

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 989 775 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.03.2004 Patentblatt 2004/14

(51) Int Cl.7: **H04R 25/00**, H04R 27/02

(21) Anmeldenummer: **99119254.3**

(22) Anmeldetag: **03.07.1996**

(54) **Hörgerät mit Einrichtung zur Signalqualitätsüberwachung**

Hearing aid with signal quality monitoring device

Prothèse auditive avec dispositif de contrôle de la qualité d'un signal

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL

(72) Erfinder: **Vinke, Herbert**
49356 Diepolz (DE)

(30) Priorität: **31.10.1995 DE 29517266 U**
04.06.1996 EP 96108958

(74) Vertreter: **Winter, Brandl, Fűrnis, Hübner, Röss,**
Kaiser, Polte Partnerschaft
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Alois-Steinecker-Strasse 22
85354 Freising (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.2000 Patentblatt 2000/13

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
96110768.7 / 0 772 375

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 510 731 DE-A- 4 033 673
GB-A- 2 091 065 US-A- 4 491 980

(73) Patentinhaber:
• **Lux-Wellenhof, Gabriele**
65830 Kriftel (DE)
• **Vinke, Herbert**
49356 Diepolz (DE)

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no.**
178 (E-330), 23. Juli 1985 (1985-07-23) & JP 60
047599 A (RION KK), 14. März 1985 (1985-03-14)

EP 0 989 775 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hörgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein herkömmliches Hörgerät enthält bekanntlich ein Mikrofon, das den Umgebungsschall direkt aufnimmt und ein entsprechendes elektrisches Tonsignal erzeugt. Dieses elektrische Tonsignal wird nach geeigneter Verstärkung, wobei der jeweilige Benutzer des Hörgeräts den Verstärkungsfaktor und damit die Lautstärke einstellen kann, über einen Lautsprecher ausgegeben.

[0003] Es sind auch Hörgeräte bekannt, die neben einem Mikrofon zur direkten Schallaufnahme noch mindestens einen weiteren Signalaufnehmer aufweisen, der nach einem anderen Aufnahmeprinzip arbeitet und ebenfalls ein Tonsignal erzeugt, das über den Lautsprecher ausgegeben werden kann. Bei derartigen Signalaufnehmern handelt es sich beispielsweise um induktive Aufnehmer, die in der Lage sind, die von einem Telefon, von Ringleitungen oder von Computern mit induktiven Schleifen ausgegebenen elektromagnetischen Signale über eine induktive Kopplung aufzunehmen und in ein entsprechendes elektrisches Ausgangssignal umzuwandeln. Durch Verwendung eines derartigen induktiven Signalaufnehmers ist es somit möglich, die von den genannten Geräten ausgegebenen Tonsignale direkt, d.h. ohne den Umweg über den Telefonlautsprecher bzw. den Computer-Lautsprecher aufzunehmen, so daß unter Umständen eine wesentlich bessere Signalqualität erzielbar ist. Beispielsweise ist es auch möglich, in einem Konzertsaal oder dergleichen eine induktive Schallquelle vorzusehen, die das aufgenommene Konzert induktiv in den Saal überträgt, so daß der Träger des Hörgeräts einen deutlich besseren Hörgenuß haben kann als mit dem eingebauten Hörgeräte-Mikrofon. Bei Räumen mit schlechter Akustik oder im Rahmen von Vortragsveranstaltungen könnten derartige induktive Übertragungssysteme sogar von solchen Leuten verwendet werden, die an sich keine Hörprobleme haben.

[0004] Neben derartigen induktiven Signalaufnehmern werden in manchen Hörgeräten mittlerweile auch Infrarot-, Ultraschall- oder Funk-Signalaufnehmer verwendet, so daß die Hörgeräteträger auch derartige modulierte Schallquellen wahrnehmen können.

[0005] Bei Hörgeräten dieser Art, die neben dem Mikrofon mindestens einen weiteren, nach einem der genannten alternativen Aufnahmeprinzipien arbeitenden Signalaufnehmer aufweisen, ist ein Wählschalter vorgesehen, mit dem der Träger des Hörgeräts festlegen kann, welches der jeweiligen Tonsignale, also das Tonsignal des Mikrofons oder das eines anderen Signalaufnehmers, zu Gehör gebracht werden soll. Ein wesentlicher Nachteil dieser Art der Signalumschaltung liegt darin, daß der Träger des Hörgeräts in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle das Mikrofon zur direkten Schallaufnahme verwenden wird, da die induktiven Schall-

quellen und dergleichen naturgemäß wesentlich seltener zur Verfügung stehen. Es besteht somit die Gefahr, daß der Träger des Hörgeräts aus Gründen der Bequemlichkeit darauf verzichtet, bei Vorhandensein einer induktiven Schallquelle auf den entsprechenden Signalaufnehmer umzuschalten. Die Träger eines solchen Hörgeräts werden in vielen Fällen ganz einfach auch vergessen, daß ihr Hörgerät die Möglichkeit einer derartigen alternativen Signalaufnahme bietet. Hierdurch werden die Möglichkeiten eines derartigen Kombinations-Hörgeräts nur unvollständig genutzt bzw. der Träger des Hörgeräts kommt häufig nicht in den Genuß der besseren Signalqualität des induktiven Signalaufnehmers oder dergleichen.

