

(19)



Deutsches  
Patent- und Markenamt



(10) **DE 199 26 552 B4 2013.10.10**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 26 552.6**

(22) Anmelddetag: **11.06.1999**

(43) Offenlegungstag: **14.12.2000**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **10.10.2013**

(51) Int Cl.: **H04R 1/10 (2006.01)**

**H04R 3/00 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(62) Teilung in:  
**199 64 608.2**

(72) Erfinder:  
**Wuttke, Jörg, Dipl.-Ing., 76327, Pfinztal, DE**

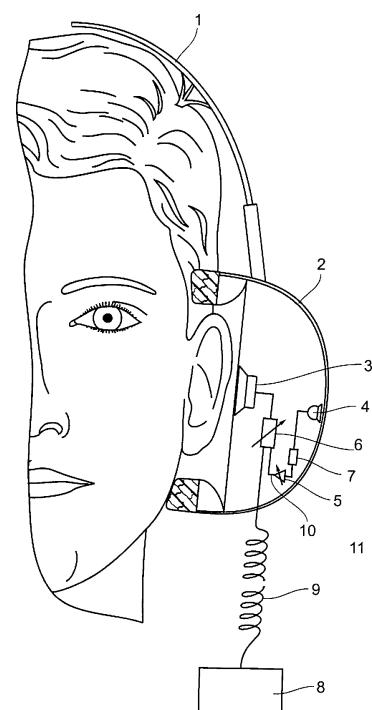
(73) Patentinhaber:  
**Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, 30900,  
Wedemark, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**siehe Folgeseiten**

(74) Vertreter:  
**Eisenführ, Speiser & Partner, 28217, Bremen, DE**

(54) Bezeichnung: **Kopfhörer mit Mikrofon**

(57) Hauptanspruch: Kopfhörer (1) mit zwei Muscheln (2), wobei jeder Muschel (2) jeweils ein Mikrofon (4) zugeordnet ist, wobei mittels des Mikrofons (4) akustische Signale in Umgebung (11) der Muscheln (2) aufnehmbar sind, wobei jede Muschel (2) über wenigstens einen Wiedergabewandler (3) verfügt, mittels dem Audiosignale (9) von einer Audiodatenquelle (8) wiedergebbar sind, und wobei mit den Mikrofonen (4) gekoppelte Mittel (6) vorgesehen sind, mittels denen gleichzeitig die Wiedergabe der Audio-Signale (9) von der Audiodatenquelle (8) und der akustischen Signale in der Umgebung (11) erfolgt, wobei der Benutzer des Kopfhörers diesen so einstellen kann, dass für den Benutzer gleichzeitig die Audiosignale (9) von der Audiodatenquelle (8) und die akustischen Signale in der Umgebung (11) um ihn herum hörbar sind.



(19)



Deutsches  
Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 26 552 B4 2013.10.10**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE	38 43 292	A1
DE	40 08 595	A1
DE	196 30 965	A1
DE	197 33 373	A1
DE	29 618 467	U1
DE	29 902 223	U1
GB	2 261 343	A
EP	0 825 798	A2
JP	H09- 130 885	A
JP	H03- 207 198	A

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Kopfhörer mit einem Mikrofon. Es sind bereits Kopfhörer mit Mikrofonen bekannt, wobei die Mikrofone hierbei maßgeblich zur Aufnahme des Störschalls in der Umgebung des Kopfhörers dienen. Solche Kopfhörer weisen stets aktive Lärmkompensationsschaltungen auf, die auf dem Prinzip des phaseninversen Schalls eine zum Störschall um 180° phasenverschobene Schallwelle erzeugen, mit dem Ergebnis, dass sich Störschallwelle und phaseninverse Schallwelle gegenseitig annähernd aufheben. Das Prinzip solcher Kopfhörer mit aktiver Lärmkompensation ist aus DE-PS 30 25 391 bekannt.

**[0002]** Ferner ist aus JP-A 09130885 ein Kopfhörer bekannt, bei dem die Wiedergabelautstärke für die Audiosignale automatisch angepasst wird an die Lautstärke der Außenumgebung des Kopfhörers.

