



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 772 375 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
07.05.1997 Patentblatt 1997/19

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **H04R 25/00**

(21) Anmeldenummer: **96110768.7**

(22) Anmeldetag: **03.07.1996**

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

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

(71) Anmelder: **Lux-Wellenhof, Gabriele**  
**D-65830 Kriftel (DE)**

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

(74) Vertreter: **KUHLEN, WACKER & PARTNER**  
**Alois-Steinecker-Strasse 22**  
**85354 Freising (DE)**

Bemerkungen:

Ein Antrag gemäss Regel 88 EPÜ auf Berichtigung der Numerierung der Ansprüche liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen werden (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 3.).

### (54) Hörgerät und Zusatzgerät

(57) Menschen mit einer beeinträchtigten Hörfähigkeit, die ein Hörgerät tragen, stehen oft vor dem Problem, daß sie sehr leise und entfernte Signalquellen, z.B. die Türklingel, Telefon, etc. nicht ohne weiteres hören können, da derartige entfernte und leise Geräusche und Töne nicht oder nicht genügend durch das Hörgerät verstärkt werden. Diesem hilft die vorliegende Erfindung ab. Es wird eine Überwachungseinrichtung für ein Hörgerät mit unterschiedlichen Signalaufnehmern vorgesehen, welche die Tonsignale des Mikrofons und aller anderen Signalaufnehmer überwacht, diese Tonsignale auf ihre jeweilige Signalqualität überprüft und mittels einer Schalteinrichtung zumindest dasjenige Tonsignal zur weiteren Verstärkung auswählt, das momentan die beste Signalqualität aufweist. Weiterhin wird eine Pilotsignalerkennungseinrichtung vorgeschlagen, die von für bestimmten Signalquellen charakteristische Pilotsignale in akustisch wahrnehmbare Identifikationssignale umwandelt.

**EP 0 772 375 A2**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hörgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 17 und ein Zusatzgerät für ein Hörgerät gemäß Anspruch 10.

Ein herkömmliches Hörgerät gemäß Oberbegriff des Anspruchs 17 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.

Es sind auch Hörgeräte gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 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 Schaltquelle 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.

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.

Bei herkömmlichen 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 Schallquellen 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.

Menschen mit einer beeinträchtigten Hörfähigkeit, die ein Hörgerät tragen, stehen oft vor dem Problem, daß sie sehr leise oder entfernte Signalquellen, wie z. B. die Türklingel, das Telefon, eine Eieruhr, eine Babyrufanlage etc. nicht ohne weiteres hören können, da derartig entfernte und leise Geräusche und Töne nicht oder nicht genügend durch das Hörgerät verstärkt werden.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zu schaffen, die es Menschen mit Hörgeräten ermöglicht entfernte oder leise Geräusche bzw. Töne wahrzunehmen und es auch Menschen ohne Hörschädigung erleichtert den Betriebszustand von verschiedenen Geräten zu überwachen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1, 10 bzw. 17.

Die Erfindung schlägt demnach vor, eine Überwachungseinrichtung vorzusehen, welche die Tonsignale des Mikrofons und aller anderen Signalaufnehmer überwacht, diese Tonsignale auf ihre jeweilige Signalqualität überprüft und mittels einer Schalteinrichtung zumindest dasjenige Tonsignal zur weiteren Verstärkung auswählt, das momentan die beste Signalqualität aufweist. 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 induktiven 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 bequemeren 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.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung erzeugt die Überwachungseinrichtung mittels der Schalteinrich-

tung ein solches Tonsignal, das einem Signalgemisch aus mehreren Tonsignalen etwa gleich guter Signalqualität entspricht. Somit ist es beispielsweise möglich, den mit dem Mikrofon aufgenommenen Direktschall eines Telefons mit dem Tonsignal des induktiven Signalaufnehmers zu vermischen und damit die Gesamt-Signalqualität gegebenenfalls zu verbessern.