[0006] Ein Hörgerät, das neben dem Mikrofon mindestens einen weiteren, nach einem der genannten alternativen Aufnahmeprinzipien arbeitenden Signalaufnehmer aufweist, ist aus der DE-A-25 10 731 bekannt. Es sind ein Schallempfangswandler (Mikrofon) und ein Induktionsempfangswandler vorgesehen, deren Signale über eine automatisch gesteuerte Torschaltung einem Verstärker zugeleitet werden, derart, daß die von dem Induktionsempfangswandler gewandelten Signale in einer einen Umschalter steuernden Steuerschaltung bewertet und im Falle der Empfangswürdigkeit dem Verstärker über die Torschaltung zugeführt werden, wobei die von dem Schallempfangswandler aufgenommenen Signale zusätzlich wahlweise mit unverminderten oder verminderten Pegel über die Torschaltung geführt und bei Ausfall induktiv übertragener Information mit unvermindertem Pegel dem Verstärker aufgeschaltet werden. Die Signale des Schallempfangswandlers werden wahlweise über einen von Hand zwischen drei Schaltstellungen bewegbaren Umschalter entweder in der ersten Stellung des Umschalters mit unvermindertem Pegel und in der zweiten Stellung mit vermindertem Pegel ebenfalls dem Verstärker zugeführt. In einer dritten Schaltstellung des Schalters wird die alleinige Übertragung der von dem Induktionsempfangswandler aufgenommenen Signale ermöglicht. Dem Hörbehinderten ist damit die Möglichkeit eingeräumt, nach freier Wahl bei Empfang aus einer Induktionsschleife über den Schallempfangswandler zusätzliche akustische Informationen, z.B. auch Umweltgeräusche, unverändert oder abgeschwächt aufzunehmen oder diese völlig auszublenden.

[0007] Nachteilig bei dem Hörgerät nach der DE-A-25 10 731 ist, daß die von dem Schallempfangswandler kommenden Signale und die von dem Induktionsempfangswandler kommenden Signale zwar über die Torschaltung geführt werden, der Umschaltvorgang zwischen den eingehenden Signalen zur Weiterführung eines dieser Signale an den Verstärker jedoch nur anhand der Empfangswürdigkeit des vom Induktionsempfangswandler kommenden Signales erfolgt: erkennt die Steuerschaltung ein ausreichend starkes Signal von dem Induktionsempfangswandler, wird dieses Signal in der Torschaltung auf den Verstärker gelegt und das bisher

dort anliegende Signal vom Schallempfangswandler wird um die Torschaltung herum über den Umschalter mit den drei Schaltstellungen (ungehinderter Signaldurchlaß - Signaldurchlaß mit Dämpfung - kein Signaldurchlaß) auf den Verstärkereingang gelegt. In den Schalterstellungen "ungehinderter Signaldurchlaß" und "Signaldurchlaß mit Dämpfung" erfolgt somit stets eine Mischung der beiden von den Empfangswandlern kommenden Signale, wenn die Torschaltung das Signal vom Induktionsempfangswandler auf den Verstärkereingang durchschaltet. Mit anderen Worten, die Lautstärke des Signalausganges am Verstärker wird ständig schwanken, wenn die Torschaltung zwischen den beiden Zuständen "Signal vom Schallempfangswandler" oder "Signal vom Induktionsempfangswandler" umschaltet, da in dem ersten abhängig Schaltzustand das Signal vom Schallempfangswandler alleine den Verstärker erreicht und im zweiten Schaltzustand das Signal vom Induktionsempfangswandler plus eventuellen Signalen vom Schallempfangswandler. Vermeiden läßt sich dies nur, wenn der Benutzer den Umschalter in die dritte Stellung ("kein Signaldurchlaß") bringt. Dies ist störend und umständlich, bei IdO-Geräten oftmals gar nicht möglich.

[0008] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Hörgerät mit gegenüber bekannten Hörgeräten verbessertem Nutzungskomfort zu schaffen.

[0009] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0010] Die Erfindung schlägt demnach vor, die Überwachungseinrichtung die Tonsignale des Mikrofons und aller Signalaufnehmer überwachen zu lassen, diese Tonsignale auf ihre jeweilige Signalqualität zu überprüfen und mittels der Schalteinrichtung zumindest dasjenige Tonsignal zur Verstärkung auszuwählen, das momentan die beste Signalqualität aufweist.