**[0003]** Bei allen Kopfhörern mit aktiver Lärmkompensation wird der Umgebungsschall im unteren Frequenzband unterdrückt, so daß der Kopfhörerbenutzer das Audiosignal von einer externen Datenquelle (Nutzsignalquelle) mit besserer Verständlichkeit empfangen kann. Externe Datenquelle kann hierbei jedwede Audiodatenquelle sein, beispielsweise ein Audiodatenspeicher wie eine CD oder eine Telekommunikationsverbindung zu einem anderen Teilnehmer, wobei in einem solchen Fall der Kopfhörer mit einem eigenen Sprechmikrofon versehen ist. Typische Beispiele für Kopfhörer der vorgenannten Art sind Pilotenheadsets mit aktiver Lärmkompensation der Firma Sennheiser, die unter der Modellbezeichnung HMEC 25-CA, MEC 45-CA vertrieben werden.

**[0004]** Alle Kopfhörer verfügen über Kopfhörer-Muscheln, wobei die Muscheln entweder ohraufliegend sind – dies wird auch als offenes Prinzip bezeichnet – oder ohrumschließend sind – auch als geschlossenes Prinzip bezeichnet –. Dies bedeutet, daß jeder Kopfhörer den Benutzer mehr oder weniger akustisch von der Außenwelt abschirmt, wobei bei den "offenen Kopfhörern" die Isolation gegenüber der Umwelt geringer ist als beim geschlossenen Prinzip. Durch die Wiedergabe des Nutzsignals und dessen relativ hohen Pegels ist aber regelmäßig der Benutzer kaum mehr in der Lage, die Akustik aus seiner Umgebung aufmerksam und verständlich wahrzunehmen. So wird beispielsweise eine Unterhaltung mit einem Menschen, der einen Kopfhörer trägt und hierbei gleichzeitig Musik hört, praktisch unmöglich.

**[0005]** Aus DE 19733373 A1 ist ein Kopfhörer bekannt, mittels dem die Wiedergabe von Audiosignalen von einer externen Datenquelle möglich ist. Aus DE 29902223 U1 ist ein elektronisches Ohrschutz-System bekannt, bei welchem wie bei einem Hörgerät leise Außengeräusche verstärkt wiedergegeben wer-

den, laute Außengeräusche hingegen hinsichtlich der Lautstärke limitiert wiedergegeben werden.

**[0006]** Es ist Aufgabe der Erfindung, die beschriebenen Nachteile zu vermeide, damit eine Unterhaltung mit einem Menschen, der einen Kopfhörer trägt, ermöglicht bzw. verbessert wird.

**[0007]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Kopfhörer mit einem Mikrofon nach Anspruch 1 gelöst. Eine vorteilhafte Weiterbildung ist im Anspruch 2 beschrieben.

**[0008]** Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß bislang bei allen Kopfhörern natürliche akustische Ereignisse um den Nutzer herum von diesem kaum wahrgenommen werden können. Die größte Unterdrückung der Außenakustik ist bei Kopfhörern mit aktiver Lärmkompensation gegeben. Aber auch bei Kopfhörern ohne aktiver Lärmkompensation beinhaltet der Kopfhörer je nach eingestelltem Signalpegel des Nutzsignals eine Unterdrückung der Außenakustik derart, so daß akustische Ereignisse wie Telefonklingeln, Haustürklingeln etc. oder andere Signale nicht mehr gehört werden können.

**[0009]** Dadurch, daß beim Tragen eines bekannten Kopfhörers jedweder Art immer eine künstliche Akustik für den Benutzer geschaffen wird, wird das Tragen von Kopfhörern von vielen allgemein abgelehnt.

**[0010]** Die Erfindung schlägt einen Kopfhörer vor, welcher die vorgenannten Probleme beseitigt und jedem Benutzer die Möglichkeit gibt, die Außengeräusche in einem gewünschten Pegel wahrzunehmen. So kann der Benutzer seinen Kopfhörer so einstellen, daß er gleichzeitig ein Nutzsignal (z. B. Musik) und die akustische Außenwelt um sich herum hören kann. Es ist auch möglich, daß der Benutzer die vom Mikrofon aufgenommenen Signale unterdrückt oder die vom Mikrofon aufgenommenen Umgebungsakustiksignale verstärkt wiedergibt bei gleichzeitiger Unterdrückung des Signalpegels der externen Nutzsignalquelle.

**[0011]** Zweckmäßigerweise ist dem Mikrofoneingang des Kopfhörers ein elektrischer Verstärker nachgeschaltet, so daß die Einstellung des Signalpegels für das Außensignal der akustischen Umwelt (Außenakustik) in der gewünschten Höhe durchgeführt werden kann.

