



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **223 590 A1**4(51) H 03 F 3/20
H 03 F 3/30
H 03 K 5/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 03 F / 259 160 8

(22) 03.01.84

(44) 12.06.85

(71) VEB Transformatoren- und Röntgenwerk „Hermann Matern“, 8030 Dresden, Overbeckstraße 48, DD

(72) Neudert, Beate, Dipl.-Ing.; Flieger, Günther, Dipl.-Ing., DD

(54) **Endstufe für nulliniensymmetrische Signale**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Verstärkerschaltung die speziell für elektromedizinische Zwecke geeignet ist. Das Ziel besteht in der Verbesserung der technischen Parameter des Übertragungsverhaltens der gesamten Endstufe. Es besteht die Aufgabe, eine Schaltungsanordnung zu schaffen, mit der nulliniensymmetrische Signale eines Generators verstärkt werden können, wobei der Ausgang stromkonstant und kurzschlußfest sein soll. Die Aufgabe wird gelöst, indem die Signale durch eine Gleichrichterschaltung in positive und negative Anteile, die zu einem Optokoppler gelangen, getrennt werden. In einer Gegentaktransistorschaltung mit jeweils separaten Stromquellen und gemeinsamen Arbeitswiderstand erfolgt eine getrennte Verstärkung der Anteile und Zusammensetzung im Arbeitswiderstand. Durch Einschaltung von Reihenwiderständen wird Kurzschlußfestigkeit erreicht. Anwendungsgebiet ist die Verstärkertechnik, vorzugsweise für die Verwendung als Endstufenverstärker für Reizstromgeräte. Fig. 1



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **223 590 A1**4(51) H 03 F 3/20
H 03 F 3/30
H 03 K 5/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP H 03 F / 259 160 8	(22)	03.01.84	(44)	12.06.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) VEB Transformatoren- und Röntgenwerk „Hermann Matern“, 8030 Dresden, Overbeckstraße 48, DD

(72) Neudert, Beate, Dipl.-Ing.; Flieger, Günther, Dipl.-Ing., DD

(54) Endstufe für nulliniensymmetrische Signale

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Verstärkerschaltung die speziell für elektromedizinische Zwecke geeignet ist. Das Ziel besteht in der Verbesserung der technischen Parameter des Übertragungsverhaltens der gesamten Endstufe. Es besteht die Aufgabe, eine Schaltungsanordnung zu schaffen, mit der nulliniensymmetrische Signale eines Generators verstärkt werden können, wobei der Ausgang stromkonstant und kurzschlußfest sein soll. Die Aufgabe wird gelöst, indem die Signale durch eine Gleichrichterschaltung in positive und negative Anteile, die zu einem Optokoppler gelangen, getrennt werden. In einer Gegentaktransistorschaltung mit jeweils separaten Stromquellen und gemeinsamen Arbeitswiderstand erfolgt eine getrennte Verstärkung der Anteile und Zusammensetzung im Arbeitswiderstand. Durch Einschaltung von Reihenwiderständen wird Kurzschlußfestigkeit erreicht. Anwendungsgebiet ist die Verstärkertechnik, vorzugsweise für die Verwendung als Endstufenverstärker für Reizstromgeräte. Fig. 1

ISSN 0433-6461

Seiten

Zur PS Nr. 223 590.....