[0011] Mit der Erfindung wird somit erreicht, daß das Hörgerät gleichsam automatisch auf denjenigen Signalaufnehmer umschaltet, der in Abhängigkeit von der jeweiligen Tonquelle die beste Signalqualität liefert. Wenn der Träger des Hörgeräts beispielsweise zu telefonieren beginnt, erfaßt die erfindungsgemäße Überwachungseinrichtung anhand des Ausgangssignals des induktiven Signalaufnehmers, daß die Signalqualität der induktiv emittierenden Tonquelle in Form des Telefongeräts besser als die mit dem Mikrofon erzielbare Signalqualität ist und verstärkt anstelle des Mikrofon-Ausgangssignals das Ausgangssignal des induktiven Signalaufnehmers. Der Träger des Hörgeräts muß daher nicht von Hand auf die jeweils gewünschte Signalquelle umschalten, was einerseits zu einer wesentlich bequemer Bedienung des Hörgeräts führt und andererseits den Vorteil bietet, daß die Möglichkeiten des Hörgeräts wesentlich besser ausgenutzt werden bzw. stets ein optimaler Hörgenuß erzielbar ist.

[0012] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung erzeugt die Überwachungseinrichtung mittels der Schalteinrichtung ein solches Tonsignal, das einem Signalgemisch aus mehreren Tonsignalen etwa gleich gu-

ter Signalqualität entspricht. Somit ist es beispielsweise möglich, den mit dem Mikrofon aufgenommenen Direktschall eines Telefons mit dem Tonsignal des induktiven Signalaufnehmers zu mischen und damit die Gesamt-Signalqualität gegebenenfalls zu verbessern.

[0013] Die erfindungsgemäße Überwachungseinrichtung ermittelt die Signalqualität der jeweiligen Tonsignale beispielsweise durch Vergleich mit einem für das betreffende Tonsignal spezifischen Referenzwert. Jedoch ist es auch möglich, einen Signalprozessor oder dergleichen vorzusehen, der das betreffende Tonsignal mit einer bestimmten Hüllkurve vergleicht oder durch Spektralanalyse ermittelt, ob das Signal eine ausreichende Qualität aufweist.

[0014] Weiterhin besteht (mit Ausnahme des von natürlichen Schallquellen stammenden Tonsignals des Mikrofons) die Möglichkeit, in die künstlich erzeugten induktiven, infraroten, Funksignale usw. eine Kennung einzufügen, die von der Überwachungseinrichtung mit geringem technischen Aufwand erfaßt werden kann und die angibt, daß das betreffende Signal eine geeignete Signalqualität aufweist.

[0015] Die Umschaltung von einem Tonsignal auf ein anderes bzw. die Änderung des Mischungsverhältnisses mehrerer Tonsignale wird erfindungsgemäß vorzugsweise mit einer vorbestimmten Hysterese bzw. Verzögerungszeit durchgeführt, um zu verhindern, daß sich die Klangfarbe des vom Lautsprecher ausgegebenen Tons zu häufig ändert, womit Irritationen des Trägers des Hörgeräts verringert bzw. vollständig vermieden werden können. Die Art bzw. Dauer der Hysterese kann gegebenenfalls vom Benutzer des Hörgeräts nach Belieben eingestellt bzw. geändert werden.

[0016] Das Mikrofon des Hörgeräts und der bzw. die nach dem anderen Aufnahmeprinzip arbeitende(n) Signalaufnehmer liefern in der Regel Tonsignale mit unterschiedlichem Ausgangspegel. Die Erfindung sieht daher in einer weiteren Ausführungsform eine Pegelanpassungseinrichtung vor, die für die Tonsignale des Mikrofons und aller anderen Signalaufnehmer eine jeweils separate Pegelanpassung erlaubt, wobei die Überwachungseinrichtung die Pegelanpassungseinrichtung derart ansteuert, daß beim Umschalten von einem Tonsignal auf ein anderes bzw. beim Mischen mehrerer Tonsignale im wesentlichen die gleiche Ausgangslautstärke erzielt werden kann. Hierdurch werden Irritationen des Trägers des Hörgeräts beim Umschalten bzw. beim Ändern des Mischungsverhältnisses weitgehend vermieden.