**[0012]** Weist jede Kopfhörermuskel ein Mikrofon auf, so kann der Benutzer die Außenakustik auch stereophon wahrnehmen, so daß eine sehr natürliche Hörwahrnehmung möglich ist. Bei geeigneter Integration der Mikrofone in die Kopfhörermuscheln ist es möglich, daß die Signale die circumauralen Pegel und Laufzeitunterschiede aufweisen, welche es dem Hörer ermöglichen, ein vollkommen natürliches Hör-

erlebnis seiner Außenwelt mit allen Richtungsinformationen darzubieten.

**[0013]** Bevorzugt ist der erfindungsgemäße Kopfhörer mit einem Stellglied nach Art eines "Balanceregelers" ausgestattet, so daß der Benutzer das Verhältnis des Nutzsignals und des Außensignals individuell einstellen kann. In Momenten, die eine erhöhte Aufmerksamkeit erfordern, kann man die Verstärkung der Außensignale (also der Akustik der Außenwelt) sogar besser als ohne Kopfhörer wahrnehmen, ohne hierbei den Hörer abnehmen zu müssen.

**[0014]** Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines zeichnisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert:

Hierbei zeigt die [Fig. 1](#) im Querschnitt eine Kopfhörermuschel (2) eines Kopfhörers (1). In der Darstellung ist die Kopfhörermuschel (2) vom ohrumschließenden Typ, es kann aber auch eine Kopfhörermuschel vom ohraufliegenden Typ verwendet werden. Wie jede Kopfhörermuschel weist diese einen Wiedergabewandler (3) auf, mittels dem üblicherweise die Audio-Nutzsignale (9) (z. B. Stereo links) von einer externen Datenquelle wiedergegeben werden. Die externe Audiodatenquelle (8) kann beispielsweise ein Verstärker, ein CD-Spieler oder jedes andere Audioabspielgerät sein. Externe Datenquelle kann aber auch durch ein Audio-Datenübertragungssystem realisiert sein, so daß der Benutzer wie bei einem Pilotenheadset üblich, akustische Informationen von extern, z. B. Flughafentower übermittelt bekommt. Das von der externen Audiodatenquelle (8) stammende Audiosignal wird nachfolgend einheitlich als Nutzsignal (9) bezeichnet.

**[0015]** Der dargestellte Kopfhörer (1) ist ferner mit einem Mikrofon (4) ausgestattet und diesem Mikrofon ist ein einstellbarer Verstärker 5 nachgeschaltet. Die Verstärkung ist auf einen gewünschten Wert einstellbar, wobei die Mittel zur Einstellung an der Kopfhörermuschel (2) oder am Kopfhörer (1) angeordnet sind und manuell oder bei Infrarotübertragung auch drahtlos über eine Fernbedienung bedient werden können. Mit dem Mikrofon (4) werden die akustischen Signale in der Umgebung (11) des Kopfhörers übertragen. Diese akustischen Signale werden nachfolgend als Außensignale (10) bezeichnet.

**[0016]** Die Kopfhörermuschel weist ferner eine Schaltungseinheit (6) auf, der das Nutzsignal (9) als auch das Außensignal (10) zugeführt wird. Diese Schaltungseinheit (6) arbeitet nach Art eines "Balanceregelers", so daß das Pegel-Verhältnis des Außensignals (10) zum Nutzsignal (9) (oder umgekehrt) eingestellt werden kann. Auch die Balanceeinstellung der Schaltungseinheit (6) kann manuell oder per Fernbedienung erfolgen.

**[0017]** Es kann auch zweckmäßig sein, in den Signalweg des Außensignals ein Filter (7) anzuordnen, mittels dem nur bestimmte Frequenzen des Außensignals durchgelassen und verstärkt werden. Weil beispielsweise Kopfhörermuscheln (2) vom geschlossenen Typ eine passive Schaltunterdrückung vor allem in höheren Frequenzbereichen bewirken, ist es unter Umständen zweckmäßig, daß das Außensignal (10) nur in dem Frequenzbereich verstärkt wiedergegeben wird, in dem es von der Kopfhörermuschel passiv unterdrückt wird.

