. unter der Bezeichnung U89 der Fa. Georg Neumann, Berlin, bekannt.

Zur Stromversorgung eines Mikrofons wird häufig eine Phantomschaltung verwendet, bei der die Versorgungsspannung über zwei gleich große Widerstände, z.B. 6,8 k Ω m bei 48 Volt, auf die beiden Adern der symmetrischen NF-Verbindung zwischen Mikrofon und Verbraucher aufgeschaltet ist. Der dadurch bedingte, relativ hohe Innenwiderstand der Stromversorgung sowie die maximal zulässige Stromentnahme begrenzen die dem Mikrofon zur Verfügung stehende Leistung, mit der Folge, daß eine Impedanzanpassung an den standardisierten minimalen Belastungswiderstand

(1 kOhm) des Mikrofons erforderlich ist. Diese Impedanzanpassung erfolgt bei dem eingangs erwähnten, bekannten Mikrofon mittels eines Transformators (bis zu 10:1 Untersezung) im Signalweg des Mikrofons zwischen dessen Verstärker und dem Mikrofon-Ausgang.

In jüngster Zeit mehren sich die Bestrebungen, auf Transformatoren in der NF-Signalverarbeitung zu verzichten, beispielsweise, um mögliche Signalverzerrungen zu vermeiden. Bekannte, transformatorlose Mikrofone nehmen jedoch eine Impedanzfehlanspassung in Kauf, was zu einer Einschränkung des an sich möglichen Dynamikumfangs führt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht demgegenüber darin, ein Mikrofon der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welches eine Impedanzanpassung unter Vermeidung eines Transformators im NF-Signalweg ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des Mikrofons nach Anspruch 1 ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung beruht auf der Überlegung, die nötige Impedanzanpassung aus dem NF-Signalweg in die Stromversorgungszuführung des im Mikrofon eingebauten Verstärkers zu verlegen. Hierzu wird mittels eines Gleichspannungswandlers eine belastungsgerecht angepaßte Betriebsspannung für den Verstärker gewonnen. Auf diese Weise lassen sich im Vergleich zu dem eingangs erwähnten Stand der Technik nicht nur Verbesserungen hinsichtlich der Signalqualität, sondern auch eine Erhöhung der oberen Aussteuerungsgrenze erzielen, da mittels des Gleichspannungswandlers eine annähernd ideale Ausregelung von Schwankungen der Stromversorgung erfolgt und eine optimale Auslegung der im Mikrofon eingebauten Verstärkerschaltungen auf niedrigere Betriebsspannungen möglich ist.

Der vorhandene Gleichspannungswandler gestattet gleichzeitig die Erzeugung unterschiedlicher Spannungen für die Mikrofonkapsel, wie sie zur Erzielung unterschiedlicher Richtcharakteristiken erforderlich sind. Bei Ausbildung des Gleichspannungswandlers in Form eines Sperrwandlers lassen sich durch

Verwendung einer Verzögerungseinrichtung zum zeitverzögerten Zuführen der in der Sperrphase auftretenden Spannung an eine Gleichrichtereinrichtung mit besonders hohem Wirkungsgrad zwei erheblich voneinander abweichende Gleichspannungen mittels ein und derselben Speicherinduktivität erzielen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein elektrisches Prinzipschaltbild eines erfindungsgemäß ausgebildeten Mikrofons mit dessen Stromversorgungsquelle;

Fig. 2 ein elektrisches Schaltbild eines in dem Mikrofon nach Fig. 1 eingebauten Gleichspannungswandlers zum Erzeugen einer belastungsgerecht angepaßten Betriebsspannung für den Mikrofon-Verstärker;

Fig. 4 ein Zeitdiagramm für den Verlauf der in der Sperrphase des Gleichspannungswandlers nach Fig. 2 auftretenden Sperrspannung U_{sperr} .