[0017] Ein weiterer Aspekt der Erfindung liegt darin, daß bei Verwendung eines Signalaufnehmers, der nach dem induktiven Aufnahmeprinzip arbeitet, das Hörgerät auch als Freisprecheinrichtung für z.B. ein Telefon verwendet werden kann. Eine solche Art der Freisprecheinrichtung funktioniert sogar dann, wenn der Lautsprecher des Telefons beim Freisprechen vollständig zurückgeregelt wird, so daß nur der Träger des Hörgeräts in der Lage ist, den Teilnehmer am anderen Ende der

Telefonleitung zu hören. Für den Fall, daß das Telefon das eingehende Gespräch nicht induktiv, sondern mittels Infrarot, Ultraschall oder über ein anderes geeignetes Übertragungsmittel überträgt, funktioniert das Freisprechen auch über einen auf das jeweilige Übertragungsmittel hin ausgelegten Signalaufnehmer im Hörgerät.

[0018] Ein derartiges "Hörgerät" ist nicht nur für Personen mit Hörschaden geeignet, sondern auch für Personen ohne Hörschaden als Freisprecheinrichtung z. B. in Kraftfahrzeugen oder im Büro für "Vieltelefonierer". Eine besonders bevorzugte Anwendung eines derartigen erfindungsgemäßen "Hörgeräts" besteht in der Bereitstellung eines zusätzlichen Kommunikationskanals für Computer- bzw. PC-Nutzer. Viele PCs sind heute mit einer sogenannten Soundkarte ausgerüstet, mittels der sich auch Sprache erzeugen läßt. Werden diese Tonsignale induktiv, mittels IR oder Ultraschall, etc. durch den PC ausgegeben, wird ein akustischer Kommunikationskanal mit dem Computer bereitgestellt, der keine andere Person in unmittelbarer Umgebung stört. Die Reaktion des Computernutzers kann über die Tastatur erfolgen, so daß ebenfalls keine Störung anderer Personen erfolgt. Ein derartiges erfindungsgemäßes Hörgerät ist auch für Computer- und Videospiele geeignet, die mit der von ihnen erzeugten Geräuschkulisse häufig sehr störend sind.

[0019] Damit wird für ein "Hörgerät" gemäß der vorliegenden Erfindung ein völlig neuer Markt erschlossen. Wichtig hierbei ist auch, daß die Freisprechfunktion auch dann gegeben ist, wenn nur ein einziger Signalaufnehmer, z. B. ein induktiver Aufnehmer, vorhanden ist. Dies wäre dann der Fall eines atypischen Hörgeräts ohne Mikrofon.

[0020] Die Erfindung wird nachstehend anhand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

[0021] Es zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hörgeräts; und

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel, bei dem eine Pegelanpassungseinrichtung vorgesehen ist.

[0022] Gemäß Fig. 1 weist das erfindungsgemäße Hörgerät als Tonsignal-Quellen ein Mikrofon 10 zur direkten Schallaufnahme sowie zwei weitere Signalaufnehmer 11 und 12 auf. Das Mikrofon 10 ist beispielsweise ein elektrostatisches Mikrofon und erzeugt in bekannter Weise ein elektrisches Tonsignal. Bei dem ersten Signalaufnehmer 11 handelt es sich beispielsweise um einen induktiven Aufnehmer, der in der Lage ist, elektromagnetische Wellen induktiv aufzunehmen und ein entsprechendes Tonsignal zu erzeugen. Der Signalaufnehmer 11 kann somit zur Aufnahme der von z.B. einem Telefon ausgegebenen elektromagnetischen Signale verwendet werden. Der zweite Signalaufnehmer

12 ist beispielsweise ein Infrarot-Aufnehmer, der geeignet modulierte infrarote Signale empfängt und in ein Tonsignal umsetzt.

[0023] Das jeweilige Tonsignal des Mikrofons 10 sowie der beiden Signalaufnehmer 11 und 12 liegt an einem jeweils zugeordneten Eingangsanschluß einer Schalteinrichtung 20 an. Die Schalteinrichtung 20 ist in der Lage, eines der anliegenden Tonsignale auszuwählen und ein entsprechendes Ausgangssignal zu erzeugen, das einem Verstärker 30 zugeführt wird. Der Verstärker 30 hat einen bekannten Aufbau, so daß weitere Erläuterungen hierzu überflüssig sind.

[0024] Die Schalteinrichtung 20 ist weiterhin in der Lage, aus mindestens zwei der zugeführten Tonsignale ein Signalgemisch zu erzeugen, das dann dem Verstärker 30 zugeführt wird. Das Ausgangssignal des Verstärkers 30 liegt an einem Lautsprecher 64 an, so daß der Träger des Hörgeräts in der Lage ist, das jeweils verstärkte Tonsignal bzw. Tonsignalgemisch zu hören.