ist eine Zweitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

Fig. 1

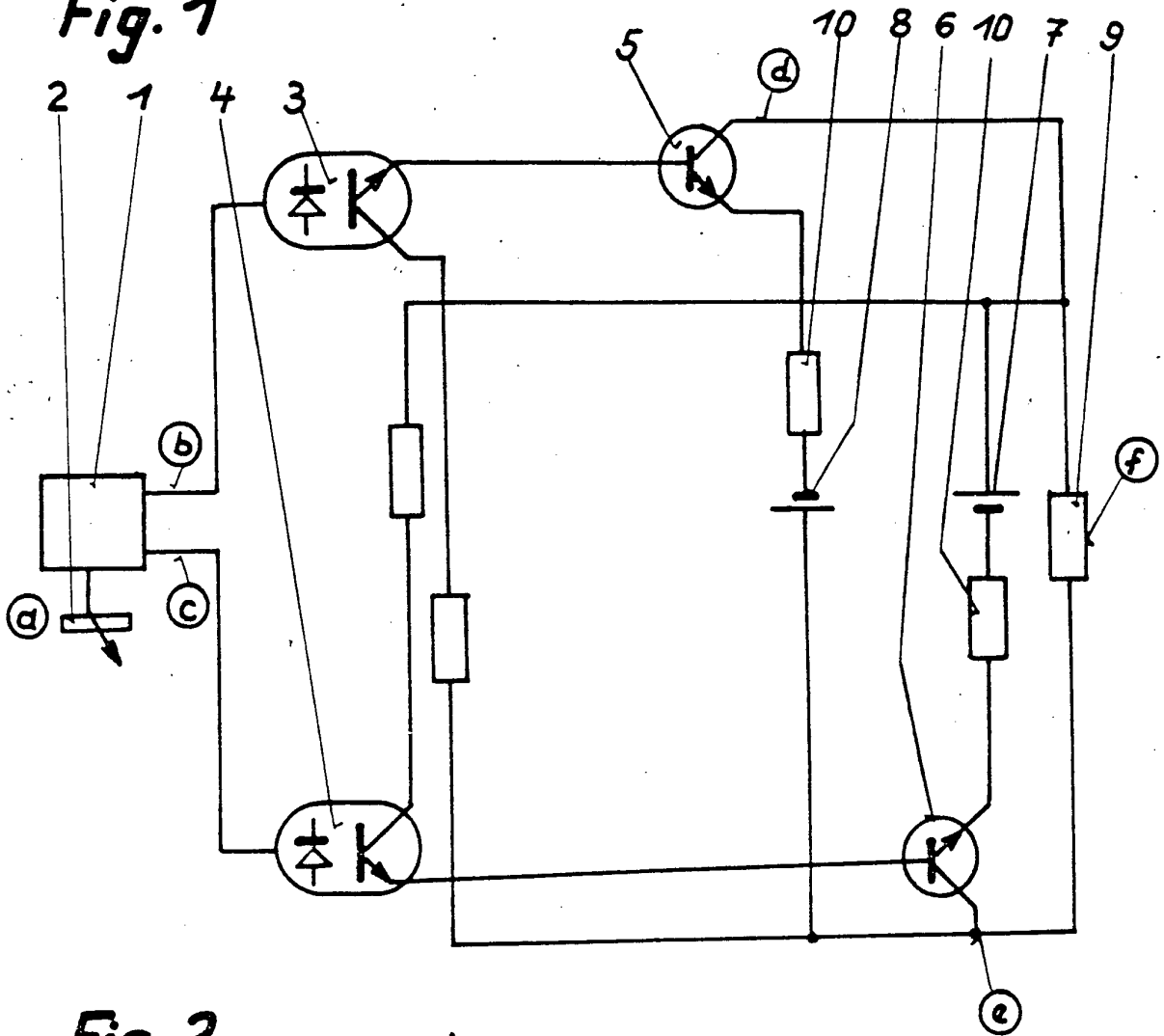
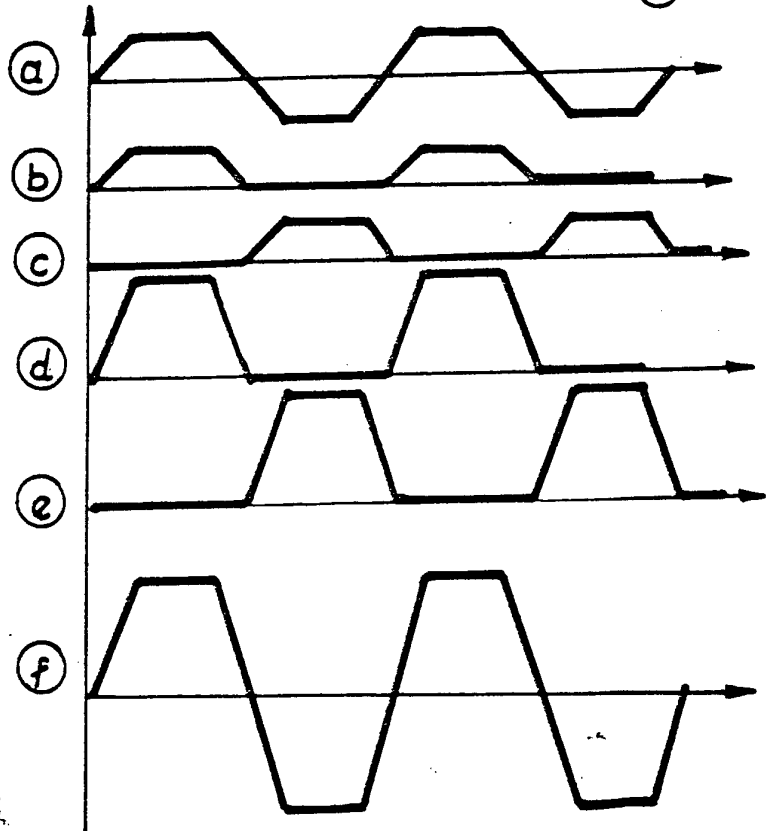