Bei der in Fig. 1 dargestellten elektrischen Prinzipschaltung eines erfindungsgemäßen Mikrofons mit dessen Stromversorgungsquelle sind mit dem strichpunktierten Schaltungsblock 1 das Mikrofon und mit dem strichpunktierten Schaltungsblock 2 die Stromversorgungsquelle angedeutet. Das Mikrofon 1 ist über ein 2-adriges NF-Kabel 3 mit der Stromversorgungsquelle 2 verbunden, welche den NF-Verbraucher

Z_L als Abschlußimpedanz des Kabels 3 und eine Gleichspannungsquelle B von beispielsweise +48 V enthält, deren Pluspol mit jeder Ader des Kabels 3 über gleich große Widerstände R (z.B. 6,8 kOhm) verbunden ist. Diese Phantomspeisung des Mikrofon 1 stellt den häufigsten Fall der Stromversorgung für das Mikrofon 1 dar, ohne daß jedoch die Erfindung auf diese Stromversorgungsart beschränkt ist.

Das Mikrofon 1 umfaßt in seinem NF-Signalweg eine Mikrofonkapsel 30, die über einen Längskondensator 40, der zur Abtrennung des Gleichstromanteils im Ausgangsstrom der Kapsel 30 dient, mit dem Eingang eines Mikrofonverstärkers 20 verbunden ist. An die Ausgangsklemmen 21, 22 des Verstärkers sind einerseits die Adern des Kabels 3 und andererseits die Eingangsklemmen einer Koppeleinrichtung 50 angeschlossen, welche die von der Quelle B über die Adern des Kabels 3 eingespeiste Versorgungsspannung auskoppelt und dem Eingang 11 eines Gleichspannungswandlers 10 zuführt. Der in den Fig. 2 und 3 näher dargestellte Gleichspannungswandler 10 arbeitet beispielsweise als Sperrwandler, welcher ein impulsbreitengeregeltes Schaltglied aufweist, in dessen Sperrphase die Aus-

gangsspannungen U_{B1} und U_{B2} an den Ausgangsklemmen 13 bzw. 14 des Wandlers 10 erzeugt werden. Die Ausgangsspannung U_{B1} an der Ausgangsklemme 13 wird über einen Längswiderstand 60 der Kapsel 30 zu deren Spannungsversorgung zugeführt. Die Ausgangsspannung U_{B2} an der Ausgangsklemme 14 dient als Betriebsspannung für den Verstärker 20.

Die Gewinnung der Spannungen U_{B1} und U_{B2} mittels der Koppeleinrichtung 50 und des Gleichspannungswandlers 10 gestattet die optimale Anpassung des Mikrofons 1 an die zur Verfügung stehende Leistung der Quelle B, ohne daß ein Transformator am Mikrofonausgang erforderlich ist. Hierdurch kann erstmals bei einem transformatorlosen Mikrofon der gesamte, an sich mögliche Dynamikumfang des Mikrofons 1 genutzt werden.

Der Gleichspannungswandler 10 kann gemäß Fig. 2 in bevorzugter Weise als Sperrwandler ausgebildet sein, dessen Primärwicklung w_1 mit dem einen Wicklungsende an den Wandlereingang 11 und mit dem anderen Wicklungsende über ein Schaltglied Tr , im dargestellten Beispielsfall ein Schalttransistor, mit einem Bezugspotential (Masse) verbunden ist. Der Steuer-

eingang des Schaltgliedes Tr ist mit dem Ausgang 17 eines Reglers 15 verbunden, dessen Eingang 16 mit der Ausgangsklemme 14 des Wandlers 10 verbunden ist, so daß die Spannung U_{B2} dem Regler 15 als Istwert zugeführt wird. Der Regler 15 steuert die Öffnungs- und Schließzeiten des Schaltgliedes Tr entsprechend einer Impulsbreitenregelung, so daß die in jeder Taktperiode in die Primärwicklung w1 eingespeicherte und den Sekundärwicklungen w21, w22, w23 entnommene Energie auch bei Schwankungen der Stromversorgung seitens der Quelle B (Fig. 1) auf dem gewünschten konstanten Wert gehalten wird.