[0025] Erfindungsgemäß ist weiterhin eine Überwachungseinrichtung 25 vorgesehen, an der ebenfalls das jeweilige Tonsignal des Mikrofons 10 sowie der beiden Signalaufnehmer 11 und 12 anliegt. Die Überwachungseinrichtung 25 überwacht diese Tonsignale auf ihre jeweilige Signalqualität und wählt über die Schalteinrichtung 20 zumindest dasjenige Tonsignal zur weiteren Verstärkung aus, das momentan die beste Signalqualität aufweist. Wenn zwei oder alle drei dieser Signalquellen eine etwa gleich gute Signalqualität aufweisen, veranlaßt die Überwachungseinrichtung 25 die Schalteinrichtung 20 zur Erzeugung eines geeignet gemischten Tonsignals.

[0026] Um die Signalqualität jedes Tonsignals zu ermitteln, vergleicht die Überwachungseinrichtung 25 jedes Tonsignal z.B. mit einem für das betreffende Tonsignal spezifischen Referenzwert, wobei nur bei Überschreiten des betreffenden Referenzwerts eine ausreichende Signalqualität angenommen wird. Die Signalqualität kann jedoch auch mittels eines Signalprozessors durch Spektralanalyse oder dergleichen ermittelt werden. Wenn das betreffende Signal eine Kennung enthält, die nur bei genügender Qualität gesendet wird, kann die Überwachungseinrichtung 25 eine Schaltung enthalten, die auf eine solche (ggf. kontinuierlich enthaltene oder nur am Beginn der Übertragung gesendete) Kennung anspricht und das betreffende Signal gleichsam "freigibt".

[0027] Um zu vermeiden, daß der Benutzer durch zu häufiges Umschalten der Tonsignale oder zu häufiges Ändern des Mischungsverhältnisses mehrerer Tonsignale gestört wird, enthält die Überwachungseinrichtung 25 eine Schaltung, die jede Änderung nur nach Ablauf einer vorbestimmten Zeitspanne bzw. mit einer bestimmten Hysterese durchführt. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann diese Hysterese mittels eines Wählschalters oder dergleichen vom Benutzer geändert werden, so daß jeder Benutzer des Hörgeräts die optimale Arbeitsweise der Überwachungseinrichtung 25

selbst wählen kann.

[0028] In Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, das sich vom ersten Ausführungsbeispiel dadurch unterscheidet, daß für jedes Tonsignal eine Pegelanpassungseinrichtung 21, 22 bzw. 23 vorgesehen ist. Die weiteren Elemente dieses Hörgeräts entsprechen denen des Ausführungsbeispiels der Fig. 1, weshalb auf eine erneute Erläuterung dieser Elemente verzichtet wird. Das Mikrofon 10 hat in der Regel eine andere Empfindlichkeit als die beiden Signalaufnehmer 11 und 12. Mit Hilfe der zusätzlichen Pegelanpassungseinrichtungen 21 bis 23 ist es der Überwachungseinrichtung 25 jedoch möglich, den Ausgangspegel der Tonsignale so einzustellen, daß beim Umschalten von einem Tonsignal auf ein anderes bzw. beim Mischen mehrerer Tonsignale im wesentlichen die gleiche Ausgangslautstärke erzielt werden kann. Aus Fig. 2 ist ferner ersichtlich, daß das im Pegel geänderte Ausgangssignal jeder Pegelanpassungseinrichtung 21 bis 23 einer Einrichtung 24 zugeführt wird, die die Auswahl bzw. das Mischen dieser abgeglichenen Signale durchführt.

[0029] Mit beiden Ausführungsformen - Fig. 1 und Fig. 2 - läßt sich auf einfache Weise im Zusammenwirken mit der Freisprecheinrichtung am Telefon eine Freisprechfunktion für den Hörgeräteträger realisieren. Die Stimme des Gesprächsteilnehmers am anderen Ende der Leitung wird induktiv an das Hörgerät übermittelt. Das von dem Hörgeräteträger Gesprochene wird über das Mikrofon der Freisprecheinrichtung am Telefon an den Teilnehmer am anderen Ende der Leitung übermittelt. Damit kann der Träger des erfindungsgemäßen Hörgeräts die Freisprecheinrichtung herkömmlicher Telefone nutzen.

Patentansprüche

1. Hörgerät mit:

einem Mikrofon (10) zur direkten Schallaufnahme und Erzeugung eines entsprechenden elektrischen Tonsignals;
mindestens einem weiteren, nach einem anderen Aufnahmeprinzip arbeitenden Signalaufnehmer (11, 12) zur alternativen Erzeugung eines solchen Tonsignals; und
einer Schalteinrichtung (20), welcher die Tonsignale von dem Mikrofon (10) und dem mindestens einen weiteren Signalaufnehmer (11, 12) zugeführt werden und welche eines dieser Tonsignale abhängig von einer Überwachungseinrichtung (25) zur nachfolgenden Verstärkung (30) und Abgabe über einen Lautsprecher (64) ausgibt,

dadurch gekennzeichnet, daß
die Überwachungseinrichtung (25) die Tonsi-

gnale des Mikrofons (10) und aller Signalaufnehmer (11, 12) überwacht, diese Tonsignale auf ihre jeweilige Signalqualität überprüft und mittels der Schalteinrichtung (20) zumindest dasjenige Tonsignal zur Verstärkung auswählt, das momentan die beste Signalqualität aufweist.

2. Hörgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Überwachungseinrichtung (25) mittels der Schalteinrichtung (20) ein Tonsignal erzeugt, das einem Signalgemisch aus mehreren Tonsignalen etwa gleich guter Signalqualität entspricht.
3. Hörgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Überwachungseinrichtung (25) die Signalqualität des jeweiligen Tonsignals durch Vergleich mit einem für das betreffende Tonsignal spezifischen Referenzwert ermittelt.
4. Hörgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Überwachungseinrichtung (25) die Signalqualität des jeweiligen Tonsignals durch Erfassen einer in dem betreffenden Tonsignal enthaltenen Kennung ermittelt, die bei ausreichender Signalqualität erfaßbar ist.
5. Hörgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Überwachungseinrichtung (25) die Umschaltung von einem Tonsignal auf ein anderes bzw. die Änderung des Mischungsverhältnisses mehrerer Tonsignale mit einer vorbestimmten oder vom Benutzer änderbaren Hysterese durchführt.
6. Hörgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Pegelanpassungseinrichtung (21, 22, 23) vorgesehen ist, die für die Tonsignale des Mikrofons (10) und aller Signalaufnehmer (11, 12) eine jeweils separate Pegelanpassung erlaubt, wobei die Überwachungseinrichtung (25) die Pegelanpassungseinrichtung (21, 22, 23) derart ansteuert, daß beim Umschalten von einem Tonsignal auf ein anderes bzw. beim Mischen mehrerer Tonsignale im wesentlichen die gleiche Ausgangslautstärke erzielbar ist.
7. Hörgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** einer der Signalaufnehmer (11) nach dem induktiven Aufnahmeprinzip arbeitet und/oder daß einer der Signalaufnehmer (12) auf Ultraschall und/oder Infrarot- und/oder Funksignale anspricht.
8. Verwendung eines Hörgeräts nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hörgerät als Freisprecheinrichtung für ein Telefon oder ein anderes induktiv emittierendes Gerät verwendet ist, wobei insbesondere das Tonsignal des nach dem indukti-

ven Aufnahmeprinzip arbeitenden Signalaufnehmers (11) in Verbindung mit dem Telefon oder dem anderen induktiv emittierenden Gerät verwendet wird.

Claims

1. Hearing aid with:

a microphone (10) for direct sound acquisition and generation of a corresponding electrical sound signal;

at least one further signal transducer (11, 12) operating according to a different acquisition principle for alternative generation of such a sound signal; and

a switching device (20) to which the sound signals are delivered from the microphone (10) and the at least one further signal transducer (11, 12) and which outputs at least one of these sound signals depending upon a monitoring device (25) for subsequent amplification (30) and output via a loudspeaker (64),

characterised in that

the monitoring device (25) monitors the sound signals of the microphone (10) and all signal transducers (11, 12), checks these sound signals for their respective signal quality and by means of the switching device (20) selects for amplification at least the sound signal which currently has the best signal quality.

2. Hearing aid as claimed in Claim 1, **characterised in that** by means of the switching device (20) the monitoring device (25) generates a sound signal which corresponds to a signal mixture made up of a plurality of sound signals of approximately equally good signal quality.

3. Hearing aid as claimed in Claim 1 or 2, **characterised in that** the monitoring device (25) determines the signal quality of the respective sound signal by comparison with a specific reference value for the relevant sound signal.

4. Hearing aid as claimed in Claim 1 or 2, **characterised in that** the monitoring device (25) determines the signal quality of the respective sound signal by detecting an identifier which is contained in the relevant sound signal and can be detected with sufficient signal quality.

5. Hearing aid as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the monitoring device

(25) switches over from one sound signal to another or changes the ratio of the mixture of several sound signals with a hysteresis which is predetermined or can be changed by the user.

6. Hearing aid as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** a level adaptation device (21, 22, 23) is provided which allows separate level adaptation in each case for the sound signals of the microphone (10) and all signal transducers (11, 12), whereby the monitoring device (25) controls the level adaptation device (21, 22, 23) in such a way that during switching over from one sound signal to another or during mixing of several sound signals substantially the same output volume can be achieved.

7. Hearing aid as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** one of the signal transducers (11) operates according to the inductive acquisition principle and/or that one of the signal transducers (12) responds to ultrasound and/or infrared and/or radio signals.

8. Use of a hearing aid as claimed in Claim 7, **characterised in that** the hearing aid is used as a hands-free device for a telephone or another inductively emitting device, whereby in particular the sound signal of the signal transducer (11) operating according to the inductive acquisition principle is used in conjunction with the telephone or the other inductively emitting device.