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. 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.

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.

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 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.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung liegt darin, daß bei Verwendung eines Signalaufnehmers, der nach dem induktiven Aufnahmeprinzip arbeitet, das Hörgerät auch als Freisprecheinrichtung für 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 ein-

gehende Gespräch nicht induktiv, sondern mittels Infrarot, Ultraschall oder ein anderes geeignetes Übertragungsmittel überträgt, funktioniert das Freisprechen auch über einen auf das jeweilige Übertragungsmittel hin ausgelegten Signalaufnehmer im Hörgerät.

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.

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.

Ein weiterer unabhängig beanspruchter Aspekt der Erfindung liegt in einer Vorrichtung zum Erfassen und Identifizieren von verschiedenen Pilotsignalen, die in Signalen enthalten sind, die über eine entsprechend ausgelegte Signalempfangseinrichtung aufgenommen werden. Mittels einer Pilotsignalerkennungseinrichtung werden die in den empfangenen Signalen enthaltenen Pilotsignale analysiert und identifiziert. Die identifizierten Pilotsignale werden in der Umwandlungseinrichtung in ein für das jeweilige Pilotsignal charakteristisches Identifikationssignal, z. B. in einen bestimmten Piepton umgewandelt, der unmittelbar von dem Nutzer der erfindungsgemäßen Vorrichtung wahrgenommen werden kann. Das genannte Identifikationssignal kann beispielsweise ein bestimmter Piepton sein, wobei für jedes der genannten Geräte eine andere Frequenz und/oder ein anderer Rhythmus und/oder eine andere Melodie dieses Pieptons gewählt werden kann, so daß der Träger des Hörgeräts anhand des betreffenden Pieptons sofort erkennt, welches der genannten Geräte den Piepton ausgegeben hat.

Als Quelle für die verschiedenen Pilotsignale kommen eine Vielzahl von Geräten und Einrichtungen in Frage. Beispielsweise kann eine Hausklingelanlage mit einer kleinen Zusatzeinrichtung in Form eines Pilotsignalsenders versehen werden, der bei Betätigung der Türklingel ein bestimmtes Pilotsignal in Form eines aku-

stischen Signals mit einer bestimmten Frequenz oder in Form eines Funksignals etc. aussendet. Dieses für die Türklingelanlage charakteristische Pilotsignal wird von der erfindungsgemäßen Vorrichtung identifiziert und es erfolgt z. B. die akustische Ausstrahlung einer Tonfolge, von der der Benutzer weiß, daß dies bedeutet "es hat geklingelt".

In gleicher Weise läßt sich auch das Klingeln des Telefons, das Ansprechen einer Babyrufanlage etc. besser wahrnehmbar machen.

Die Identifikationssignale können akustisch, optisch oder auch in Form von Vibrationssignalen oder einer Kombination hiervon sein.

Die Signalempfangseinrichtung kann in vorteilhafter Weise zum Empfang von Pilotsignalen in Form von optischen, akustischen und/oder elektromagnetischen Wellen bzw. Funkwellen etc. ausgelegt sein.

Alternativ ist es auch möglich, das Identifikationssignal für den Pilotton über ein externes Gerät auszugeben, wie beispielsweise über eine Armbanduhr. In diesem Fall kann die Armbanduhr bei Auftreten des Pilottons ein entsprechendes akustisches Signal und/oder auch eine optische Anzeige auf seinem Display ausgeben und/oder eine mechanische Vibration erzeugen, die der Träger der Uhr über die Haut wahrnimmt. Auch in diesem Fall kann durch die Art des akustischen Signals oder durch geeignete Codierung, gegebenenfalls eine Farbcodierung der Anzeige, das entsprechende Gerät, zum Beispiel das Telefon, identifiziert werden. Falls die betreffende Armbanduhr ein hochauflösendes Display aufweist, kann das betreffende Gerät sogar in Textform angezeigt werden.

