



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**


 Anmeldenummer: 88890164.2



 Int. Cl.4: H 04 R 25/00



 Anmeldetag: 23.06.88



 Priorität: 26.06.87 AT 1627/87


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 28.12.88 Patentblatt 88/52



 Benannte Vertragsstaaten:  
 CH DE FR GB IT LI NL

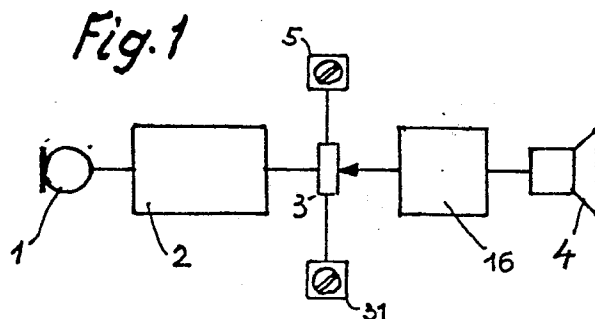

 Anmelder: **Viennatone Gesellschaft m.b.H.**  
**Fröbelgasse 28-30**  
**A-1164 Wien (AT)**


 Erfinder: **Herza, Alfred**  
**Untere Viaduktgasse 43**  
**A-1030 Wien (AT)**


 Vertreter: **Kliment, Peter, Dipl.-Ing. Mag.-jur.**  
**Singerstrasse 8/3/8**  
**A-1010 Wien (AT)**


**Hörgerät.**


 Die Erfindung betrifft ein Hörgerät, insbesondere Im-Ohr-Gerät mit Mikrophon, Verstärker, Lautstärkesteller und Hörer, bei dem zum leichteren Einstellen einer optimalen Lautstärke, auch unter erschwerten äußeren Bedingungen, zum Einstellen einer Grundlautstärke (Optimum) dem Lautstärkesteller (3) ein Lautstärkestellglied (5) zugeordnet ist. Dabei können die Grenzen (8, 9) des Lautstärkestellbereiches des Lautstärkestellers (3) mittels eines Lautstärkestellbereichsstellers (31) voreinstellbar sein, wodurch die maximalen Abweichungen der Lautstärke von der Grundlautstärke (7) nach oben und unten wählbar sind. Die maximalen Lautstärkeabweichungen können 6 dB, vorzugsweise 3 dB, betragen.



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Hörgerät, insbesondere Im-Ohr-Gerät, mit Mikrofon, Verstärker, manuell einstellbarem und mit einem Schalter gekoppelten Lautstärkesteller und Hörer.

Bei den bekannten Geräten dieser Art kann mittels des Lautstärkestellers die Lautstärke von Null bis zu einem vom eingebauten Verstärker abhängigen Maximum eingestellt werden. Innerhalb dieses großen Einstellbereichs liegt auch die für den Benutzer optimale Lautstärke. Weiters ist es üblich, daß der Lautstärkesteller in seiner unteren Grenzlage mit dem Ein/Ausschalter kombiniert wird. Es ergeben sich für den Benutzer bei der Einstellung der Lautstärke Schwierigkeiten, weil nach dem Einschalten die individuell optimale Lautstärke jeweils neu gefunden werden muß. Zufolge des großen Stellbereichs dieser bekannten Lautstärkesteller verursacht schon eine verhältnismäßig geringe Verstellung ein starkes Abweichen der dadurch bestimmten Lautstärke von der optimalen Lautstärke.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, die Einstellung der optimalen Lautstärke zu erleichtern. Dennoch soll eine feinfühligte Anpassung an das im geringen Ausmaß veränderliche Hörvermögen des Benützers möglich sein.

Erfindungsgemäß wird dies bei den eingangs erwähnten Geräten dadurch erreicht, daß der Lautstärkesteller mit einem Lautstärkestellglied elektrisch verbunden ist, wodurch ausgehend von der durch das Lautstärkestellglied festgelegten Ausgangslautstärke eine Feineinstellung durch den Lautstärkesteller ermöglicht ist.