Revendications

1. Appareil auditif comportant :

un microphone (10) pour l'enregistrement direct du son et la génération d'un signal sonore électrique correspondant ;
au moins un enregistreur supplémentaire de signal (11, 12) fonctionnant selon un autre principe d'enregistrement, pour la génération alternative d'un tel signal sonore ; et
un dispositif de commutation (20) auquel les signaux sonores sont amenés depuis le microphone (10) et le au moins un enregistreur supplémentaire de signal (11, 12) et qui délivre l'un de ces signaux sonores en fonction d'un dispositif de contrôle (25) pour l'amplification (30) consécutive et l'émission au moyen d'un haut-parleur (64),

caractérisé en ce que

le dispositif de contrôle (25) contrôle les signaux sonores du microphone (10) et de tous les enregistreurs de signal (11, 12), examine ces signaux so-

nores au niveau de leur qualité de signal respectif et sélectionne pour l'amplification, au moyen du dispositif de commutation (20), au moins le signal sonore qui présente momentanément la meilleure qualité de signal.

5

ne ou un autre appareil à émission inductive, le signal sonore de l'enregistreur de signal (11) fonctionnant selon le principe d'enregistrement inductif étant en particulier utilisé en liaison avec le téléphone ou l'autre appareil à émission inductive.

2. Appareil auditif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de contrôle (25) génère, au moyen du dispositif de commutation (20), un signal sonore qui correspond à un mélange de signaux composé de plusieurs signaux sonores présentant une bonne qualité de signal à peu près identique. 10
3. Appareil auditif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de contrôle (25) détermine la qualité du signal sonore respectif par comparaison avec une valeur de référence spécifique pour le signal sonore concerné. 15
20
4. Appareil auditif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de contrôle (25) détermine la qualité du signal sonore respectif par la détection d'un code contenu dans le signal sonore concerné, lequel code peut être détecté dans le cas d'une qualité de signal satisfaisante. 25
5. Appareil auditif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de contrôle (25) effectue la commutation d'un signal sonore à un autre ou la modification du rapport de mélange de plusieurs signaux sonores avec une hystérésis prédéfinie ou modifiable par l'utilisateur. 30
6. Appareil auditif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un dispositif d'adaptation de niveau (21, 22, 23) qui permet une adaptation de niveau séparée pour chacun des signaux sonores du microphone (10) et de tous les enregistreurs de signal (11, 12), le dispositif de contrôle (25) commandant alors le dispositif d'adaptation de niveau (21, 22, 23) de telle sorte que, lors de la commutation d'un signal sonore à un autre ou lors du mélange de plusieurs signaux sonores, on puisse obtenir sensiblement la même intensité sonore de sortie. 35
40
45
7. Appareil auditif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'un des enregistreurs de signal (11) fonctionne selon le principe d'enregistrement inductif et/ou **en ce que** l'un des enregistreurs de signal (12) réagit à des ultrasons et/ou des signaux infrarouges et/ou des signaux radio. 50
55
8. Utilisation d'un appareil auditif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'appareil auditif est utilisé comme dispositif main libre pour un téléphone.