Die erfindungsgemäße Pilotton-Erkennung kann auch bei einem herkömmlichen Hörgerät verwendet werden, das außer dem Mikrofon keinen weiteren Signalaufnehmer aufweist. Im übrigen kann die erfindungsgemäße Pilotton-Erkennung auch für solche Personen von Vorteil sein, die normalerweise kein Hörgerät benötigen.

Die Pilotsignalerkennungseinrichtung kann in vorteilhafterweise auch zur Auswahl des Signalaufnehmers genutzt werden, der das qualitativ beste Tonsignal liefert. Wird eine Pilotsignal in einem durch einen bestimmten Signalaufnehmer erfaßten Signal durch die Pilotsignalerkennungseinrichtung erkannt, heißt das, daß diese Signalquelle Tonsignale ausreichender bzw. guter Qualität liefert.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden den von einer bestimmten Signalquelle ausgehenden Signalen mehrere Pilotsignale unterschiedlicher Signalstärke beigemischt. Die Anzahl der durch die Pilotsignalerkennungseinrichtung erfaßten und identifizierten Pilotsignale ist damit ein Indiz für die Qualität der von dem jeweiligen Signalaufnehmer gelieferten Tonsignale.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung;

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

**Fig. 3** ein Blockschaltbild der Vorrichtung zum Erfassen und Identifizieren von verschiedenen Pilotsignalen gemäß der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 4** ein Detail der Ausführungsform nach Fig. 3;

**Fig. 5** ein weiteres Detail der Ausführungsform nach Fig. 3;

**Fig. 6** ein drittes Ausführungsbeispiel, bei dem zusätzlich Pilotsignale erkannt werden.

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 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.

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. 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.

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. Um die Signalqualität jedes Tonsignals zu ermitteln, vergleicht die Überwachungs-

einrichtung 25 jedes Tonsignal 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".

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.

In Fig.2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, das sich vom ersten Ausführungsbeispiel lediglich 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.

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.

Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild einer beispielhaften

Ausführungsform der Vorrichtung zum Erfassen und Identifizieren von Pilotsignalen gemäß der vorliegenden Erfindung, die insbesondere als Zusatzgerät für ein Hörgerät geeignet ist. Die in Fig. 3 gezeigte Vorrichtung umfaßt eine Signalempfangseinrichtung 40, der eine Pilotsignalerkennungseinrichtung 50 nachgeschaltet ist, der wiederum eine Umwandlungseinrichtung 60 nachgeschaltet ist. Die Pilotsignalerkennungseinrichtung 50 ist außerdem mit Bedienungselementen 52 verbunden.

Der Aufbau der Signalempfangseinrichtung 40 ist in Fig. 4 detaillierter dargestellt. Gemäß Fig. 4 umfaßt die Signalempfangseinrichtung 40 eine Signalverarbeitungseinrichtung 42 die mit einem Detektor bzw. Empfänger 44 für optische Signale, einem Detektor 46 für akustische Signale und einem Detektor 48 für Funksignale verbunden ist. Der Detektor 44 für optische Signale kann zur Erfassung von Signalen im sichtbaren Bereich oder vorzugsweise zur Erfassung von Signalen im infraroten Spektralbereich ausgelegt sein. Der Detektor 46 für akustische Signale kann für die Erfassung von akustischen Signalen im hörbaren Bereich ausgelegt sein, vorzugsweise spricht er jedoch auf Signale im Ultraschallbereich an. Der Detektor 48 für Funksignale kann für beliebige Frequenzbereiche ausgelegt sein, es bietet sich jedoch an, den Detektor 48 für Funksignale im Radiofrequenzbereich, UKW, KW etc., auszulegen, da es hierfür sehr preisgünstige Empfänger bzw. Detektoren gibt.