Hierbei hängt die Ausgangslautstärke beim Einschalten des Gerätes von der Stellung des Lautstärkestellers ab, doch liegt diese im Bereich der objektiv feststellbaren optimalen Lautstärke des Benützers.

Eine günstige Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Gerätes besteht darin, daß der Lautstärkesteller mit dem, gegebenenfalls zweiteilig ausgebildeten Lautstärkestellglied in Reihe geschaltet ist, wobei ein Teil des Lautstärkestellgliedes zwischen einem mit dem Verstärker gemeinsamen Potential, z.B. Masse, und dem Lautstärkesteller geschaltet ist.

Durch diese Maßnahmen läßt sich auf einfache Weise eine vorgewählte Lautstärke unmittelbar nach dem Einschalten sicherstellen.

Bei Anordnung eines zweiteiligen Lautstärkestellgliedes läßt sich auf einfache Weise die obere und untere Grenze des Lautstärkestellbereiches voreinstellen, wodurch die maximalen Abweichungen der manuell verstellbaren Lautstärke auf einen voreingestellten Bereich festlegbar ist. Es ist zweckmäßig, diese maximalen Lautstärkeabweichungen mit 6 dB, vorzugsweise 3 dB, zu wählen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das Lautstärkestellglied zwei dem Lautstärkesteller vor und nachgeschaltete, gegebenenfalls justierbare Widerstände gebildet ist.

Durch die Wahl der dem Lautstärkesteller vor und nachgeschalteten Widerstände können auf einfache Weise, Grenzen des mit dem manuell verstellbaren Lautstärkesteller einstellbaren Lautstärkebereiches festgelegt werden, wobei es dabei zweckmäßig ist, justierbare Widerstände vorzusehen, die vom Akustiker oder Arzt, entsprechend den Bedürfnissen des Patienten eingestellt werden können.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß dem Lautstärkesteller ein Lautstärkestellbereichssteller zugeordnet, vorzugsweise parallel geschaltet ist, durch welchen die obere und untere Grenze des Lautstärkestellbereiches voreinstellbar ist.

Diese Maßnahmen ermöglichen in Verbindung mit dem Lautstärkestellglied eine besonders feinfühligte Einstellung der Grenzen zwischen denen die Lautstärke mittels des Lautstärkestellers einstellbar ist. So kann dabei vorgesehen sein, das Lautstärkestellglied durch zwei Widerstände mit festen Werten zu bilden und die Grenzen des mittels des Lautstärkestellers einstellbaren Lautstärkebereiches mittels eines zu diesem parallel geschalteten einstellbaren Widerstandes einzustellen, der den Lautstärkestellbereichssteller bildet.

Nach einer weiteren Variante der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Lautstärkesteller direkt als Ausgangswiderstand des Verstärkers geschaltet ist und der Verstärker zur Festlegung der maximalen Lautstärke eine einstellbare Verstärkung aufweist.

Dabei genügt es dem Lautstärkesteller ein durch einen gegebenenfalls einstellbaren Widerstand gebildetes Lautstärkestellglied nachzuschalten und den Verstärker mit einer einstellbaren Gegenkopplungsschleife zu versehen, die gegebenenfalls einen einstellbaren Widerstand aufweist. Dabei kann dann die einstellbare Gegenkopplungsschleife als Teil des Lautstärkestellgliedes betrachtet werden, mit dem die Lautstärke nach oben hin begrenzt werden kann. Die Festlegung der Mindestlautstärke ist dann mit dem dem Lautstärkesteller nachgeschalteten Widerstand festlegbar, wobei für diesen ein solcher mit einem festen Wert, der entsprechend den Bedürfnissen des Benützers des Hörgerätes ausgewählt wird, oder ein einstellbarer Widerstand vorgesehen werden kann.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Hörgerätes,

Fig. 2 ein Lautstärkekediagramm und

Fig. 3 bis 6 Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Hörgeräte.

Das in der Fig. 1 dargestellte Hörgerät weist ebenso wie bekannte Hörgeräte ein Mikrofon 1, einen Vor-Verstärker 2 sowie einen Lautstärkesteller 3, eine Endstufe samt einem Hörer 4 auf. Der Lautstärkesteller 3 umfaßt bei den bekannten Hörgeräten einen Einstellbereich, der von Null bis zu einem vom Gerät abhängigen Lautstärkemaximum reicht.