**[0018]** Es ist auch möglich, im Signalweg des Außensignals eine Lärmkompensationsschaltung (7) (wie üblich für offene Kopfhörer) anzuordnen und eine entsprechenden Einstelleinheit vorzusehen, so daß der Benutzer wenn gewünscht, von einer verstärkten Außensignalwiedergabe auf eine Unterdrückung der Außensignalwiedergabe umschalten kann. Es bietet sich auch an, daß der Benutzer die Phasenverschiebung zwischen dem Außensignal und der Schallwelle des Wiedergabesignal des Außensignal individuell einstellen kann.

**[0019]** Es ist auch möglich, den dargestellten Kopfhörer als Hörverstärker zu verwenden, wobei dann ein externes Audiosignal nicht eingespeist wird. Hierzu muß der Verstärker 5 über eine entsprechend hohe Verstärkung verfügen, was ohne weiteres möglich ist. Es liegt auf der Hand, daß die Höhe der Verstärkung vom Benutzer mittels eines entsprechenden Stellglieds (nicht dargestellt) eingestellt werden kann, wobei das Stellglied mit dem Verstärker 5 gekoppelt ist.

**[0020]** Eine weitere, sehr vorteilhafte Verwendung des Kopfhörers besteht darin, den Kopfhörer als "Rundumkopfhörer" zu benutzen, mittels dem eine Stereoaufnahme möglich ist. Hierzu weist der Mikrofonverstärker 5 einen zusätzlichen Ausgang auf, so daß das hierüber ausgegebene Mikrofonaufnahmesignal an eine entsprechende Aufnahmeeinrichtung übertragen werden kann.

**[0021]** Es ist auch möglich, daß der Kopfhörer selbst eine Speichereinrichtung aufweist, mittels der die vom Mikrofon aufgenommenen und/oder von der externen Audiodatenquelle gelieferten Signale gespeichert werden und wiedergegeben werden können. Sollte also der Benutzer des Kopfhörers ein Signal, welches entweder von der externen Audiodatenquelle gekommen ist und/oder welches über das Mikrofon 4 aufgenommen wurde, nicht deutlich verstanden haben, so kann er durch die Ansteuerung des Speichers eine Wiederholung (Replay) bewirken, so daß ihm die aufgenommenen Schallsignale, so oft wie er möchte, wiedergeben werden.

**[0022]** Alle Einstellungen am Kopfhörer können mittels einer Fernbedienung erfolgen, welche vom Kopf-

hörerbenutzer selbst bedient werden kann. Die Kopplung von der Fernbedienung zum Kopfhörer kann mittels einer entsprechenden Leitungsverbindung oder auch drahtlos, beispielsweise infrarot, erfolgen. Da die Fernbedienung sehr nahe an den Kopfhörer möglicherweise gehalten wird (maximale Entfernung ist die Armlänge des Benutzers), kann eine sehr einfache Fernbedienungsübertragungseinrichtung vorgesehen werden, an die wegen der geringen Entfernung nur geringe Anforderungen gestellt sind.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Kopfhörer (linker Teil)
- 2 Kopfhörermuschel
- 3 Kopfhörerwiedergabewandler
- 4 Mikrofon
- 5 Mikrofonverstärker
- 6 Balanceregler
- 7 Filter
- 8 externe Datenquelle (CD)
- 9 Nutzsignal
- 10 Außensignal
- 11 Außenakustik

#### Patentansprüche

1. Kopfhörer (1) mit zwei Muscheln (2), wobei jeder Muschel (2) jeweils ein Mikrofon (4) zugeordnet ist, wobei mittels des Mikrofons (4) akustische Signale in Umgebung (11) der Muscheln (2) aufnehmbar sind, wobei jede Muschel (2) über wenigstens einen Wiedergabewandler (3) verfügt, mittels dem Audiosignale (9) von einer Audiodatenquelle (8) wiedergebbar sind, und wobei mit den Mikrofonen (4) gekoppelte Mittel (6) vorgesehen sind, mittels denen gleichzeitig die Wiedergabe der Audio-Signale (9) von der Audiodatenquelle (8) und der akustischen Signale in der Umgebung (11) erfolgt, wobei der Benutzer des Kopfhörers diesen so einstellen kann, dass für den Benutzer gleichzeitig die Audiosignale (9) von der Audiodatenquelle (8) und die akustischen Signale in der Umgebung (11) um ihn herum hörbar sind.