Fig. 5 zeigt die Umwandlungseinrichtung 60 im Detail. Die Umwandlungseinrichtung 60 umfaßt demnach eine Pilotsignalverarbeitungseinrichtung 62, der eine akustische Ausgabereinrichtung in Form eines Lautsprechers 64. Eine optische Ausgabereinrichtung in Form einer LCD-Anzeige 66 und ein Ausgabeelement in Form eines Vibrationselements 68 nachgeschaltet ist.

Durch die Detektoren 42, 44 und 46 werden entsprechende Signale aufgefangen und in der Signalverarbeitungseinrichtung 42 für die Pilotsignalerkennungseinrichtung 50 aufbereitet. In der Pilotsignalerkennungseinrichtung 50 werden die aufgefangenen und aufbereiteten Signale ausgewertet und festgestellt, ob ein bestimmtes Pilotsignal darin enthalten ist. Sofern dies der Fall ist, wird dieses Pilotsignal der Umwandlungseinrichtung 60 zugeführt, die entsprechend vorbestimmten Kriterien ein akustisches Signal, eine optische Anzeige oder ein Vibrationssignal bzw. eine Kombination hiervon erzeugt. Mittels den Bedienungselementen 52 läßt sich einstellen, welche Pilotsignale welche Identifizierungssignale zur Folge haben sollen.

Das in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt die Integration der in Fig. 3 gezeigten Vorrichtung in ein Hörgerät gemäß Fig. 1. Hierbei ist lediglich die Pilotsignalerkennungseinrichtung 50 als zusätzliches Bauteil in das Hörgerät zu integrieren, da die Signalaufnehmer 10, 11 und 12 zusammen mit der Schalteinrichtung 20 und der Überwachungseinrichtung 25 die Funktion der Signalempfangseinrichtung 40 mitübernehmen, während der Verstärker 30, der Lautspre-

cher 64 und ein Sender 61 die Funktion der Umwandlungseinrichtung 60 mitübernehmen. Die Pilot-signalerkennungseinrichtung 50 überprüft das vom Mikrofon 10 und/oder von einem der anderen Tonaufnehmer 11 und 12 erzeugte Tonsignal dahingehend, ob ein Pilotsignal enthalten ist, wie er etwa von einem Radio, einem Fernseher, einer Haustür-Klingelanlage oder dergleichen ausgegeben wird. Sobald die Erkennungseinrichtung 50 erfaßt, daß ein derartiges Pilotsignal vorliegt, erzeugt sie ein Warnsignal oder Identifizierungssignal in Form eines Pieptons oder dergleichen, der über den Verstärker 30 dem Lautsprecher 64 zugeführt wird, so daß der Träger des Hörgeräts auf das entsprechende Pilotsignal aufmerksam gemacht wird.

Die Erkennungseinrichtung 50 ist in der Lage, mehrere verschiedene Pilotsignale bzw. Pilotsignale von mehreren verschiedenen Geräten zu erkennen, wobei jedem Gerät bzw. jedem Pilotsignal ein jeweils anderer Piepton als Identifizierungssignal zugeordnet wird, so daß der Träger des Hörgeräts aufgrund des jeweiligen Pieptons sogleich erkennt, welches Gerät das Pilotsignal erzeugt hat.

An die Pilot-signalerkennungseinrichtung 50 ist der Sender 61 angeschlossen, der einem externen Gerät, wie beispielsweise einer Armbanduhr, ein dem jeweils erkannten Pilotsignal zugeordnetes Steuersignal zuführt, so daß dieses externe Gerät in der Lage ist, das Auftreten des Pilotsignals beispielsweise mit dem eingebauten Summer und/oder über die digitale Anzeige und/oder mittels eines auf die Haut des Trägers einwirkendes Vibrationselement zu signalisieren bzw. zu melden.