Die Primärwicklung w1 ist mit zwei bzw. drei Sekundärwicklungen w21, w22 und w23 gekoppelt, die jeweils einen Ausgangsgerichter D1, C1 bzw. D2, C2 bzw. D3, C3 speisen. Der Ausgangsgerichter D1, C1 erzeugt die Ausgangsspannung U_{B2} an der Ausgangsklemme 14, während der Ausgangsgerichter D2, C2 die Ausgangsspannung U_{B1} an der Ausgangsklemme 13 erzeugt. Der in Fig. 2 gestrichelt gezeichnete, dritte Ausgangsgerichter D3, C3 kann bei Bedarf zur Erzeugung einer weiteren Ausgangsspannung U_{B3} vorgesehen werden, beispielsweise, um die Richtcharakteristik der Mikrofonkapsel 30 (Fig. 1) in bekannter Weise umzuschalten.

Um mit besonders hohem Wirkungsgrad zwei unterschiedliche Ausgangsspannungen U_{B1} und U_{B2} erzielen zu können, wird in vorteilhafter Weise der in Fig. 4 mit durchgezogener Linie dargestellte Zeitverlauf der Sperrspannung U_{sperr} an den Sekundärwicklungen w_{21} und w_{22} erzeugt. Hierbei wird aus der ersten Spannungsspitze der Sperrspannung U_{sperr} die größere Ausgangsspannung U_{B1} an der Ausgangsklemme 13 gewonnen, bevor die Sperrspannung U_{sperr} den Wert U_{B2} an der Ausgangsklemme 14 annimmt. Zur Ausblendung der ersten Spannungsspitze wird ein Zeitfenster der Breite ΔT (Fig. 4) verwendet, das durch eine zwischen der Sekundärwicklung w_{21} und dem Ausgangsgleichrichter $D1$, $C1$ angeordnete Zeitverzögerungseinrichtung realisiert wird. Im einfachsten Falle besteht diese Zeitverzögerungseinrichtung aus einer Längsinduktivität L (Fig. 2). Alternativ kann auch ein Längsthyristor Th (Fig. 3) vorgesehen werden, der von einem Vergleichler 12 gesteuert wird. Der Vergleichler 12 vergleicht die Spannung an der Anode des Thyristors Th mit einer Referenzspannung U_{ref} (entspricht betragsmäßig U_{B1} in Fig. 3) und sperrt beispielsweise den Thyristor Th solange, bis die Spannung an dessen Anode den Wert der Referenzspannung U_{ref} erreicht, also während eines Zeitintervalls ΔT .

Beide Spannungen U_{B1} und U_{B2} können sowohl aus einer gemeinsamen Wicklung w2 als auch aus getrennten Wicklungen w21 und w22 gewonnen werden.

Die Spannung U_{B1} wird entweder durch Begrenzung der Spannung U_{sperr} durch die Dioden ZD und D4 (Fig. 2) oder durch Vergleich mit U_{ref} mittels des Vergleichers 12 auf den gewünschten Wert gebracht, während die Spannung U_{B2} in bekannter Weise durch die Wirkung des Reglers 15 konstant gehalten wird.

- 1 -

PATENTANSPRÜCHE

1. Mikrofon, welches von einer Stromversorgungsquelle auf normierte Weise gespeist wird, beispielsweise in Phantomschaltung, mit
 - einer Mikrofonkapsel,
 - einem der Mikrofonkapsel nachgeschalteten Verstärker zum Treiben einer den Mikrofonausgang belastenden Impedanz, und

- einer Koppereinrichtung zum Übertragen der von der Stromversorgungsquelle bereitgestellten Gleichspannung an den Verstärker,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß in den Übertragungsweg zwischen der Koppereinrichtung (50) und dem Verstärker (20) ein Gleichspannungswandler (10) zum Erzeugen einer belastungsgerecht angepaßten Betriebsspannung (U_{B2}) für den Verstärker (20) angeordnet ist.

2. Mikrofon nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gleichspannungswandler (10) in Sperrwandlerschaltung ausgebildet ist.