Erfindungsgemäß ist nun, wie aus der Fig. 1

ersichtlich, dem Lautstärkesteller 3 ein Lautstärkestellglied 5 zugeordnet, mit dem eine Grundlautstärke einstellbar ist. Der Lautstärkesteller 3 hat erfindungsgemäß die Lautstärke nur mehr in einem weitaus geringeren Bereich zu variieren, wobei der Drehbereich jedoch gleich groß bleibt, sodaß eine sehr feinfühligere Einstellung der Lautstärke möglich ist.

Dies geht anschaulich aus dem Diagramm in Fig. 2 hervor. Auf der Abszisse ist dabei der Drehbereich des Lautstärkestellers aufgetragen und auf der Ordinate die Lautstärke. Bei den bekannten Geräten steigt mit zunehmendem Drehwinkel des Lautstärkestellers die Lautstärke angenähert linear entsprechend der Geraden 6 von Null bis zu einem Maximum an. Die waagrechte Linie 7 zeigt die optimale Lautstärke an. Zur Einstellung dieser Lautstärke steht entsprechend der zulässigen Abweichungen innerhalb eines Bereiches, der durch die waagrechten Linien 8 und 9 begrenzt ist, bei den bekannten Hörgeräten ein verhältnismäßig kleiner Drehbereich zur Verfügung, der zwischen den senkrechten Linien 10 und 11 liegt.

Die Linien 8 und 9 markieren die, je nach Benutzer, benötigte Minimal-, bzw. zulässige Maximalverstärkung.

Von HdO-Geräten ist zwar bekannt, dem Lautstärkesteller ein Stellglied (Trimmer) vorzuschalten, mit dem die maximale Lautstärke auf den vom Benutzer maximal benötigten Wert reduziert werden kann. Es ergibt sich dann die Stellerkennlinie 13 (Fig. 2). Die benötigte maximale Lautstärke (Linie 8) liegt jetzt am Ende des Stellbereiches. Der ausnützbare Drehbereich zwischen den senkrechten Linien 14 und 15 ist aber gegenüber der zuvor beschriebenen Variante nur unwesentlich größer geworden.

Erfindungsgemäß wird mittels des Lautstärkestellgliedes 5 ein Lautstärkebereich eingestellt, der dem Bereich der optimalen Lautstärke 7 entspricht. Bei gleichem Drehbereich des Lautstärkestellers 3 verändert sich daher die Lautstärke gemäß der Linie 12. Es steht somit für die feinfühligere Einstellung der gewünschten Lautstärke der gesamte Drehbereich des Lautstärkestellers 3 zur Verfügung.

Die Kombination des Lautstärkestellers 3 am Beginn seines Drehbereiches mit dem Aus- und Einschalter kann beibehalten bleiben, wobei sich unmittelbar nach dem Einschalten mit dem mit dem Lautstärkesteller gekoppelten Schalter eine im Bereich zwischen den waagrechten Linien 8 und 9 liegende Lautstärke einstellt.

In einer Ausgestaltung der Erfindung kann der Bereich entsprechend der Linien 8 und 9 mittels eines Lautstärkestellbereichsstellers 31 voreingestellt werden, was einer Änderung des Abstandes dieser beiden Linien voneinander entspricht.

Die minimale Lautstärke und die maximale Lautstärke können je nach Schaltung getrennt oder gemeinsam einstellbar sein, sodaß der Abstand der Linien 8 und 9 im Diagramm praktisch beliebig eingestellt werden kann. Die Grundlautstärke 7, die für den Benutzer optimalen Lautstärke entspricht, muß dabei nicht notwendigerweise in der Mitte dieses Bereiches liegen, sondern dieser Bereich kann nach den Bedürfnissen des Benutzers

eingestellt werden.