## Patentansprüche

1. Hörgerät, das neben einem Mikrofon (10) zur direkten Schallaufnahme und Erzeugung eines entsprechenden elektrischen Tonsignals mindestens einen weiteren, nach einem anderen Aufnahmeprinzip arbeitenden Signalaufnehmer (11, 12) zur alternativen Erzeugung eines solchen Tonsignals aufweist, wobei das jeweils gewählte Tonsignal nach geeigneter Verstärkung über einen Lautsprecher (64) ausgebbar ist,

*gekennzeichnet durch*

eine Überwachungseinrichtung (25), die die Tonsignale des Mikrofons (10) und aller Signalaufnehmer (11, 12) überwacht, diese Tonsignale auf ihre jeweilige Signalqualität überprüft und mittels einer 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 ent-

spricht.

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 einem der Ansprüche 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 wenigstens 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 wenigstens 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 wenigstens 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. Hörgerät nach Anspruch 7, *dadurch gekennzeichnet, daß* insbesondere das Tonsignal des nach dem induktiven Aufnahmeprinzip arbeitenden Signalaufnehmers (11) in Verbindung mit einem Telefon dazu dient, das Hörgerät als Freisprecheinrichtung für das Telefon bzw. den Computer zu verwenden.

10. Vorrichtung zum Erfassen und Identifizieren von verschiedenen Pilotsignalen, insbesondere als Zusatzgerät für eine Hörgerät nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, mit

einer Signalempfangseinrichtung (40),  
einer Pilot-signalerkennungseinrichtung (50)  
zum Erkennen und Identifizieren von in den

von der Signalempfangseinrichtung empfangenen Signalen enthaltenen Pilotsignalen, und einer Umwandlungseinrichtung (60) zum Umwandeln der identifizierten Pilotsignale in für die jeweiligen Pilotsignale charakteristische Identifizierungssignale, die unmittelbar von einer Person wahrnehmbar sind, oder in Steuersignale für ein nachgeschaltetes Bauteil. 5

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Umwandlungseinrichtung (60) einen Lautsprecher (64) umfaßt und jedem Pilotsignal eine das jeweilige Pilotsignal charakterisierende Tonfolge zugeordnet ist. 10

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Umwandlungseinrichtung (60) eine optische Anzeige (66) umfaßt und jedem Pilotsignal eine das jeweilige Pilotsignal charakterisierende optische Anzeige zugeordnet ist. 15 20

13. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Umwandlungseinrichtung (60) ein am Körper eines Benutzers der Vorrichtung angeordnetes Vibrationselement (68) umfaßt. 25

14. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 13, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Zuordnung von Pilotsignal zu Identifizierungs- oder Befehlssignal durch den Benutzer frei wählbar ist. 30

15. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 14, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Vorrichtung in eine Armbanduhr integriert ist. 35

16. Hörgerät nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 14. 40

17. Hörgerät mit mindestens einem nach einem bestimmten Aufnahmeprinzip arbeitenden Signalaufnehmer (10, 11, 12) zur Erzeugung eines Tonsignals, das nach geeigneter Verstärkung über einen Lautsprecher (64) ausgebar ist, 45

*gekennzeichnet durch*

eine Pilotsignalerkennungseinrichtung (50) nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 14, wobei der wenigstens eine Signalaufnehmer (10) Teil der Signalempfangseinrichtung (40) ist und die Umwandlungseinrichtung (60) den Lautsprecher (64) ansteuert. 50 55