3. Mikrofon nach Anspruch 2, wobei die Ausgangsspannung des Gleichspannungswandlers in der Sperrphase eines Impulsbreitengeregelten Schaltgliedes erzeugt wird, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine Einrichtung (L; 12, Th) zum zeitverzögerten Zuführen der in der Sperrphase auftretenden Spannung an eine Ausgangsgleichrichterschaltung (D1, C1),

derart, daß die Sperrspannung zeitverzögert auf den durch die Gleichrichterschaltung (D1, C1) erzeugten Sperrwert (U_{B2}) begrenzt wird.

4. Mikrofon nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Zeitverzögerungseinrichtung eine Längsinduktivität (L) vorgesehen ist.
5. Mikrofon nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Zeitverzögerungseinrichtung ein von einem Vergleicher (12) gesteuerter Längsthyristor (Th) vorgesehen ist.
6. Mikrofon nach Anspruch 3 oder 5, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (ZD, D4) zum Begrenzen des während der Zeitverzögerung (Δ_T) auftretenden Spannungswertes (U_{B1}) der Sperrspannung (U_{sperr}).
7. Mikrofon nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungseinrichtung (ZD, D4) aus einer Serienschaltung einer Zenerdiode (ZD) und einer Diode (D4) besteht, die parallel zu der Verzögerungseinrichtung (L) angeordnet ist.