2. Kopfhörer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (6) zur Einstellung der Audiosignalwiedergabe durch ein Stellglied gebildet sind, mittels dem nach Art eines Balancereglers das Verhältnis der Signalpegel des Audiosignals von der Datenquelle (8) und der Umgebungssignale (11) einstellbar ist und dass dem Mikrofon (4) ein Verstärker (5) zugeordnet ist, dessen Verstärkung auf einen gewünschten Wert einstellbar ist, wobei die Mittel zur Einstellung der Verstärkung an den Muscheln (2) oder am Kopfhörer (1) angeordnet sind und manuell bedienbar sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

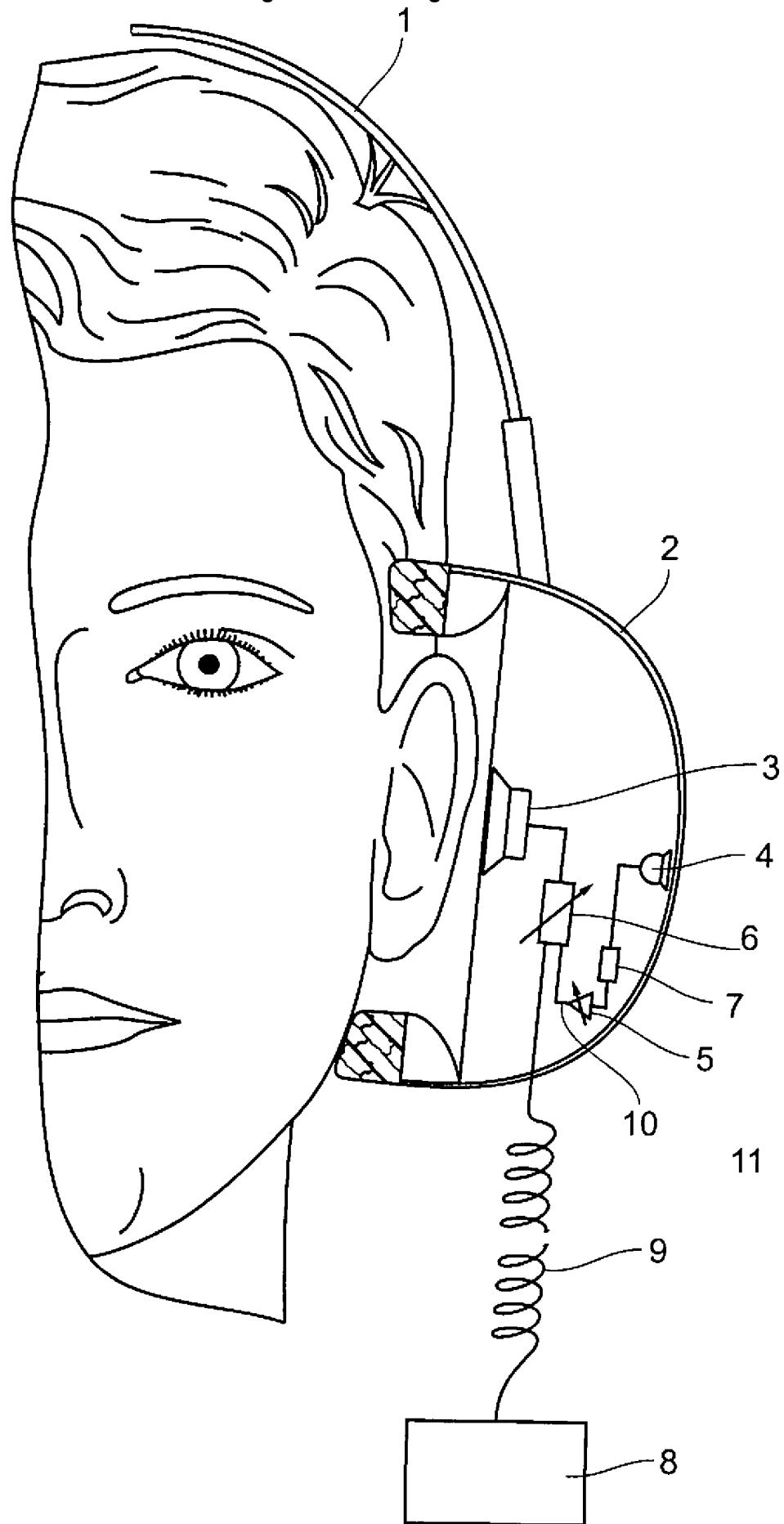


Fig. 1