Fig. 2



Erfindungsansprüche:

1. Endstufe für nulliniensymmetrische Signale die in einem Generator erzeugt werden und nach Verstärkung an einem gemeinsamen Arbeitswiderstand im Laststromkreis der im Gegentakt arbeitenden Endstufe anliegen, **gekennzeichnet dadurch**, daß dem Generator (1) eine Gleichrichterschaltung zur Aufteilung der nulliniensymmetrischen Signale in positive und negative Anteile folgt, diese Anteile an jeweils einen Optokoppler (3; 4) geschaltet sind, welche mit den zwei im Gegentakt ansteuerbaren Leistungstransistoren (5; 6) verbunden sind, die ihrerseits mit jeweils einer separaten Stromquelle (7; 8) so in Verbindung stehen, daß der Strom der Leistungstransistoren durch den Arbeitswiderstand (9) im Gegentakt entgegengesetzt fließt und in ihre Arbeitsstromkreise je ein Schutzwiderstand 10 in Reihe geschaltet ist.
2. Endstufe nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß vor die Luminizenzdioden der Optokoppler (3; 4) Operationsverstärker geschaltet sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Endverstärker zur Leistungsverstärkung von nulliniensymmetrischen Signalen, die in einem entsprechenden Generator erzeugt werden. Die Endstufe ist für die Anwendung in einem Reizstromgerät vorgesehen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind Ausgangsstufen für nulliniensymmetrische Signale mit Ausgangsübertragern bekannt, die von Gegentaktschaltungen versorgt werden. Diese Ausgangsstufen haben den Nachteil, daß die Impulsübertragung nur für solche Signale formgetreu erfolgt, deren Frequenzbestandteile niedrig sind. Dieses macht sich besonders bei der Leistungsverstärkung von Rechteckimpulsen störend bemerkbar. Der Materialeinsatz und die Masse ist ebenfalls zu hoch und damit von Nachteil. Es sind weiterhin Leistungsverstärker, die in komplementärer Schaltungstechnik ausgeführt sind, bekannt (Tietze, Schenk: „Halbleiter-Schaltungstechnik“, Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1971, 308 ff.). So kann eine nulliniensymmetrische Signalverstärkung mit einem im Gegentakt-B-Betrieb arbeitenden Leistungsverstärker erzeugt werden. Die komplementären Transistoren sind bei nulliniensymmetrischer Ansteuerung jeweils abwechselnd je eine halbe Periode leitend. Die Ausgangsspannung entspricht etwa der Eingangsspannung und ändert sich bei Normalbelastung nicht. Der Verstärker hat also eine constant-voltage Charakteristik. Bei einer Anwendung für die Zwecke der medizinischen Reizstromtechnik ist jedoch Stromkonstanz bei sich ändernden Belastungsfällen durch unterschiedliche Patientenwiderstände und ein kurzschlußfester Ausgang erforderlich. Bekannte stromkonstante Schaltungen sind jedoch recht aufwendig.