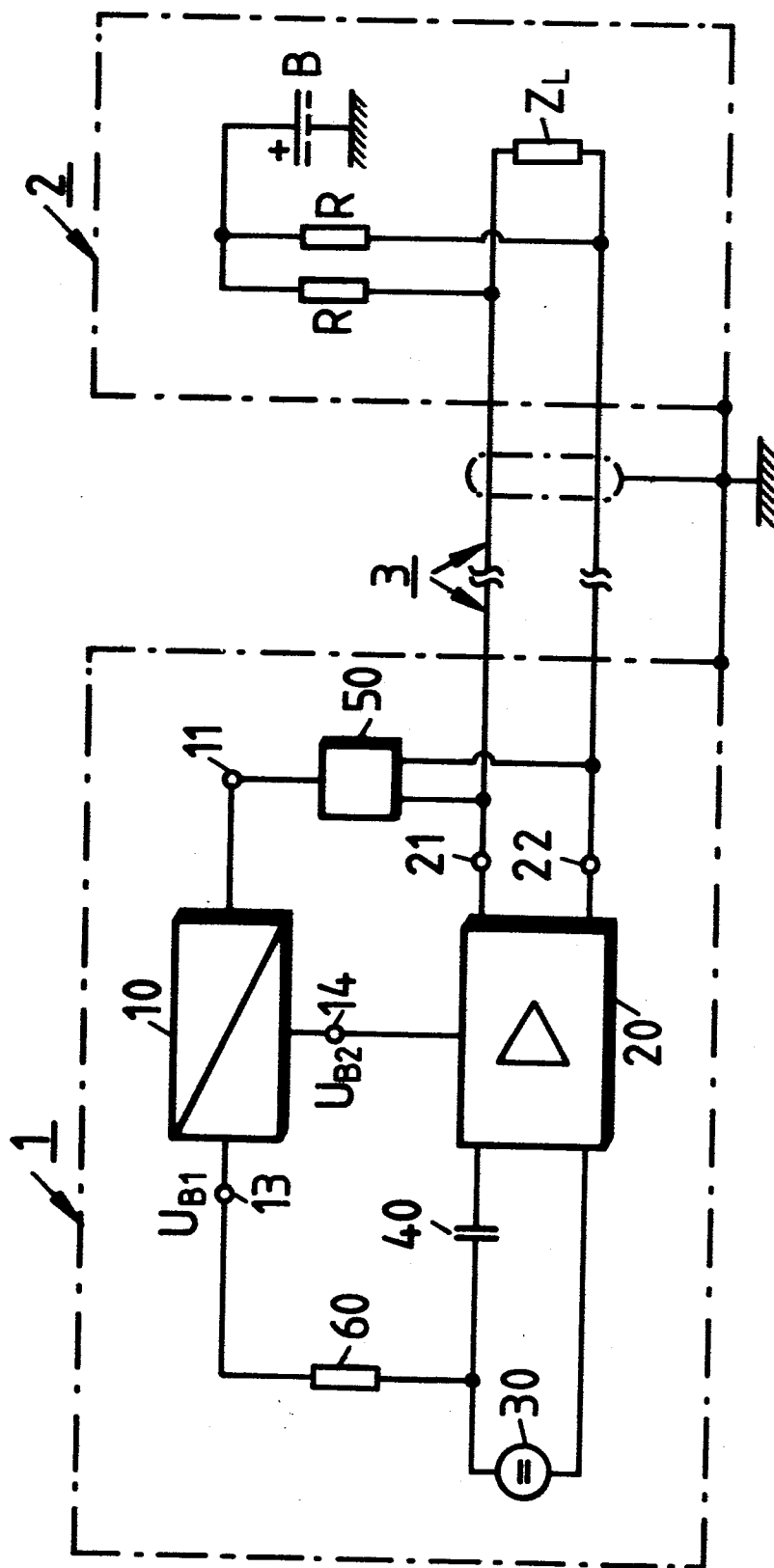


Fig. 1

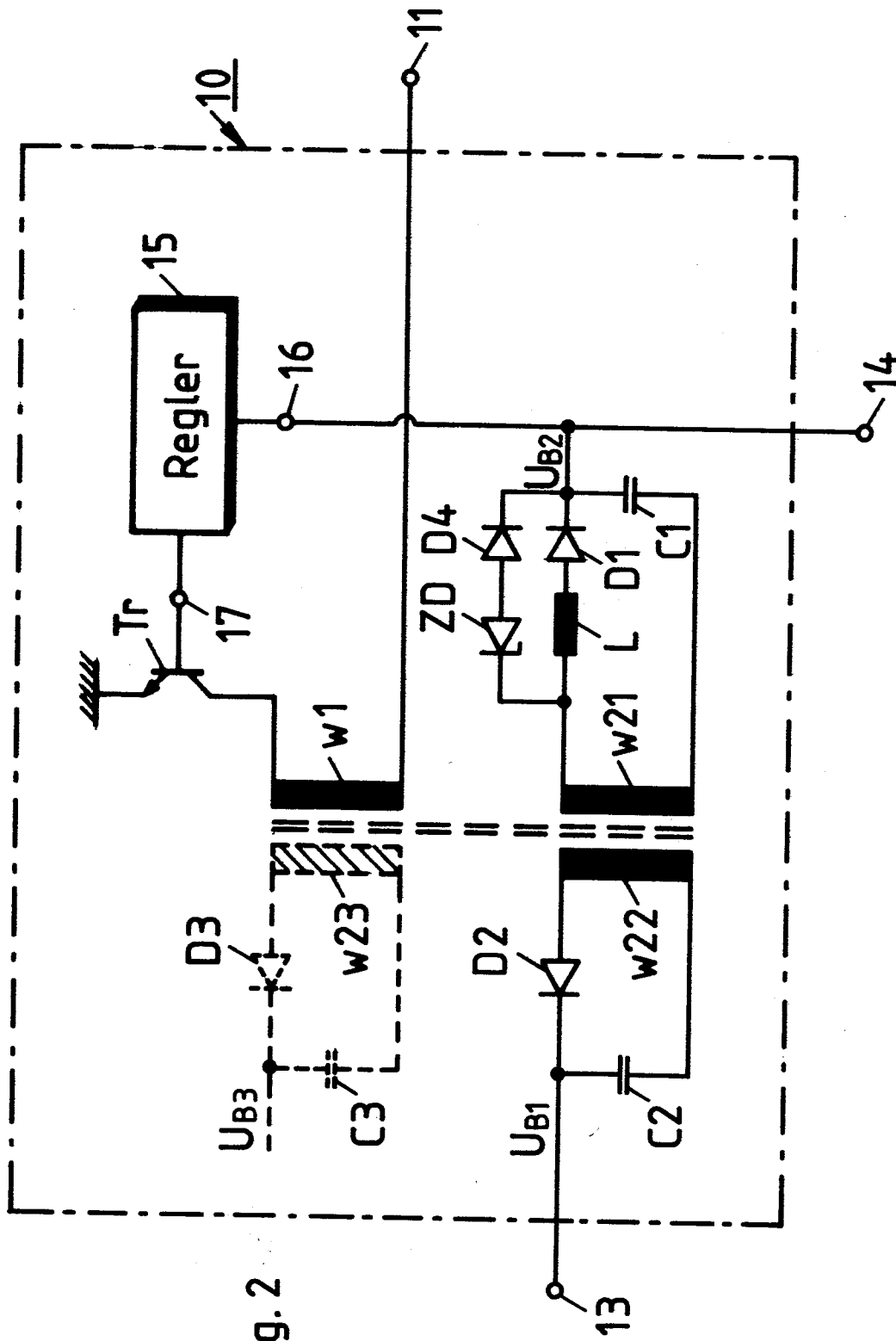


Fig. 2

