(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 11 152 T2** 2004.04.01

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 006 650 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 11 152.8**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 123 846.0**
(96) Europäischer Anmeldetag: **01.12.1999**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.06.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **10.09.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.04.2004**

(51) Int Cl.[7]: **H03G 3/34**
H03G 1/00, H03F 1/52

(30) Unionspriorität:
34518598 04.12.1998 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, IT

(73) Patentinhaber:
Pioneer Corp., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80538 München

(72) Erfinder:
Hasegawa, Tatsuzo, Kawagoeshi, Saitama 350-0822, JP; Inohana, Haruyuki, Kawagoeshi, Saitama 350-0822, JP; Ozawa, Akio, Kawagoeshi, Saitama 350-0822, JP

(54) Bezeichnung: **Symmetrischer Verstärker**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Ertindungsgebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine BTL-Verstärkervorrichtung (symmetrischer Verstärker ohne Transformator) zum Treiben eines Lautsprechers.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Der BTL-Verstärker weist für gewöhnlich verschiedene Vorteile auf: (**1**) ein hoher Ausgang wird aus einer Niederleistungs-Spannungsversorgung erhalten; (**2**) Verzerrungen geradzahliger Ordnung werden aufgehoben, und (**3**) der Grad an Brummunterdrückung der Stromversorgung ist hoch. Aus diesen Gründen hat er in Audiosystemen für Fahrzeuge breite Anwendung gefunden.

[0003] **Fig.** 9 zeigt einen typischen, in einer integrierten Schaltung gebildeten herkömmlichen BTL-Verstärker **1**. Der BTL-Verstärker **1** enthält einen invertierenden Verstärker **11** zum Invertieren eines Eingangssignals und Verstärker **13** und **14**, deren Verstärkung jeweils gleich der des invertierenden Verstärkers **11** ist.

[0004] Verweiszeichen **2** bezeichnet eine elektronische Lautstärkeregelung, **3** einen Kopplungskondensator und **4** einen Lautsprecher.

[0005] Heutzutage werden der BTL-Verstärker **1** und die elektronische Laustärkeregelung **2** in einer integrierten Halbleiterschaltung entworfen, in der sie ohne Kondensator und Spule DC-gekoppelt sind, um die bevorzugten Eigenschaften in einem tiefen Frequenzbereich und einem hohen Frequenzbereich zu bewahren.

[0006] Daher gibt es eine DC-Potentialdifferenz zwischen dem Ausgang der elektronischen Lautstärkeregelung **2** und einem Eingang des BTL-Verstärkers **1**. Wenn die elektronische Lautstärkeregelung **2** und der BTL-Verstärker **1** mit einer solchen Potentialdifferenz miteinander verbunden werden, arbeiten die betreffenden Schaltkreise nicht normal. Um einer solchen Unannehmlichkeit vorzubeugen, wird ein Kondensator **3** zur Kopplung zwischen die elektronische Lautstärkeregelung **2** und den BTL-Verstärker **1** geschaltet.

[0007] Wenn sich jedoch der Kondensator **3** verschlechtert, um einen Leckstrom zu erzeugen, und der BTL-Verstärker **1** sich verschlechtert, fließt ein Gleichstrom durch die Schwingspule eines Lautsprechers, sodass die Schwingspule Verzerrungen erzeugen kann, die sie beschädigen.

[0008] Aus US-A-S 206 912 ist eine BTL-Verstärkungsvorrichtung bekannt, die zwei Leistungsverstärker in einer BTL-Konfiguration zum Verstärken eines Audiosignals für einen Lautsprecher aufweist, und die des Weiteren eine Stummschaltungseinrichtung und eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer Differenzspannung zwischen Ausgängen der zwei Leistungsverstärker, während ein den Leistungsverstärkern zuzuführendes Eingangssignal stumm geschaltet wird, umfasst.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine verbesserte BTL-Verstärkervorrichtung bereitzustellen, die die Schwingspule eines Lautsprechers nicht beschädigen wird.

[0010] Um die obige Aufgabe zu erfüllen, wird gemäß der vorliegenden Erfindung, die in Anpruch 1 definiert wird, eine BTL-Verstärkungsvorrichtung mit zwei Leistungsverstärkern in einer BTL-Konfiguration zum Verstärken eines Audiosignals für einen Lautsprecher bereitgestellt, die umfasst: eine Erfassungseinrichtung, die eine Differenzspannung zwischen Ausgängen der zwei Leistungsverstärker erfasst, während ein Eingangssignal, das den Leistungsverstärkern zuzuführen ist, unterdrückt wird, und eine Entscheidungseinrichtung, die entscheidet, ob die Differenzspannung größer als eine vorgeschriebene Spannung ist oder nicht.

[0011] Vorzugsweise umfasst die BTL-Verstärkungsvorrichtung des Weiteren eine Lautstärkeeinrichtung zum Einstellen eines Signalpegels des Eingangssignals und eine Einrichtung, die das Eingangssignal, das von der Lautstärkeeinrichtung den Leistungsverstärkern zuzuführen ist, während eines vorgeschriebenen Zeitraums unterdrückt.

[0012] In der BTL-Verstärkungsvorrichtung werden vorzugsweise die Erfassungseinrichtung und die Entscheidungseinrichtung betätigt, wenn ein Stromversorgungsschalter eingeschaltet wird oder eine Signalquelle geschaltet wird.

[0013] Da erfindungsgemäß die Differenzspannung erfasst wird, um einen DC-Offset bereitzustellen, während das Eingangssignal nicht an die Leistungsverstärker geliefert wird, ist es mittels eines Entscheidungsergebnisses der Differenzspannung möglich, zu verhindern, dass eine Schwingspule des Lautsprechers beschädigt wird.

[0014] Erfindungsgemäß kann der Zeitraum, während das den Leistungsverstärkern zuzuführende Eingangssignal unterdrückt wird, wenn es erforderlich ist, eingestellt werden, um den DC-Offset bereitzustellen. Während des Zeitraums können die Erfassung und Entscheidung durchgeführt werden, sodass den Zuhörern kein unangenehmes Gefühl gegeben wird.

[0015] Die obige und andere Aufgaben und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung deutlicher werden, die mit den begleitenden Zeichnungen in Verbindung gebracht wird.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0016] **Fig.** 1 ist ein Blockschaltbild, das die Konfiguration der ersten Ausführung der erfindungsgemäßen BTL-Verstärkervorrichtung zeigt.
[0017] **Fig.** 2 ist ein Flussdiagramm, das die Arbeitsweise der ersten Ausführung zeigt.
[0018] **Fig.** 3 ist ein Flussdiagramm, das die Arbeitsweise der zweiten Ausführung der erfindungsgemäßen BTL-Verstärkervorrichtung zeigt.
[0019] **Fig.** 4 ist ein Blockschaltbild einer dritten Ausführung des erfindungsgemäßen BTL-Verstärkers.
[0020] **Fig.** 5 ist ein Blockschaltbild einer vierten Ausführung des erfindungsgemäßen BTL-Verstärkers.
[0021] **Fig.** 6 ist ein Blockschaltbild einer fünften Ausführung des erfindungsgemäßen BTL-Verstärkers.
[0022] **Fig.** 7 ist ein Blockschaltbild einer Ausführung einer erfindungsgemäßen Stummschaltung.
[0023] **Fig.** 8 ist ein Zeitdiagramm in der fünften Ausführung der vorliegenden Erfindung.
[0024] **Fig.** 9 ist eine Ansicht zum Erklären eines Standes der Technik.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGEN

[0025] Mit Verweis auf **Fig.** 1–3 erfolgt nun eine Erklärung von Ausführungen der vorliegenden Erfindung. **Fig.** 1 ist ein elementares Blockschaltbild einer ersten Ausführung der erfindungsgemäßen BTL-Vertstärkervorrichtung. **Fig.** 2 ist ein Flussdiagramm, das die Arbeitsweise der ersten Ausführung der Erfindung zeigt. **Fig.** 3 ist ein Flussdiagramm, das die Arbeitsweise des BTL-Verstärkers nach der zweiten Ausführung der vorliegenden Erfindung zeigt.
[0026] In **Fig.** 1 sind eine integrierte Schaltung (BTL-Verstärker) **1**, eine elektronische Lautstärkeregelung **2**, ein Kondensator **3**, ein Lautsprecher **4**, ein invertierender Verstärker **11**, ein Verstärker **12** und Leistungsverstärker **13** und **14** die gleichen wie die entsprechenden Komponenten in dem in **Fig.** 9 gezeigten Stand der Technik.
[0027] Des Weiteren bezeichnet in **Fig.** 1 Vennreiszeichen **5** eine Steuereinheit, und Verweiszeichen **6** bezeichnet eine Anzeige. Innerhalb der integrierten Schaltung **1** werden Schalter **15** zwischen den Leistungsverstärkern **13**, **14** und Ausgangsklemmen bereitgestellt. Ein Differenzspannungs-Ertassungsabschnitt **16** wird ebenfalls bereitgestellt, um eine Differenz zwischen den Ausgangsspannungen von den Leistungsverstärkern **13** und **14** zu erfassen.
[0028] Mit Verweis auf **Fig.** 2 wird die Arbeitsweise der ersten Ausführung der erfindungsgemäßen BTL-Verstärkungsvorrichtung erklärt.
[0029] Wenn ein Stromversorgungsschalter eingeschaltet wird, eine Signalquelle geschaltet oder, je nachdem, ein Befehl ausgegeben wird, beginnt der Betrieb.
[0030] In Schritt **S1** sendet eine Steuereinheit **5** einen Befehl'Dämpfen' an die elektronische Lautstärkeregelung **2**, um ihren Ausgang Null zu machen.
[0031] In Schritt **S2** liest die Steuereinheit **5** die von der Difterenzspannungs-Erfassungseinheit **16** erfasste Differenzspannung.
[0032] Nun, da das Audiosignal von der elektronischen Laustärkeregelung **2** nicht geliefert wird, erzeugt die Steuereinheit **5** die Differenz zwischen den DC-Spannungen von den Leistungsverstärkern **13** und **14**, d. h. den DC-Offset.
[0033] In Schritt **S3** entscheidet die Steuereinheit **5**, ob die in Schritt **S2** gelesene Differenzspannung größer als ein vorgeschriebener Wert ist oder nicht. Wenn die Antwort "Ja" ist, geht die Verarbeitung zu Schritt **S4**. Wenn die Antwort "Nein" ist, geht die Verarbeitung zu Schritt **S6**.
[0034] In Schritt **S4** gibt die Steuereinheit **5** einen Befehl aus, der die Schalter **15** ausschaltet. Die Leistungsverstärker **13**, **14** werden dann von den Anschlussklemmen getrennt.
[0035] In Schritt **S5** veranlasst die Steuereinheit **5** die Anzeige **6**, eine Warnung anzuzeigen. Danach kehrt die Verarbeitung zu Schritt S2 zurück. Die Verarbeitung von **S2** bis **S5** wird wiederholt.
[0036] In Schritt **S6** gibt die Steuereinheit **5** einen Befehl aus, der die Schalter **15** einschaltet. Die Leistungsverstärker **13** und **14** werden dann über die Anschlussklemmen mit dem Lautsprecher **4** verbunden.
[0037] In Schritt **S7** gibt die Steuereinheit **5** einen Befehl'Dämpfen-Aus' an die elektronische Lautstärkeregelung **2** aus. Dann endet die Verarbeitung.
[0038] Mit Verweis auf **Fig.** 3 wird die Arbeitsweise der zweiten Ausführung der vorliegenden Erfindung erklärt. Die Schaltungsanordnung nach der zweiten Ausführung ist die gleiche wie die der ersten Ausführung.
[0039] In **Fig.** 3 sind die Schritte **S1**–**S3** und **S5**–**S7** die gleichen wie die in **Fig.** 2.
[0040] In der zweiten Ausführung wird der Schritt **S4** in der ersten Ausführung gelöscht. Stattdessen wird der Schritt **S1'** vor dem Schritt S1 hinzugefügt.
[0041] In Schritt **S1'** gibt, wenn der Stromversorgungsschalter eingeschaltet wird oder die Signalquelle geschaltet wird, die Steuereinheit **5** einen Befehl aus, der die Schalter **15** ausschaltet.
[0042] Wenn die Schalter **15** vorher auf diese Weise ausgeschaltet wurden, ist es, auch wenn eine übermäßige Spannung zwischen den Ausgängen von beiden Leistungsverstärkern aus bestimmten Gründen erzeugt wird, möglich, zu verhindern, dass die Schwingspule des Lautsprechers **4** beschädigt wird.
[0043] **Fig.** 4 zeigt die Konfiguration der dritten Ausführung der erfindungsgemäßen BTL-Verstärkervorrtchtung. In dieser Ausführung sind die Leistungsverstärker **13** und **14** mit Aktivierungs-/Deaktivierungsschaltungen **18** und **19** zum Aktivieren bzw. Deaktivieren dieser Leistungsverstärker versehen. Jede Aktivierungs-/Deaktivierungsschaltung ist als

ein Schalter konstruiert, der das durch den Leistungsverstärker laufende Signal ein- oder ausschaltet, um so die Zufuhr einer Stromquellenspannung an den Leistungsverstärker zu steuern.

[0044] Wenn in dieser Ausführung festgestellt wird, dass die Differenzspannung größer als ein vorgeschriebener Wert ist, deaktivieren die Aktivierungs-/Deaktivierungsschaltungen **18**, **19** die Leistungsverstärker **13**, **14**, sodass die Signale dem Lautsprecher **4** nicht zugeführt werden.

[0045] **Fig.** 5 zeigt die Konfiguration der vierten Ausführung der erfindungsgemäßen BTL-Verstärkervorrtchtung.

[0046] In dieser Ausführung wird, wie aus **Fig.** 5 zu ersehen, die elektronische Lautstärkeregelung **2** in **Fig.** 4 durch einen gewöhnlichen, mechanischen Lautstärkeregler **20a** und einen mit dem Ausgang des Lautstärkereglers **20a** verbundenen Schalter **20b** ersetzt.

[0047] Im Betrieb wird in Schritt S1 der Schalter **20b** durch die Steuereinheit **5** eingeschaltet, sodass das Signal von dem Lautstärkeregler **20a** gedämpft wird. Danach wird der DC-Offset in der gleichen Verarbeitung, wie mit Verweis auf die oben beschriebenen früheren Ausführungen beschrieben, bestimmt. Man sollte zur Kenntnis nehmen, dass der mechanische Lautstärkeregler **20a** und der Schalter **20b** auf die in **Fig.** 1 gezeigte Ausführung angewandt werden kann.

[0048] In jeder der oben beschriebenen Ausführungen kann, obwohl die Steuereinheit **5** außerhalb der integrierten Schaltung **1** bereitgestellt wird, dieselbe innerhalb der integrierten Schaltung **1** bereitgestellt werden. Die Entscheidungseinrichtung in Schritt **S3** in der Steuereinheit **5** kann innerhalb der integrierten Schaltung **1** getrennt bereitgestellt werden.

[0049] **Fig.** 6 und 7 zeigen die Konfiguration der fünften Ausführung des erfindungsgemäßen BTL-Verstärkers. In **Fig.** 6 und 7 betreffen gleiche Vennreiszeichen gleiche Komponenten in **Fig.** 1,4 und 5.

[0050] In **Fig.** 6 ist die integrierte Schaltung **1** mit Anschlüssen für einen Bereitschafts- (STBY) Eingang, einen Dämpfungssteuereingang und einen Entscheidungsausgang versehen. Der Ausgang von der Differenzspannungs-Erfassungseinheit **16** treibt den Schalter **23** über eine Entscheidungseinheit **20**, eine ODER-Einheit **21** und eine Ausgangsschaltung **22**. Eine "H"-Erzeugungsquelle **24** ist über den Schalter **23** mit dem Entscheidungsausgangsanschluss verbunden. Die Spannung von dem Entscheidungsausgangsanschluss wird durch Widerstände R1 und R2 geteilt, sodass die resultierende Spannung der Steuereinheit **5** zugeführt wird. Eine Dämpfungsschaltung **25** dient dazu, das den Leistungsverstärkern **13**, **14** zuzuführende Eingangssignal zu unterdrücken. **Fig.** 7 zeigt eine genaue Anordnung der Dämpfungsschaltung **25**. Ein Komparator **26** vergleicht die an den Dämpfungssteuereingang angelegte Spannung mit einer Bezugsspannung **27**. Dem Vergleichsergebnis gemäß wird die obige Entscheidungsoperation durchgeführt. Ein Schalter **28**, eine Diode D1, ein Widerstand R3 und ein Kondensator C1 dienen dazu, die an den Dämpfungssteuereingang anzulegende Spannung einzustellen.