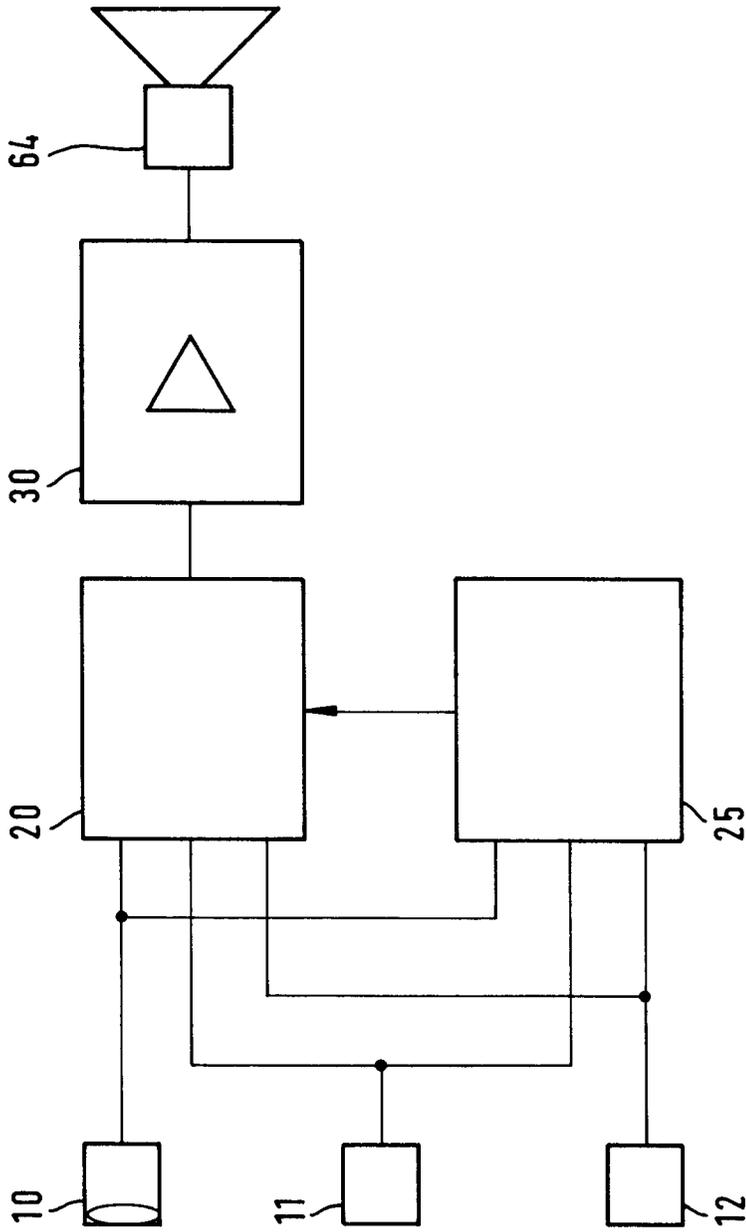


Fig.1

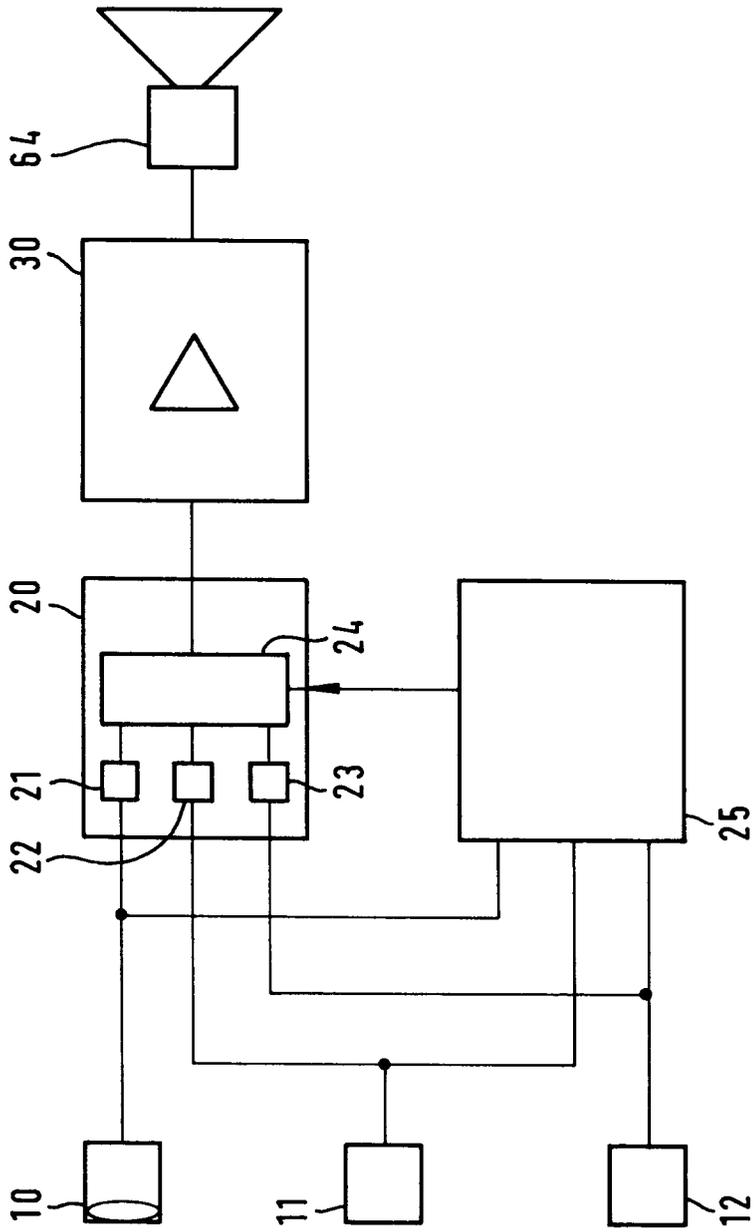


Fig. 2