Ziel der Erfindung

Dieses besteht in der Verbesserung der technischen Parameter einer Endstufe bezüglich der formtreuen Abgabe von nulliniensymmetrischen Signalen an einem Lastwiderstand. Gleichzeitig soll der Materialeinsatz und der Serviceaufwand, durch Verringerung der Abgleicharbeit und der Verwendung von in den Kennwerten nicht genau identischen Transistoren, klein gehalten werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung für eine Endstufe zur Verstärkung und Abgabe von nulliniensymmetrischen Signalen unter Verwendung des Gegentaktprinzips zu schaffen. Dabei soll die Endstufe bis zu einem definierten Lastwiderstand stromkonstante Ausgangssignale liefern und kurzschlußfest sein. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Erfindungsanspruch angegebenen Merkmalen gelöst.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels und einer Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1: ein Schaltbild

Fig. 2: Impulsdiagramme.

In der Fig. 1 ist ein Generator 1 für die Erzeugung von nulliniensymmetrischen Signalen und ein externer Widerstand 2 für die Regelung deren Amplitude dargestellt. Fig. 2a zeigt den Signalverlauf. Gleichzeitig beinhaltet der Generator 1 eine Gleichrichterschaltung, die den Signalverlauf in einzelne positive und negative Komponenten aufteilt. Diese sind an den beiden Ausgängen abnehmbar und ihr Signalverlauf ist aus Fig. 2b und c ersichtlich. Durch Verwendung von in der Fig. 1 nicht dargestellten Operationsverstärkern zur Ansteuerung der beiden Photodioden von zwei Optokopplern 3 und 4 wird erreicht, daß der sonst durch die Schwellspannung der Photodioden hervorgerufene Sprung der Ausgangssignalwerte beim Nulldurchgang vermieden wird. Die Optokoppler, deren Aufgabe es ist, eine zusätzliche galvanische Trennung bei Verwendung als Endstufe bei den Elektrostimulatoren zu bewirken, steuern jeweils einen Leistungstransistor 4 oder 5 an. Diese besitzen getrennte, voneinander unabhängige Stromquellen 7, 8 zur Betriebsspannungsversorgung an die auch die Optokoppler 3 und 4 mit angeschlossen sind. Ein Lastwiderstand 9, der z. B. durch den Körperwiderstand des Patienten gebildet wird, ist so mit den Leistungstransistoren 5 und 6 und den zugehörigen Stromquellen 7 und 8 über Schutzwiderstände 10 verbunden, daß der Strom I_1 des einen Leistungstransistors 5 entgegengesetzt dem Strom I_2 des anderen Leistungstransistors 6 durch den Lastwiderstand 9 fließt. Der Strom I_1 und I_2 durch die beiden Leistungstransistoren 5 und 6 ist in Fig. 2d und e gezeigt. Durch diese Zusammenschaltung werden die im Generator 1 erzeugten Signale nach getrennter Verstärkung wieder zu der in Fig. 2f dargestellten Form zusammengesetzt. Mit Hilfe der Ermittlerwiderstände die als Schutzwiderstand 10 dienen, arbeitet die Endstufe mit ihren Leistungstransistoren 5; 6 als kurzschlußfeste Konstantstromquelle.