[0051] Mit Verweis auf ein Zeitdiagramm in **Fig.** 8 wird die Arbeitsweise der in **Fig.** 6 und 7 gezeigten Konfiguration erklärt.

[0052] Die Steuereinheit **5** befiehlt der elektronischen Lautstärkeregelung **2**, zu dämpfen. Die Steuereinheit **5** schaltet außerdem den Schalter **28** aus und legt 0V an eine Diode D1, sodass sich der Dämpfungssteuer-Eingangsanschluss auf der Spannung (0V) im L-Pegel befindet. Die Dämpfungsschaltung in der integrierten Schaltung **1** ist somit in einen gedämpften Zustand gefallen.

[0053] Wenn in diesem Zustand die Spannung im H-Pegel an den Bereitschafts- (STBY) Eingangsanschluss angelegt wird, wird der Bereitschafts-Eingangsanschluss vom L-Pegel in den H-Pegel geändert. Der Bereitschaftszustand der integrierten Schaltung **1** wird somit aufgelöst. Der Schalter **23** wird daher durch den Ausgang der Ausgangsschaltung **22** eingeschaltet. Als Folge wird die Spannung im H-Pegel von der H-Erzeugungsquelle **24** an den Entscheidungs-Ausgangsanschluss angelegt und durch die Widerstände R1 und R2 geteilt, sodass die resultierende Spannung an die Steuereinheit **5** angelegt wird.

[0054] Wenn eine vorgeschrebene Zeit verstreicht, nachdem der Bereitschafts-Eingangsanschluss H wird, liefert die Steuereinheit **5** ein Einschaltsignal an den Schalter **28** und hält den Ein-Zustand des Schalters **28** für eine vorgeschriebene Zeit (während dieser Zeit wird ständig 0V an die Diode D1 angelegt). Eine Stromversorgungsspannung von 8V, die an ein Ende des Schalters **28** angelegt wurde, wird über den Schalter **28** einer Zeitkonstantenschaltung, die aus einem Widerstand **R3** und einem Kondensator C1 besteht, zugeführt. Als Folge steigt der Dämpfungsteuer-Eingangsanschluss auf 8V.

[0055] Wenn eine Spannung nicht tiefer als die Dämpfungssteuerspannung (2.5V) an den Dämpfungssteuer-Eingangsanschluss angelegt wird, wird der Dämpfungszustand der Dämpfungsschaltung **25** aufgelöst. Der Komparator **26** vergleicht die Spannung am Dämpfungssteuer-Eingangsanschluss mit einer vorgeschriebenen Schwellenspannung **27** (die z. B. auf 6.5V eingestellt ist, um die Bedingung Dämpfungssteuerspannung < Schwellenspannung **27** < Stromquellenspannung) zu erfüllen. Wenn die Erstere größer ist als die Letztere, wird ein Ausführungsbefehlssignal zum Ausführen einer Erfassungs-/Entscheidungsoperation an die Differenzspannungs-Erfassungseinheit **16** und die Entscheidungseinheit **20** gesendet. Wenn eine Spannung von 8V an den Dämpfungssteuer-Eingangsanschluss für eine vorgeschriebene Zeit angelegt wird, löst daher die Dämpfungsschaltung **25** die Dämpfungsoperation auf, und als Reaktion auf das Ausführungsbefehlssignal von dem Komparator **26** wird die Erfas-

sungs-/Entscheidungs-Operation der DC-Offsetspannung durchgeführt. Während dieser ganzen Zeit behält die elektronische Lautstärkeregelung **2** den gedämpften Zustand, sodass den Leistungsverstärkern **13** und **14** kein Signal zugeführt wird.

[0056] Die Erfassungsoperation wird in der gleichen Weise wie in den oben beschriebenen Ausführungen durchgeführt. Nämlich, ob die erfasste Differenzspannung größer als ein vorgeschriebener Wert ist oder nicht, wird durch die Entscheidungseinheit **20** entschieden. Wenn die Antwort "Ja" ist, wird der Entscheidungsausgang der ODER-Schaltung **21** zugeführt. Ein Ausgang von der Entscheidungseinheit **20** einer anderen BTL-Verstärkervornchtung für einen anderen Kanal, die in der gleichen Struktur konfiguriert ist wie die in **Fig.** 6 gezeigte, wird der ODER-Schaltung **21** zugeführt. Wenn in der BTL-Verstärkervornchtung mit einer solchen Mehrkanal-Konfiguration die DC-Offsetspannung für wenigstens einen Kanal erfasst wird, wird der Ausgang der Entscheidungseinheit **20** über die ODER-Schaltung **21** der Ausgangsschaltung **22** zugeführt. Als Reaktion auf den Entscheidungsausgang schaltet die Ausgangsschaltung **22** den Schalter **23** aus. Da die H-Erzeugungsquelle **24** von dem Entscheidungs-Ausgangsanschluss getrennt wird, wird somit die Spannung auf L-Pegel an dem Entscheidungs-Ausgangsanschluss erzeugt.

[0057] Während die Offsetspannung erfasst wird, nimmt daher die Steuereinheit **5** die am Entscheidungs-Ausgangsanschluss erzeugte Spannung mit einem vorgeschriebenen Timing auf. Wenn die Spannung "H" ist, wird entschieden, dass die Offsetspannung erzeugt wurde. Wenn die Spannung "L" ist, wird entschieden, dass die Offsetspannung nicht erzeugt wurde.

[0058] Nach Vollendung der Erfassungs-/Entscheidungsperiode der Offsetspannung schaltet die Steuereinheit **5** den Schalter **28** aus. Die Steuereinheit **5** legt eine Spannung von 5V an die Diode D1 an, sodass eine Dämpfungsauflösungsspannung an den Dämpfungssteuer-Eingangsanschluss angelegt wird. Die Dämpfungsschaltung **25** erhält somit das Auflösen der Dämpfung aufrecht. Andererseits gibt die Steuereinheit **5** einen Dämpfungs-Auflösungsbefehl an die elektronische Lautstärkeregelung **2** aus, sodass der gedämpfte Zustand der elektronischen Lautstärkeregelung **2** aufgelöst wird. Das durch die elektronische Lautstärkeregelung **2** im Pegel justierte Eingangssignal wird somit den Leistungsverstärkern **13** und **14** zugeführt.

[0059] Wo die Offsetspannung erfasst wird, erhält, wie oben beschrieben, die Steuereinheit **5** den gedämpften Zustand der elektronischen Lautstärkeregelung aufrecht oder veranlasst die Anzeigeeinheit **6**, eine Warnung anzuzeigen. Ansonsten legt die Steuereinheit **5** 0V an den Dämpfungssteuer-Eingangsanschluss, sodass die Dämpfungsschaltung **25** gedämpft wird.

[0060] **Fig.** 7 zeigt ein konkretes Beispiel der Dämpfungsschaltung **25**. In **Fig.** 7 wird eine Stromversorgungsspannung +B selektiv einem Verstärker **12** oder einem Verstärker **29** durch die Operation eines Schalters **30** zugeführt. Der Ausgang des Verstärkers **12** oder **29** wird mit dem Eingang des Leistungsverstärkers **14** durch die Operation des Schalters **31** verbunden. Die Schalter **30** und **31** werden durch die an den Dämpfungssteuer-Eingangsanschluss angelegte Spannung gleichzeitig geschaltet. Die Leistungsverstärker **13** und **14** werden durch Widerstände R5 bzw. R7 zu den invertierenden Verstärkern **11** und **12** rückgekoppelt. Eine DC-Vorspannungs-Bezugsspannung von +B/2 wird an den Verstärker **12** angelegt, sodass der Ausgang desselben als eine positive oder negative Spannung in Form der Bezugsspannung erscheint. Der nicht-invertierende Eingang jedes der Verstärker **11** und **29** ist mit einem AC-Erdungsanschluss (AC GND) der integrierten Schaltung **1** verbunden.

[0061] In der oben beschriebenen Schaltungskonfiguration wird das Eingangssignal über den invertierenden Verstärker **11** bzw. Verstärker **12** den Leistungsverstärkern **13**, **14** zugeführt. Wenn in diesem Fall eine Spannung von 2.5V oder mehr an den Dämpfungssteuer-Eingangsanschluss angelegt wird, werden die Schalter **30** und **31** mit der Seite von "Spielen" in **Fig.** 7 verbunden. Die Stromquellenspannung von +B (14V) wird somit an den Verstärker **12** angelegt, und der Ausgang desselben wird dem Leistungsverstärker **14** zugeführt. In dieser Weise wird die BTL-Verstärkungsoperation durchgeführt, um den Lautsprecher **4** zu treiben.