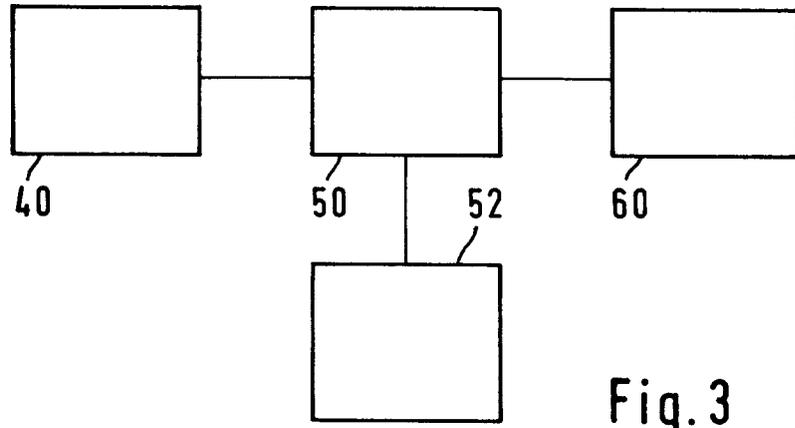


Fig. 3

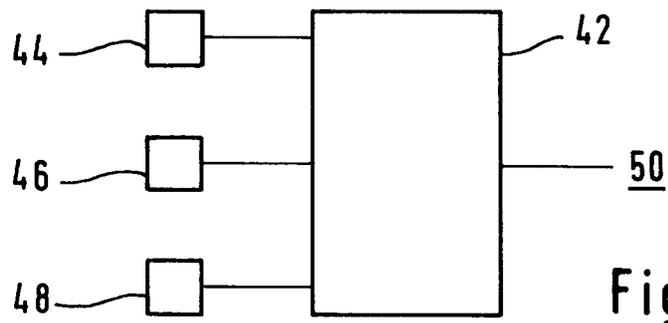


Fig. 4