Es genügt, wenn das Lautstärkestellglied 5 bzw. der Lautstärkestellbereichssteller 31 nur vom Arzt oder von einem sonstigen Fachmann mittels eines Schraubendrehers eingestellt wird. Nur bei Veränderung der Hörfähigkeit wird es von Zeit zu Zeit notwendig sein, z.B. das Lautstärkestellglied 5 neu einstellen zu lassen.

Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, daß sofort nach Betätigung des Einschalters etwa die richtige Lautstärke gewährleistet ist. Es entfällt dadurch das langwierige Suchen der optimalen Lautstärke, was insbesondere dann erschwert bis nahezu unmöglich ist, wenn die Lärmpegel hoch ist und daher das freie gesunde Ohr des Benutzers die Empfindlichkeit stört.

Fig. 3 bis 5 zeigen beispielsweise drei praktisch mögliche Ausführungsformen der elektronischen Schaltung zur Erzielung des erfindungsgemäßen Effekts.

Fig. 3 zeigt eine besonders wirkungsvolle Einstellungsmöglichkeit, bei der sich die Einstellung der Grundlautstärke 7 und die Einstellung des Stellbereiches 8/9 nur wenig gegenseitig beeinflussen. Das in der Fig. 1 angedeutete Lautstärkestellglied 5 wird durch einen Tandem-Trimmer 5a, 5b gebildet, dessen beide Teile dem Lautstärkesteller 3 vor- und nachgeschaltet sind. Weiters ist der Lautstärkestellbereichssteller 31 dem manuellen Lautstärkesteller 3 parallel geschaltet. Vor- und Endverstärker 2 und 16 sind in konventioneller Art geschaltet und nicht im Detail dargestellt.

Durch diese Schaltung ergibt sich beim Einschalten mittels des nicht weiter dargestellten, mit dem Lautstärkesteller 3 gekoppelten Schalters ein Lautstärke, die im wesentlichen durch die Stellung des Tandemtrimmers 5a, 5b und der Einstellung des Lautstärkestellbereichsstellers 31 bestimmt ist, wobei sich bei einer Anordnung des Schalters an dem Lautstärkesteller 3 an dessen masseseitigem Ende beim Einschalten die Mindestlautstärke 9 ergibt.

In Fig. 4 ist der Lautstärkestellbereichssteller 31 ebenfalls zum Lautstärkesteller 3 parallel geschaltet. Der Stellbereich von 3 wird wieder vom Widerstandsverhältnis des Potentiometers 3 zum Lautstärkestellbereichssteller 31 bestimmt. Die obere und die untere Lautstärkegrenze 8/9 wird durch das Verhältnis des Ausgangswiderstandes 52 des Verstärkers 2, welcher Widerstand 52 einen Teil des Lautstärkestellgliedes 5 bildet, der Widerstandskombination 3/31 und dem Widerstand 51, der gegen Masse geschaltet ist und den zweiten Teil des Lautstärkestellgliedes 5 bildet, bestimmt.

Bei dieser Ausführungsform sind für das Lautstärkestellglied 5 feste Widerstände vorgesehen, die bei der Anpassung des Hörgerätes durch den Arzt oder Akustiker von diesem ausgewählt werden, und den vom Benutzer einstellbaren Lautstärkebereich festzulegen. Dabei kann die Feinabstimmung dieses Bereiches durch eine entsprechende Einstellung des Lautstärkestellbereichsstellers 31 erfolgen.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 5 ist nur ein Teil des Lautstärkestellgliedes 5, u. zw. der Widerstand 51, der zwischen Masse und Lautstärkesteller 3 geschaltet ist, mit dem letzteren verbunden

und dient zur Festlegung der Mindestlautstärke. Der zweite Teil 52 des Lautstärkestellgliedes 5 ist Teil der Gegenkopplung des Vorverstärkers 2, wobei mit diesem die maximale Lautstärke eingestellt werden kann. Dabei könnte der Widerstand 52 auch in der Gegenkopplungsschleife des Endverstärkers 16 angeordnet sein.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 6 ist der Lautstärkesteller 3 in der Gegenkopplungsschleife des Endverstärkers 16 angeordnet. Dabei ist dem Lautstärkesteller 3 ein Lautstärkestellglied 5 vorgeschaltet, das an einem mit dem Verstärker 16 gemeinsamen Potential angeschlossen ist. Dabei könnte ein weiteres Lautstärkestellglied 5' dem Lautstärkesteller 3 nachgeschaltet sein. In diesem Falle könnte das Lautstärkestellglied 5 auch weggelassen werden. Auch in letzterem Falle wäre das Lautstärkestellglied mit einem mit dem Verstärker 16 gemeinsamen Potential verbunden.