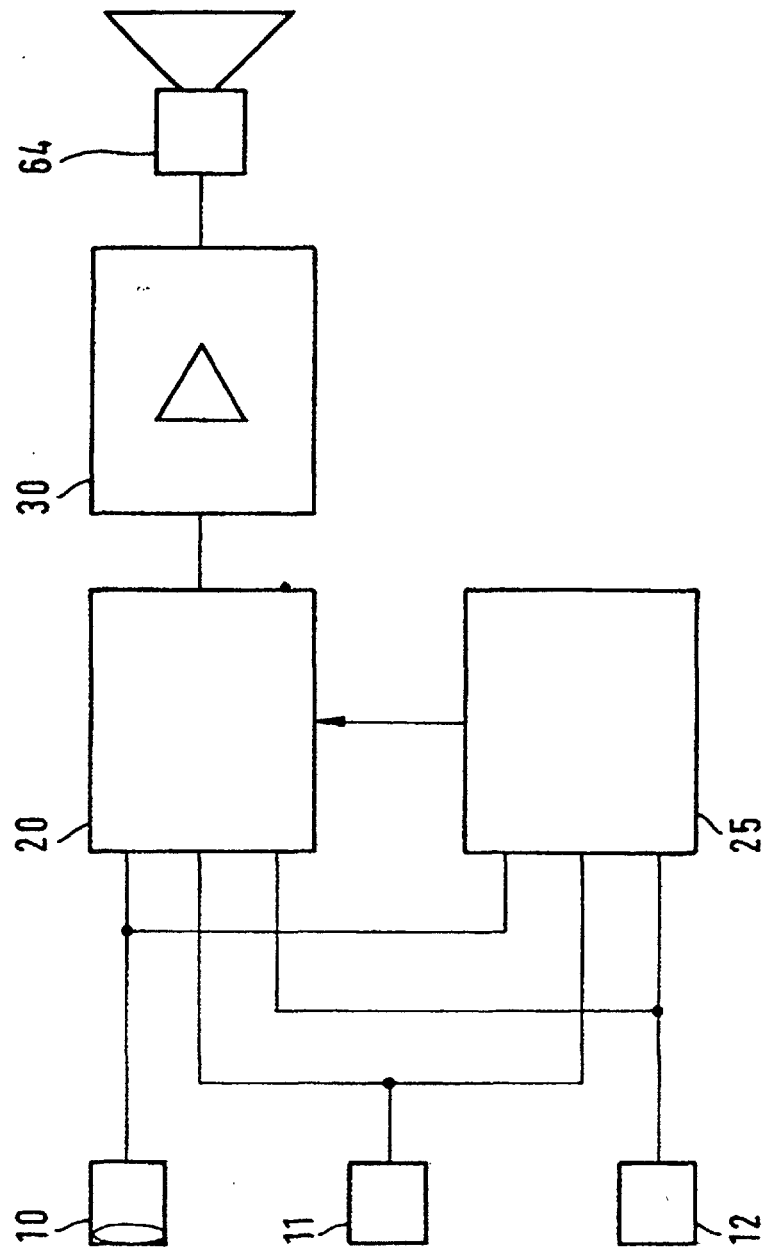


Fig. 1

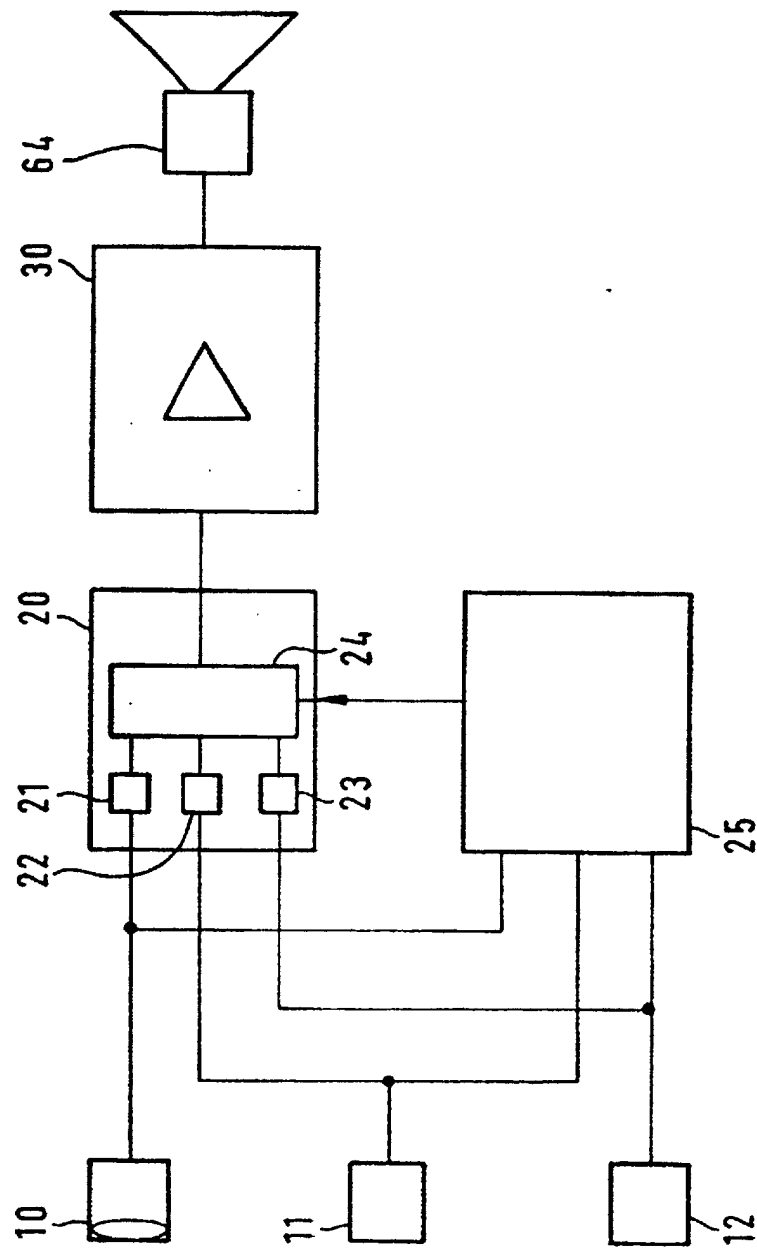


Fig. 2