[0062] Auch in dem Zustand, wo das Eingangssignal der integrierten Schaltung **1** nicht zugeführt wird, wird +B/2 an das eine Ende eines Kondensators **3** angelegt, und eine DC-Spannung ist über den Kondensator **3** gelegt worden. Wenn ein Leckstrom Ir infolge der DC-Spannung durch den Kondensator **3** fließt, fließt er daher längs eines Weges von +B/2 → Widerstand R4 → Kondensator **3**. Da die Spannung von +B/2 das gleiche Potential wie der AC-Erdungsanschluss (AC GND) in Form von DC ist, wird ein Spannungsabfall R4 × Ir in dem Verstärker **12** erzeugt. Dieser Spannungsabfall wird mit einer Verstärkung des Leistungsverstärkers **14** multipliziert. Die resultierende Spannung erscheint am Ausgang als ein DC-Offset.

[0063] Wenn andererseits der Dämpfungssteuer-Eingangsanschluss auf 0V liegt, werden die Schalter **30**, **31** auf die Seite von "Dämpfen" in **Fig.** 7 gewechselt. Die Stromquellenspannung +B wird daher dem Verstärker **29** zugeführt, und der Ausgang desselben wird mit dem Eingang des Leistungsverstärkers **13** verbunden. Das an den invertierenden Eingang jedes der Verstärker **29** und **12** anzulegende Bezugspotential ist das des AC-Erdungsanschlusses, sodass die DC-Offsetspannung nicht erzeugt wird. Auch wenn der Leckstrom längs des Kondensators **3** fließt, wird, da der Kondensator **3** nicht mit dem Verstärker **12** und dem Leistungsverstärker **14** ver-

bunden ist, die Oftsetspannung zwischen den Ausgängen von den Leistungsverstärkern **13** und **14** nicht erzeugt.

Patentansprüche

1. BTL-Verstärkungsvorrichtung (**1**) mit zwei Leistungsverstärkern (**13**, **14**) in einer BTL-Konfiguration zum Verstärken eines Audiosignals für einen Lautsprecher, die umfasst:
eine Erfassungseinrichtung (**16**), die eine Differenzspannung zwischen Ausgängen von den zwei Leistungsverstärkern (**13**, **14**) erfasst, während ein Eingangssignal, das den Leistungsverstärkern zuzuführen ist, unterdrückt wird, und
eine Entscheidungseinrichtung (**5**, **20**), die entscheidet, ob die Differenzspannung größer ist als eine vorgeschriebene Spannung oder nicht.

2. BTL-Verstärkungsvorrichtung nach Anspruch 1, die des Weiteren umfasst:
eine Lautstärkeeinrichtung (**2**, **28**) zum Regulieren eines Signalpegels des Eingangssignals zu den Leistungsverstärkern (**13**, **14**), und
eine Unterdrückungseinrichtung (**2**, **5**, **25**, **30**, **31**, **20b**), die das Eingangssignal, das von der Lautstärkeeinrichtung den Leistungsverstärkern (**13**, **14**) zuzuführen ist, während eines vorgeschriebenen Zeitraums unterdrückt.

3. BTL-Verstärkungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Erfassungseinrichtung (**16**) und die Entscheidungseinrichtung (**5**, **20**) betätigt werden, wenn ein Stromversorgungsschalter angeschaltet wird oder eine Signalquelle umgeschaltet wird.

4. BTL-Verstärkungsvorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Lautstärkeeinrichtung eine elektronische Lautstärkeeinrichtung (**2**) ist.

5. BTL-Verstärkungsvorrichtung nach Anspruch 1, die des Weiteren umfasst:
eine Aktivierungs-/Deaktivierungs-Einrichtung (**18**, **19**) zum Aktivieren/Deaktivieren der Leistungsverstärker (**13**, **14**), die die Leistungsverstärker deaktiviert, wenn von der Entscheidungseinrichtung (**5**) entschieden wird, dass die Differenzspannung größer ist als der vorgeschriebene Wert.

6. BTL-Verstärkungsvorrichtung nach Anspruch 1, die des Weiteren umfasst:
Schalter (**15**), die zwischen die Ausgangsanschlüsse von den Leistungsverstärkern (**13**, **14**) und den Lautsprecher (**4**) geschaltet sind, wobei die Schalter (**15**) abgeschaltet werden, wenn von der Entscheidungseinrichtung (**5**) entschieden wird, dass die Differenzspannung größer ist als der vorgeschriebene Wert, so dass die Ausgangssignale von den Leistungsverstärkern dem Lautsprecher nicht zugeführt werden.

7. BTL-Verstärkungsvorrichtung nach Anspruch 1, die des Weiteren umfasst:
eine Warneinrichtung (**6**), die eine Warnung ausgibt, wenn von der Entscheidungseinrichtung (**5**, **20**) entschieden wird, dass die Differenzspannung größer ist als der vorgeschriebene Wert.

8. BTL-Verstärkungsvorrichtung nach Anspruch 5, die des Weiteren umfasst:
eine Lautstärkeeinrichtung (**2**, **20a**) zum Regulieren eines Signalpegels des Eingangssignals zu den Leistungsverstärkern; und
eine Unterdrückungseinrichtung (**5**, **20b**, **25**), die während eines vorgegebenen Zeitraums das von der Lautstärkeeinrichtung zuzuführende Signal unterdrückt, wobei, während das Eingangssignal von der Unterdrückungseinrichtung unterdrückt wird, wenn die Leistungsverstärker (**13**, **14**) von der Aktivierungs/Deaktivierungs-Einrichtung (**19**) aktiviert werden, eine Funktion der Unterdrückungseinrichtung aufgehoben wird, nachdem der vorgeschriebene Zeitraum verstrichen ist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