In jedem Falle kann mit einem Lautstärkestellglied 5, 5' die maximale Lautstärke nach oben begrenzt werden. Die Festlegung der Mindestlautstärke ist bei dieser Ausführungsform durch den Lautstärkestellbereichssteller 31 möglich, der dem Lautstärkesteller parallel geschaltet ist.

Weitere Ausführungsformen der Schaltung sind denkbar. So könnte z.B. bei Platzmangel der als Lautstärkestellbereichssteller 31 dienende Trimmer durch einen passenden Fix-Widerstand ersetzt werden, der den Stellbereich des Lautstärkestellers auf einen vorgegebenen Wert (z.B. 6 dB) eingrenzt.

## Patentansprüche

1. Hörgerät, insbesondere Im-Ohr-Gerät, mit Mikrophon, Verstärker, manuell einstellbarem und mit einem Schalter gekoppelten Lautstärkesteller und Hörer,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Lautstärkesteller (3) mit einem Lautstärkestellglied (5) elektrisch verbunden ist, wodurch ausgehend von der durch das Lautstärkestellglied festgelegten Ausgangslautstärke (9) eine Feineinstellung durch den Lautstärkesteller (3) ermöglicht ist.

2. Hörgerät nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Lautstärkesteller (3) mit dem, gegebenenfalls zweiteilig ausgebildeten Lautstärkestellglied (5) in Reihe geschaltet ist, wobei ein Teil des Lautstärkestellgliedes (5a, 5b; 51, 52) zwischen einem mit dem Verstärker (2) gemeinsamen Potential, z.B. Masse, und dem Lautstärkesteller (3) geschaltet ist.

3. Hörgerät nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß dem Lautstärkesteller (3) ein Lautstärkestellbereichssteller (31) zugeordnet, vorzugsweise parallel geschaltet ist, durch welchen die obere und untere Grenze (8, 9) des Lautstärkestellbereiches voreinstellbar ist.

4. Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis

3,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß das Lautstärkestellglied (5) durch zwei dem Lautstärkesteller (3) vor- und nachgeschaltete, gegebenenfalls justierbare Widerstände (5a, 5b; 51, 52) gebildet ist.

5. Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis

4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Lautstärkesteller (3) direkt als Ausgangswiderstand des Verstärkers (2) geschaltet ist und der Verstärker zur Festlegung der maximalen Lautstärke eine einstellbare Verstärkung aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