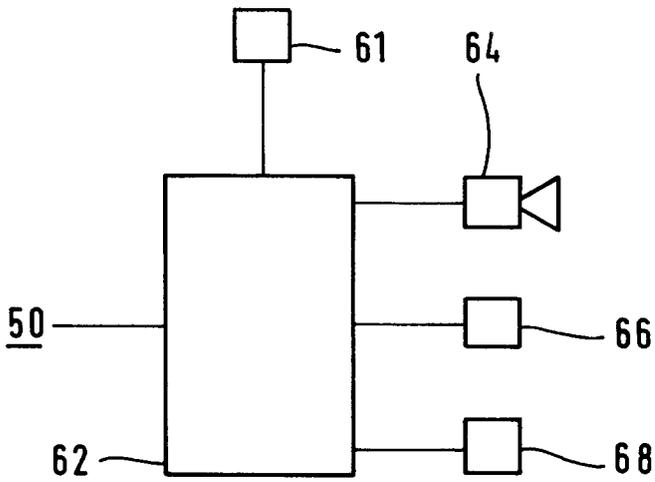


Fig. 5

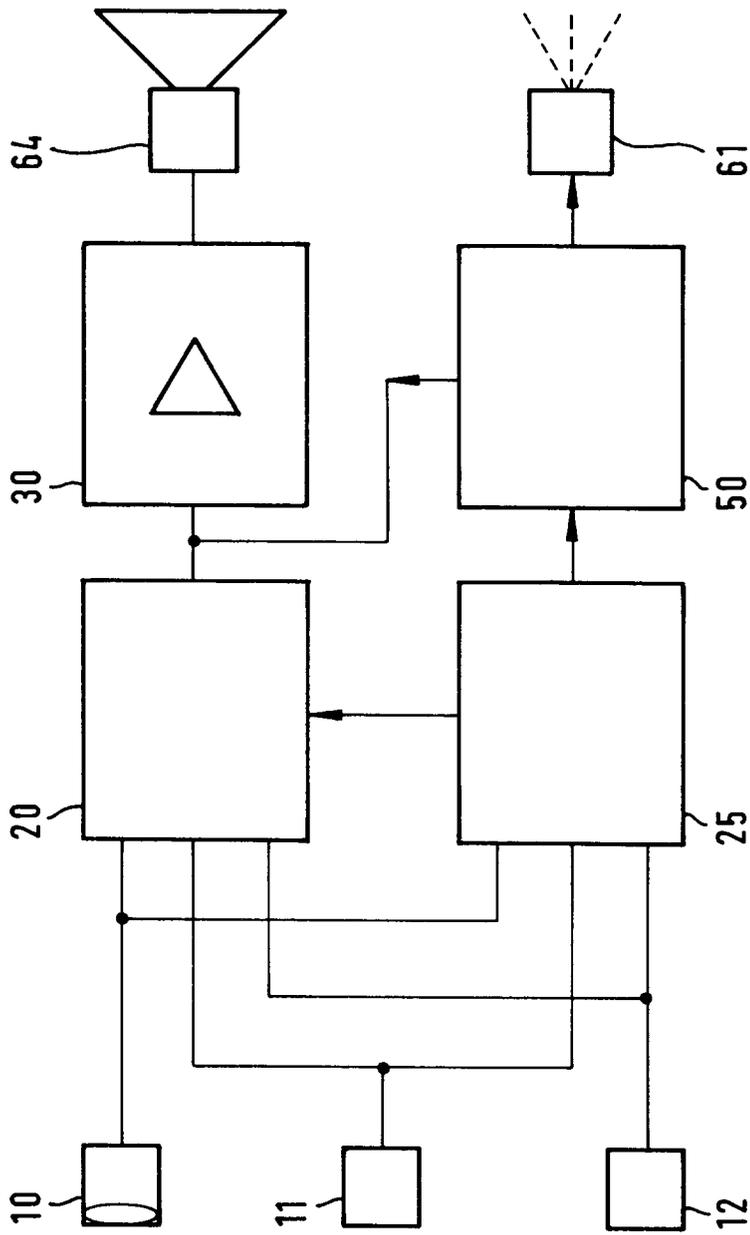


Fig. 6