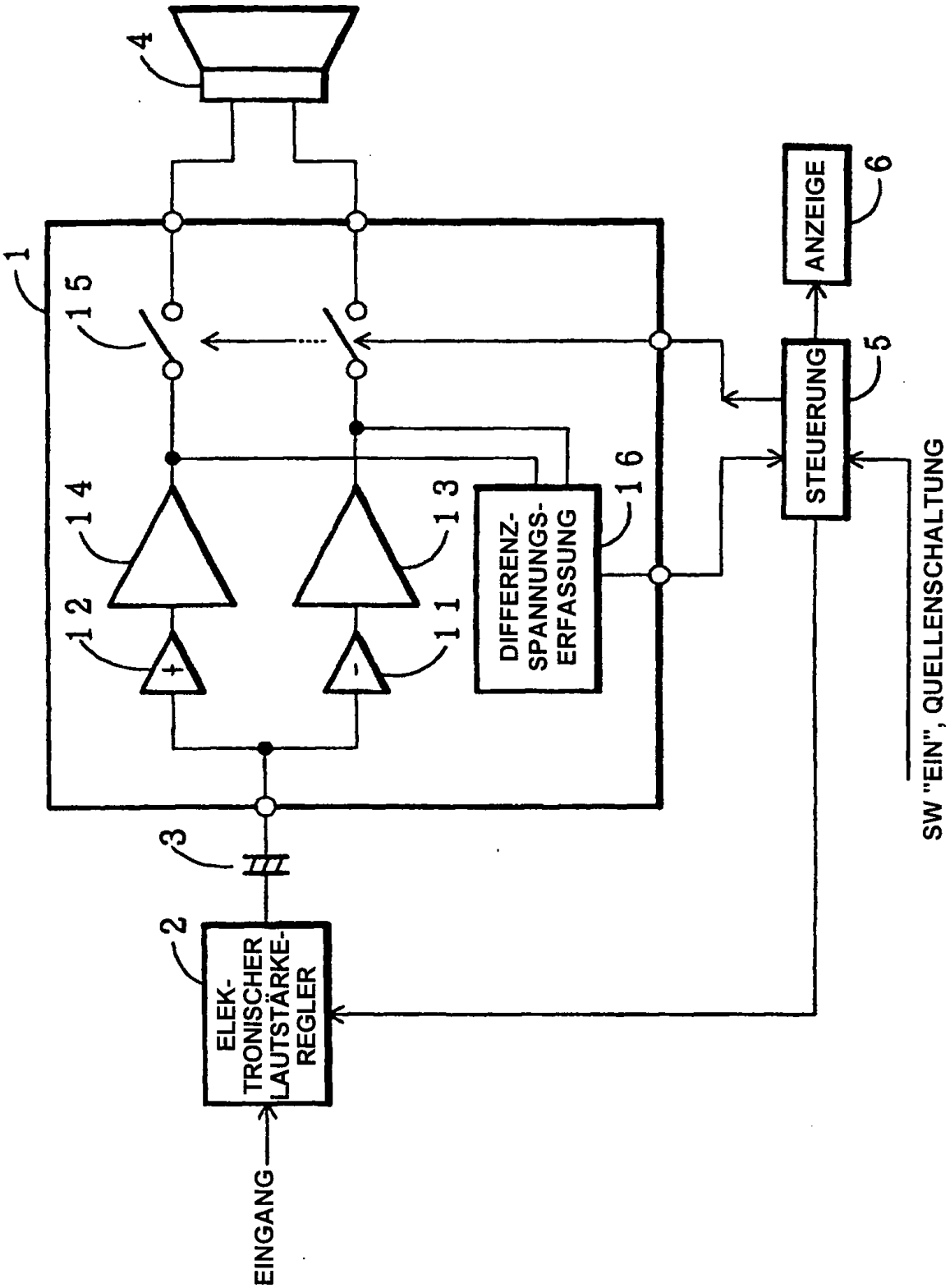


FIG. 2

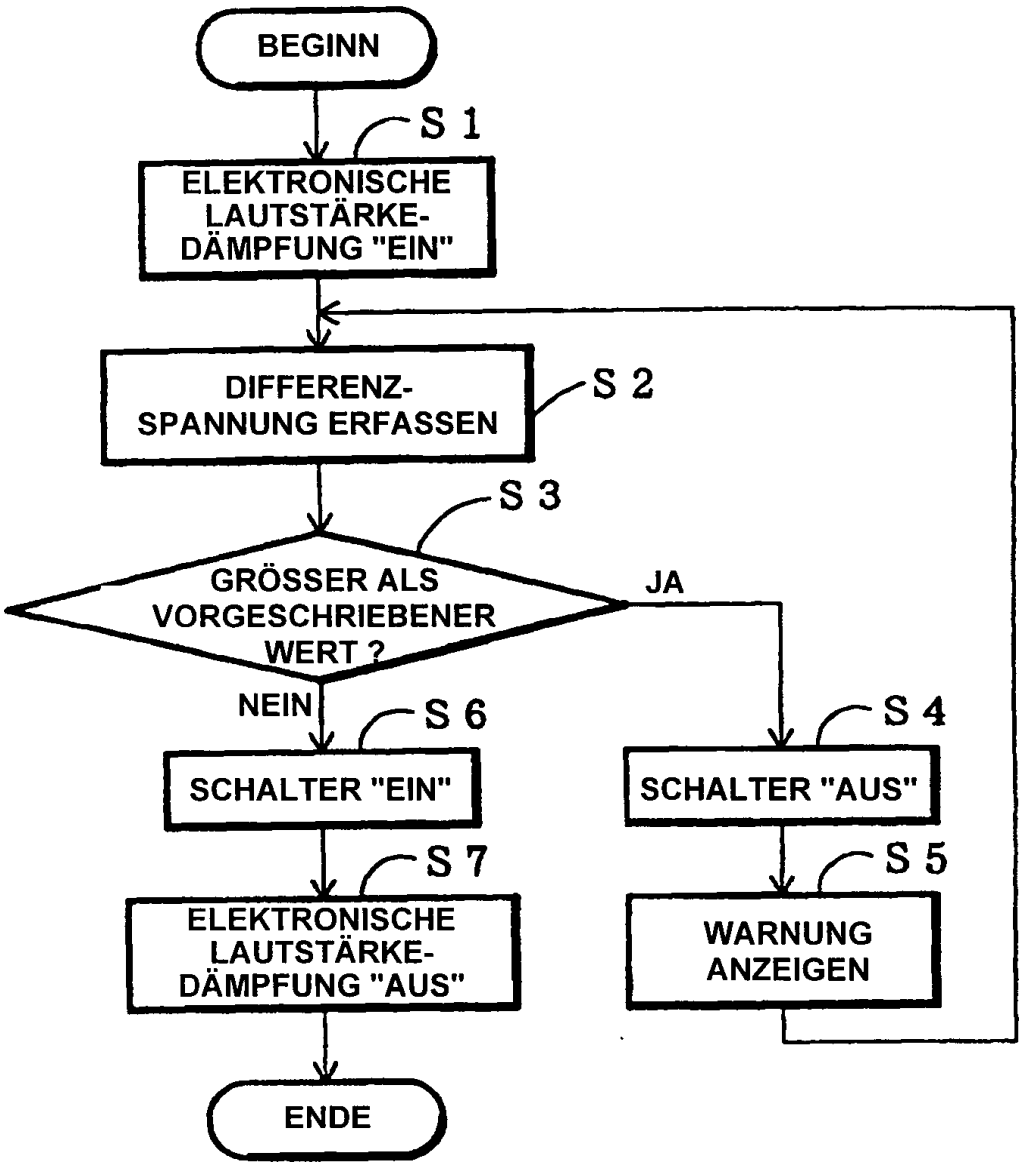

BEGINN
S 1
ELEKTRONISCHE LAUTSTÄRKE-DÄMPFUNG "EIN"
DIFFERENZ-SPANNUNG ERFASSEN
S 2
S 3
GRÖSSER ALS VORGESCHRIEBENER WERT ?
JA
NEIN
S 6
SCHALTER "EIN"
S 4
SCHALTER "AUS"
S 7
S 5
ELEKTRONISCHE LAUTSTÄRKE-DÄMPFUNG "AUS"
WARNUNG ANZEIGEN
ENDE