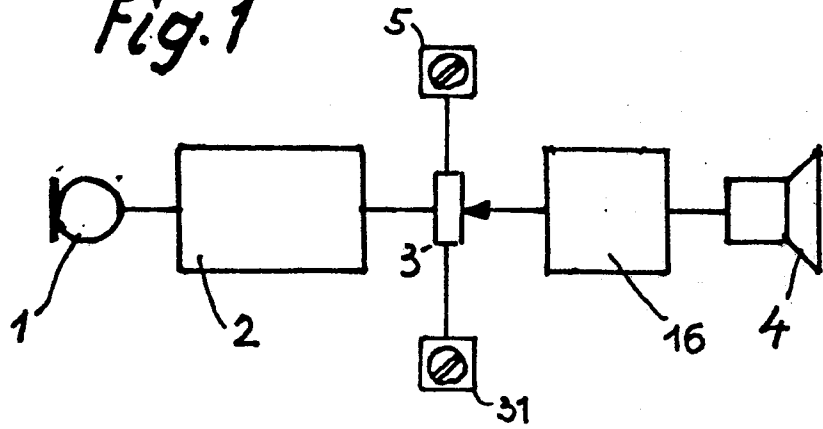


Fig. 2

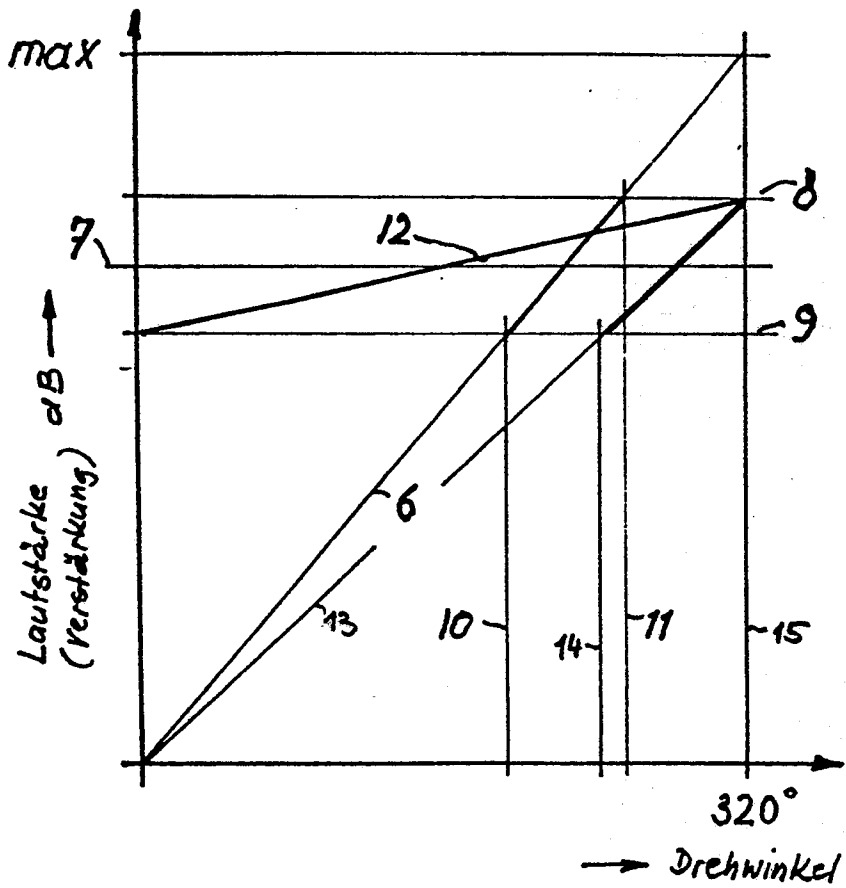


Fig. 3

0297087

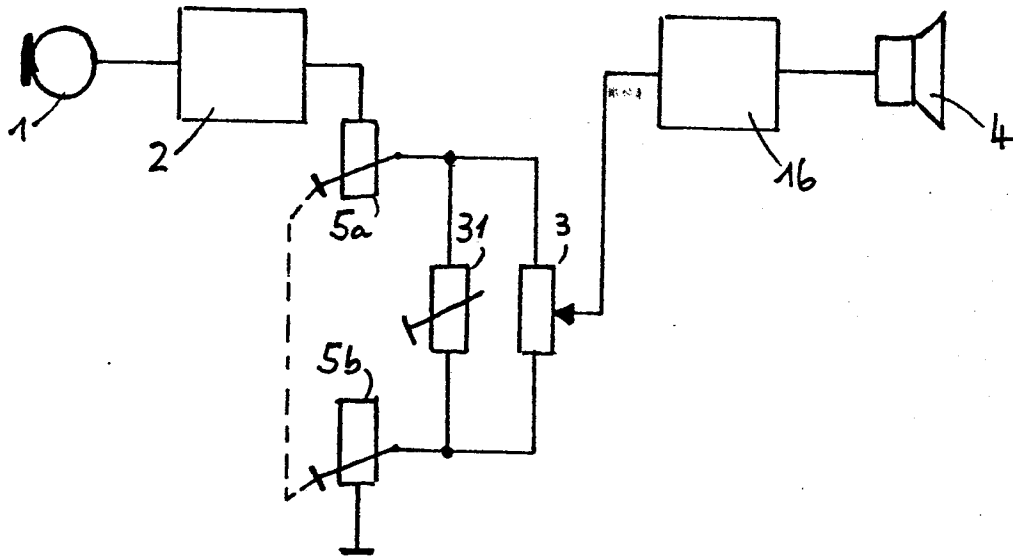