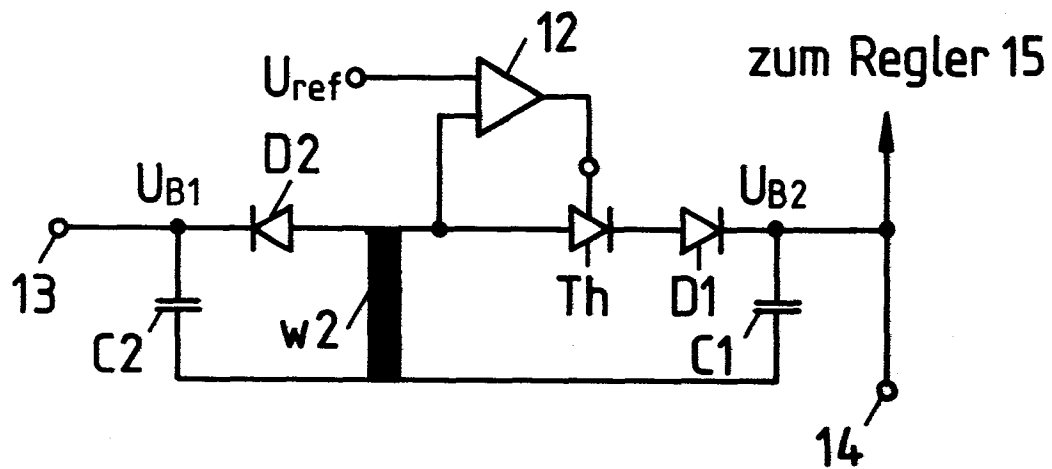


Fig. 3

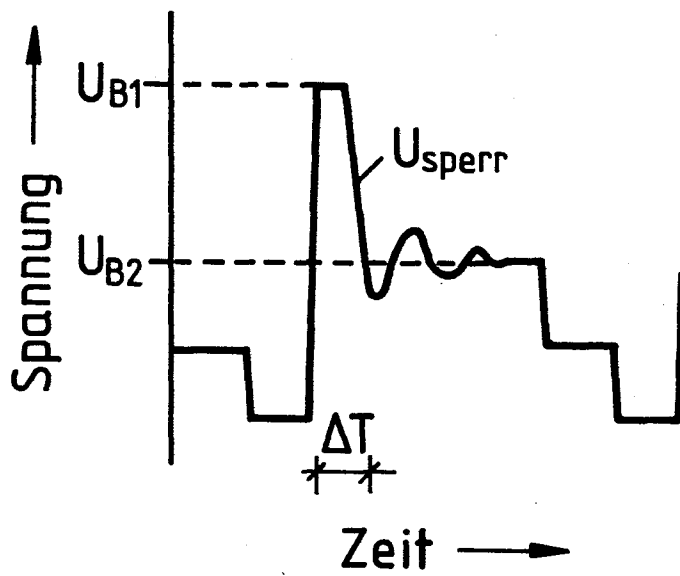


Fig. 4