FIG. 3

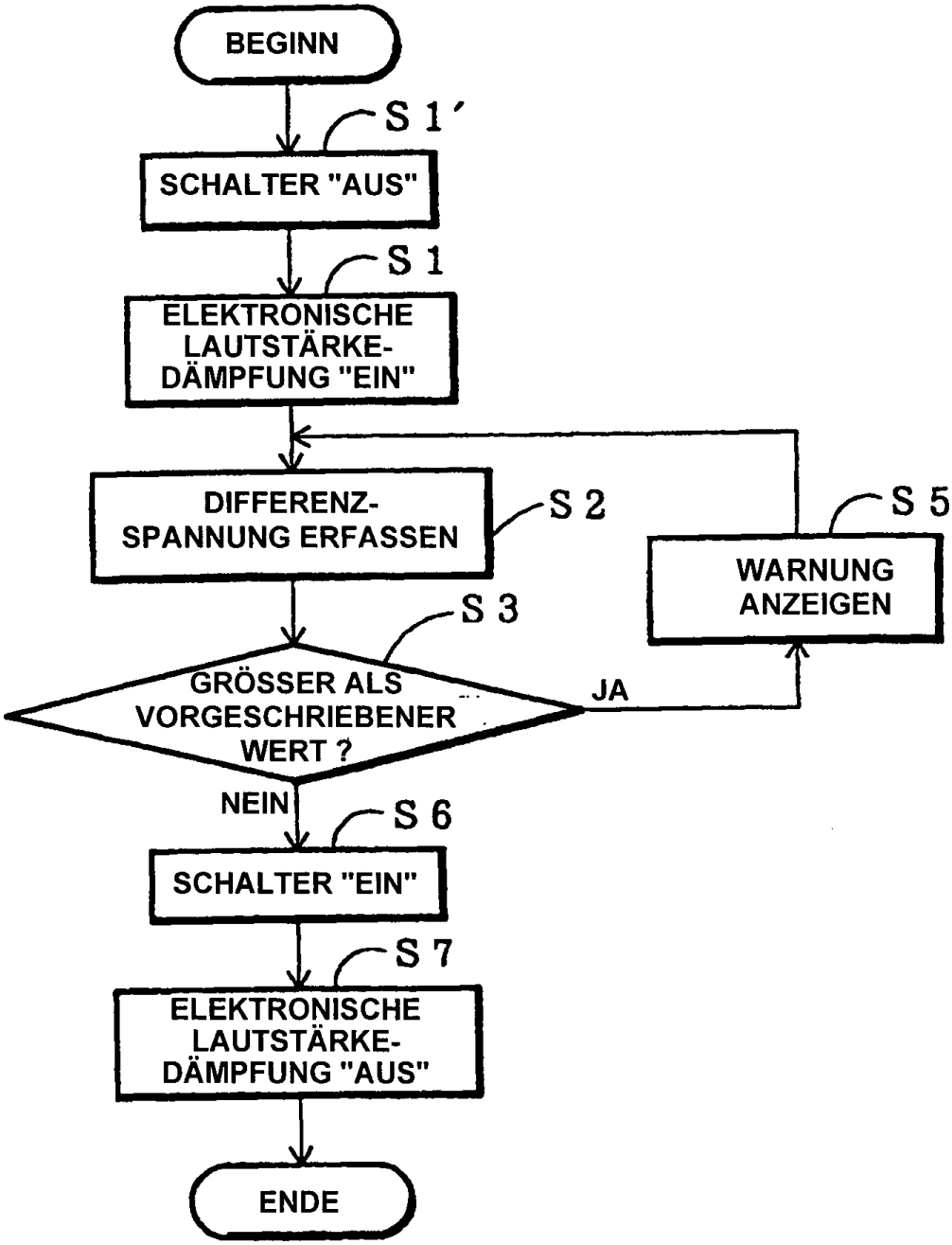

BEGINN
S 1'
SCHALTER "AUS"
S 1
ELEKTRONISCHE LAUTSTÄRKE-DÄMPFUNG "EIN"
DIFFERENZ-SPANNUNG ERFASSEN
S 2
S 5
WARNUNG ANZEIGEN
S 3
GRÖSSER ALS VORGESCHRIEBENER WERT ?
JA
NEIN
S 6
SCHALTER "EIN"
S 7
ELEKTRONISCHE LAUTSTÄRKE-DÄMPFUNG "AUS"
ENDE

FIG. 4

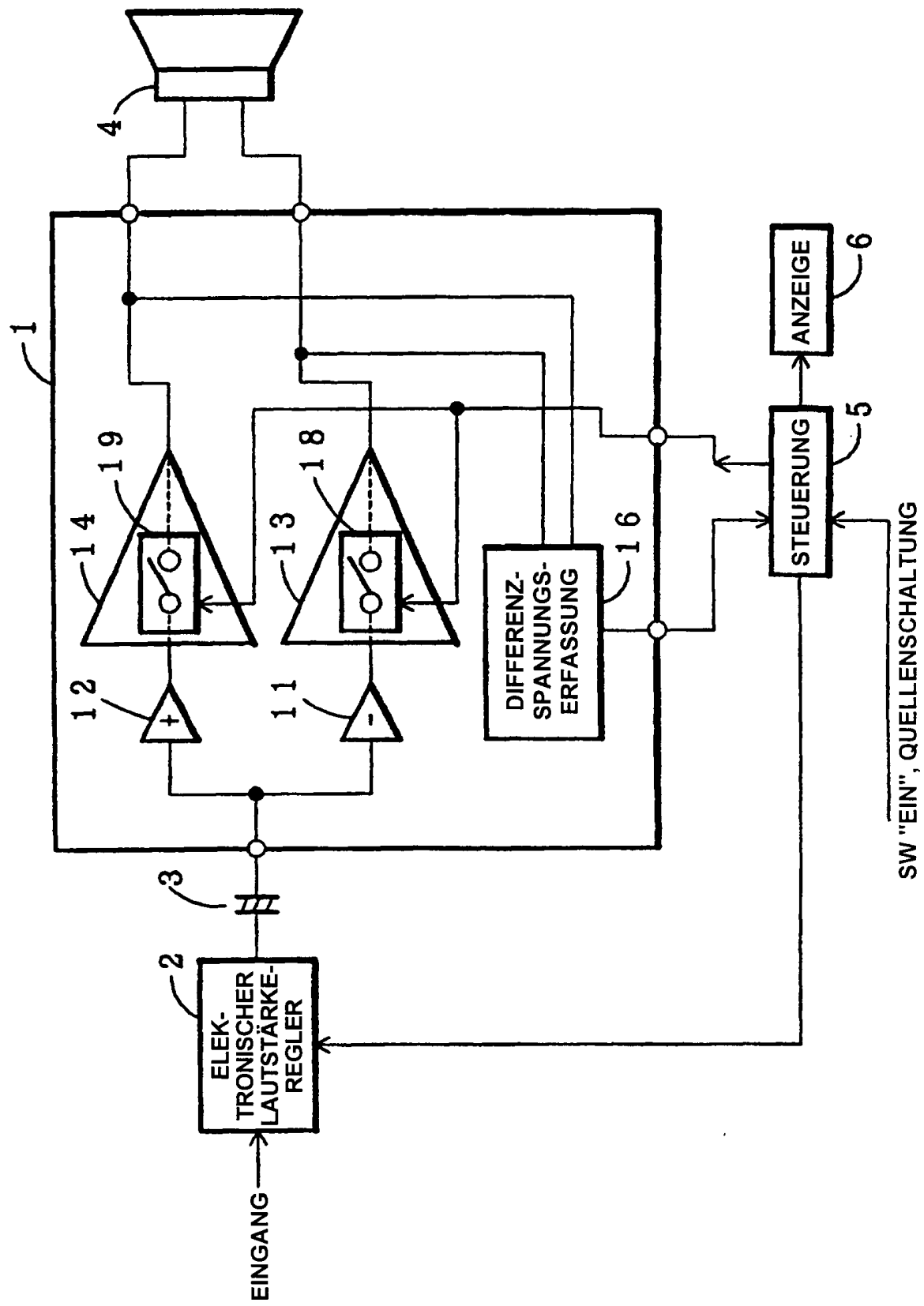

4
1
19
18
14
13
16
6
ANZEIGE
5
STEUERUNG
12
11
+
-
DIFFERENZ-
SPANNUNGS-
ERFASSUNG
SW "EIN", QUELLENSCHALTUNG
3
2
ELEK-
TRONISCHER
LAUTSTÄRKE-
REGLER
EINGANG