Fig. 4

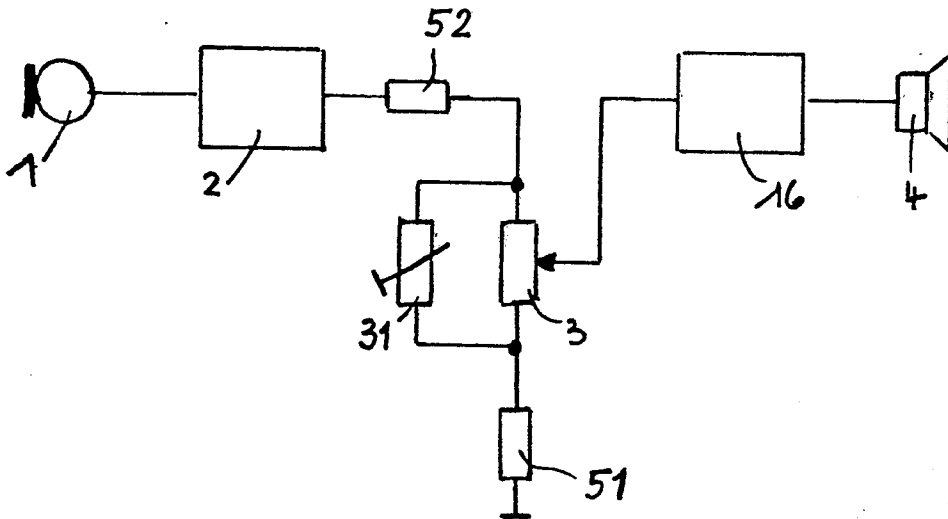


Fig. 5

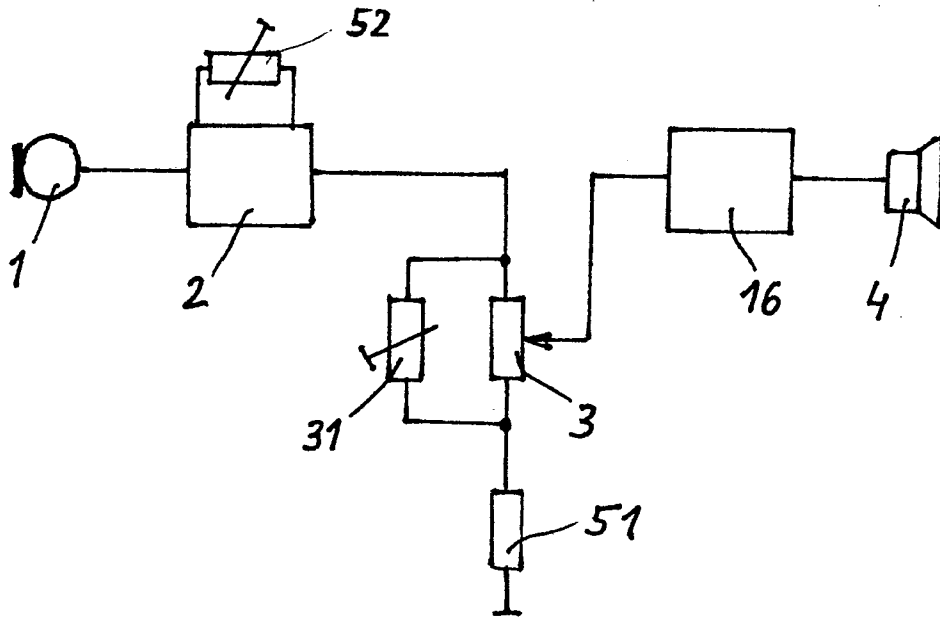


Fig. 6