FIG. 5

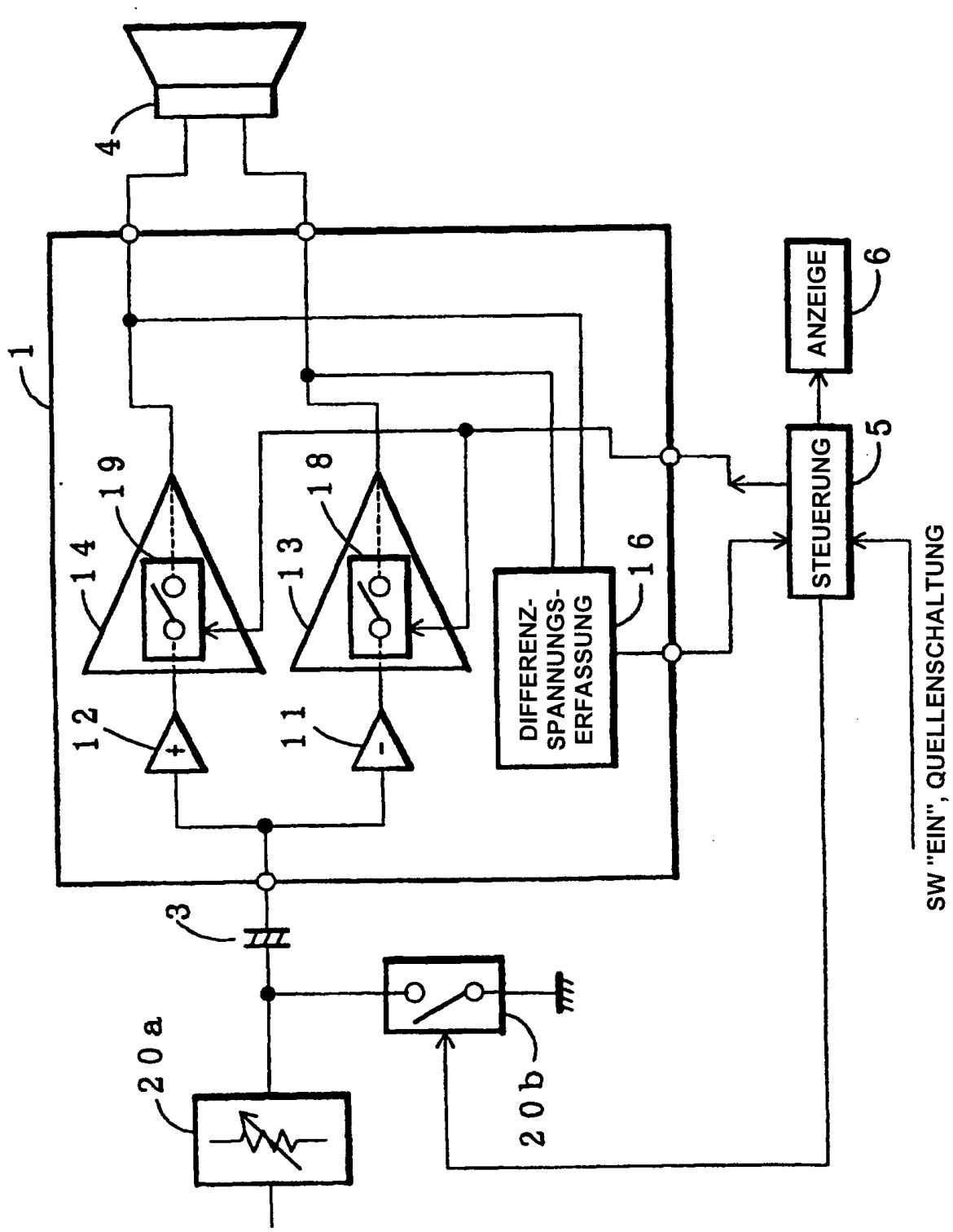

4
1
19
18
14
13
16
12
11
DIFFERENZ-
SPANNUNGS-
ERFASSUNG
ANZEIGE
6
STEUERUNG
5
SW "EIN", QUELLENSCHALTUNG
3
20a
20b

FIG. 6

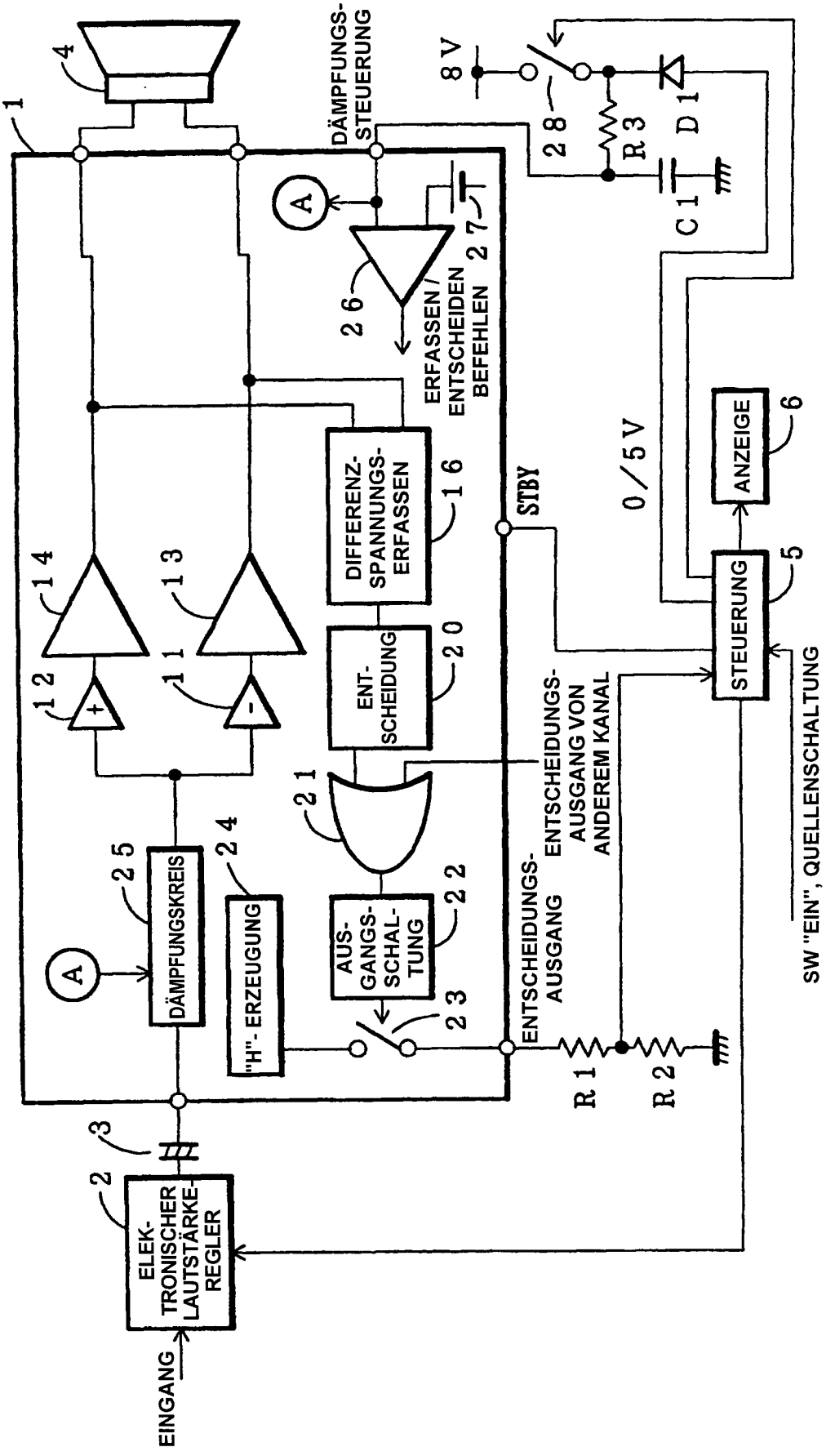

1
2
3
4
ELEK-
TRONISCHER
LAUTSTÄRKE-
REGLER
EINGANG
DÄMPFUNGS-
STEUERUNG
8 V
28
R3
D1
C1
A
26
ERFASSEN/
ENTSCHEIDEN
BEFEHLEN
27
DIFFERENZ-
SPANNUNGS-
ERFASSEN
16
ENT-
SCHEIDUNG
20
14
13
12
11
+
-
21
22
AUS-
GANGS-
SCHAL-
TUNG
23
24
"H"- ERZEUGUNG
25
DÄMPFUNGSKREIS
STBY
ENTSCHEIDUNGS-
AUSGANG
ENTSCHEIDUNGS-
AUSGANG VON
ANDEREM KANAL
R1
R2
0/5 V
ANZEIGE
6
STEUERUNG
5
SW "EIN", QUELLENSCHALTUNG

FIG. 7

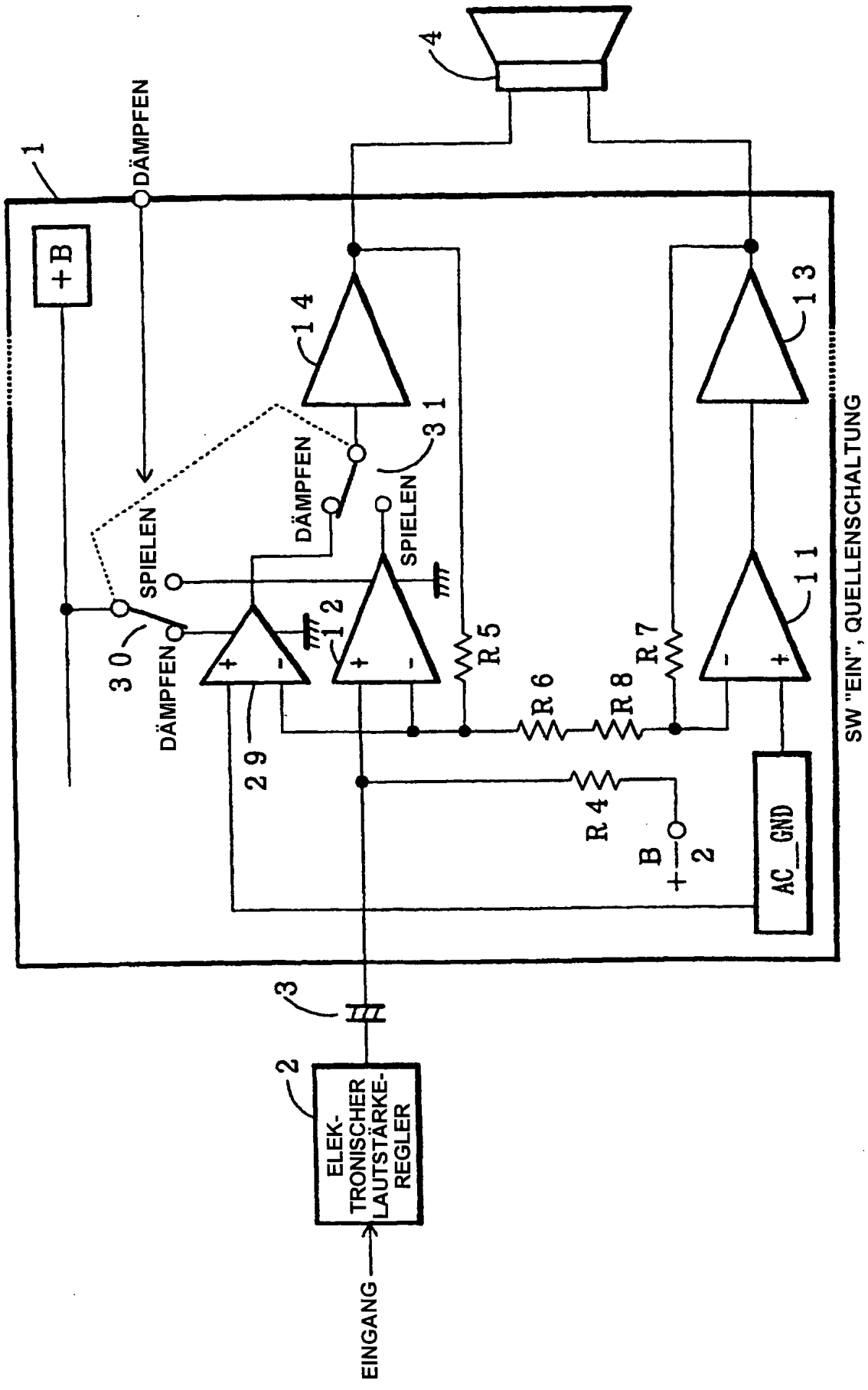

4
1
DÄMPFEN
+B
14
13
31
DÄMPFEN
SPIELEN
SPIELEN
30
DÄMPFEN
12
11
R5
R6
R8
R7
29
R4
B
+
2
AC_GND
SW "EIN", QUELLENSCHALTUNG
3
2
ELEK-
TRONISCHER
LAUTSTÄRKE-
REGLER
EINGANG

FIG. 8

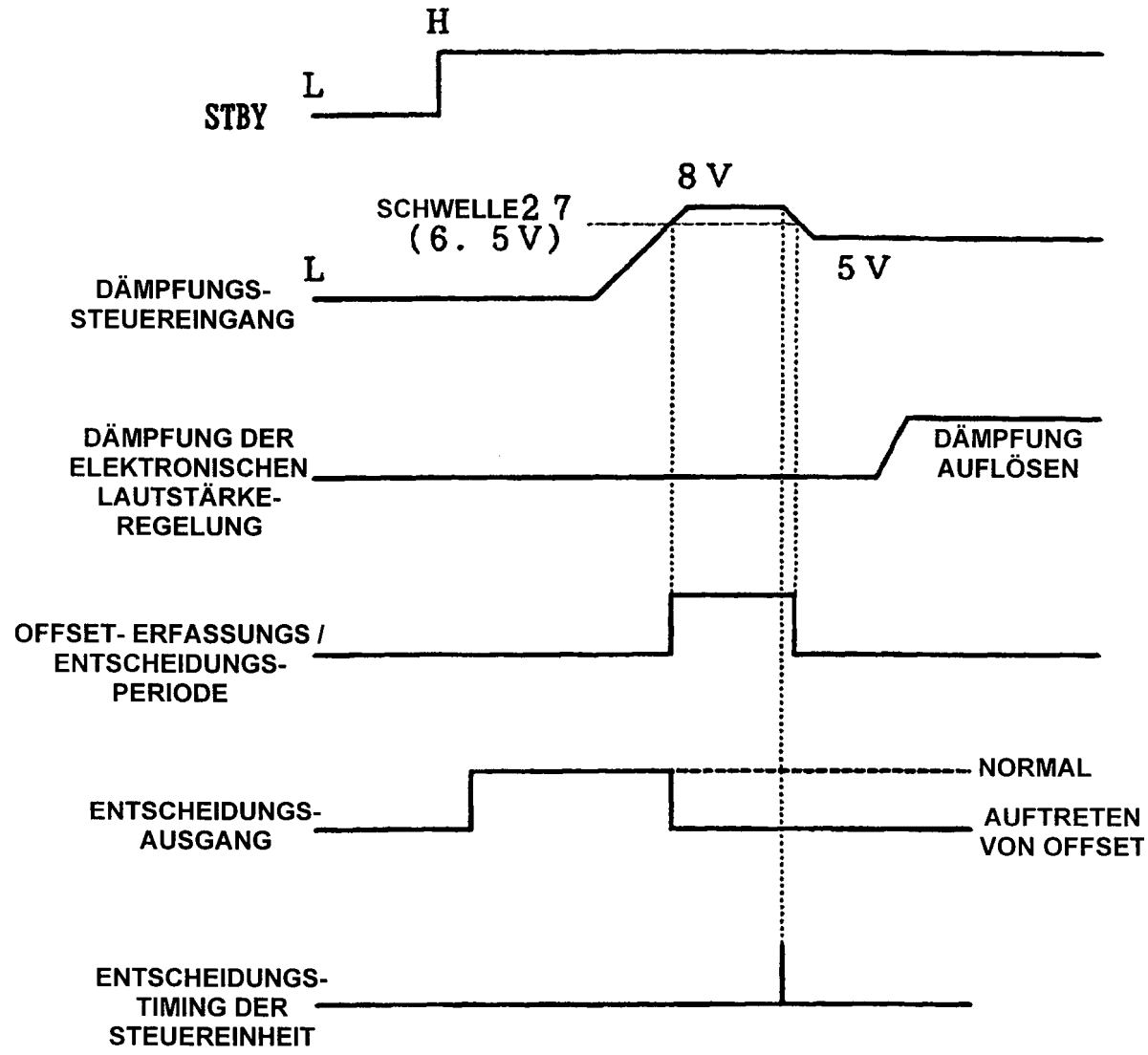
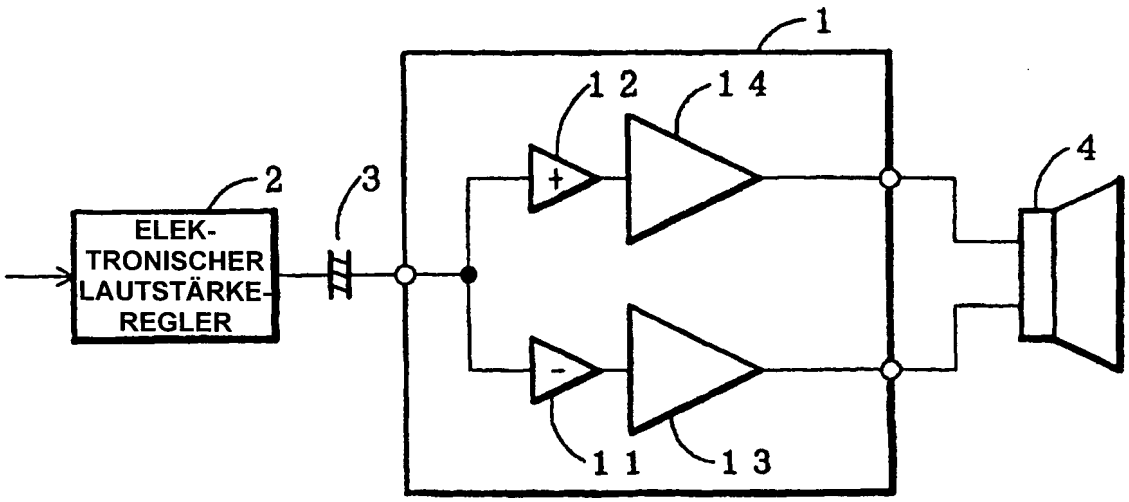

H
L
STBY
8 V
SCHWELLE2 7
(6. 5V)
5 V
L
DÄMPFUNGS-
STEUEREINGANG
DÄMPFUNG DER
ELEKTRONISCHEN
LAUTSTÄRKE-
REGELUNG
DÄMPFUNG
AUFLÖSEN
OFFSET- ERFASSUNGS /
ENTSCHEIDUNGS-
PERIODE
NORMAL
ENTSCHEIDUNGS-
AUSGANG
AUFTRETEN
VON OFFSET
ENTSCHEIDUNGS-
TIMING DER
STEUEREINHEIT

FIG. 9


1
12
14
4
2
3
ELEK-
TRONISCHER
LAUTSTÄRKE-
REGLER
+
-
11
13