



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.01.2024 Patentblatt 2024/04

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H04R 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 23183754.3

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H04R 25/552; H04R 25/40; H04R 25/554;
H04R 25/43; H04R 25/505; H04R 2225/43;
H04S 2400/11; H04S 2420/01

(22) Anmeldetag: 06.07.2023

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: Sivantos Pte. Ltd.
Singapore 539775 (SG)

(72) Erfinder: SACKENREUTER, Benjamin
91058 Erlangen (DE)

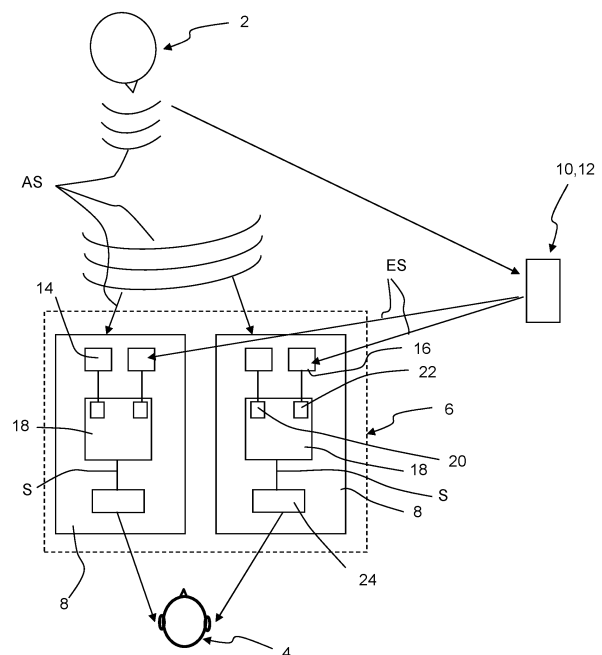
(74) Vertreter: FDST Patentanwälte
Nordostpark 16
90411 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: 21.07.2022 DE 102022207499

(54)

VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES BINAURALEN HÖRGERÄTESYSTEMS SOWIE
BINAURALES HÖRGERÄTESYSTEM

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines binauralen Hörgerätesystems (6) sowie ein solches Hörgerätesystem (6), bei dem ein akustisches Audiosignal (AS) empfangen wird, welches von einer akustischen Audioquelle (2) stammt, bei dem ein von einer elektronischen Audioquelle (12) gestreamtes elektronisches Audiosignal (ES) empfangen wird, welches auf dem akustischen Audiosignal (AS) der akustischen Audioquelle (2) beruht, wobei zumindest in einem akustischen Betriebsmodus das akustische Audiosignal (AS) und das elektronische Audiosignal (ES) gemeinsam verarbeitet werden und aus beiden Audiosignalen (AS, ES) ein Ausgangssignal (S) mit einem Richtungseffekt erzeugt wird, wobei auf Basis des akustischen Audiosignals (AS) der Ort der akustischen Audioquelle (2) lokalisiert und der Richtungseffekt erzeugt wird. Hierdurch wird eine gute räumliche Hörwahrnehmung erzeugt.



FIG

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines binauralen Hörgerätesystems sowie ein solches binaurales Hörgerätesystem.

[0002] Binaurale Hörgerätesysteme umfassen regelmäßig zwei Hörgeräte, welche bei der Nutzung von einem Hörgeräteträger am linken Ohr sowie am rechten Ohr getragen werden und die miteinander Informationen austauschen.

[0003] Unter Hörgeräte werden vorliegend insbesondere Hörhilfegeräte verstanden, die nutzerspezifisch konfiguriert sind um einen individuellen, nutzerspezifischen Hörschaden zu kompensieren. Hörgeräte und insbesondere auch Hörhilfegeräte weisen jeweils grundsätzlich einen Empfänger für ein Audiosignal, eine Signalverarbeitungseinheit zur Verarbeitung des empfangenen Audiosignals und zur Ausgabe eines aufbereiteten, elektronischen Ausgangssignal sowie einen Hörer auf, über den das Ausgangssignal an den Hörgeräteträger abgegeben wird. Bei dem abgegebenen Ausgangssignal handelt sich üblicherweise um ein akustisches Ausgangssignal. Bei dem Hörer handelt es sich typischerweise um einen elektroakustischer Wandler (Lautsprecher), der das elektronische Ausgangssignal der Signalverarbeitungseinheit in ein akustisches Ausgangssignal wandelt und dieses an den Hörgeräteträger abgibt.

[0004] Binaurale Hörgerätesysteme werden insbesondere auch eingesetzt, um für den Hörgeräteträger eine Raumwirkung zu erzeugen, wobei hierzu das Ausgangssignal einen Richtungseffekt für ein gerichtetes Hören enthält. Hierdurch wird dem Hörgeräteträger eine möglichst reale Hörsituation dargeboten, sodass er beispielsweise eine Audioquelle orts aufgelöst wahrnimmt. Dies bedeutet, dass das Ausgangssignal derart aufbereitet ist, dass beim Hörgeräteträger eine Hörwahrnehmung erzeugt wird, bei der die Audioquelle in einer bestimmten Raumrichtung platziert ist.

[0005] Die Erzeugung des Richtungseffekts für ein gerichtetes Hören ist grundsätzlich bekannt. Hierfür können unterschiedliche Techniken eingesetzt werden. Beispielsweise werden Zeitverzögerungen und/oder Pegelunterschiede zwischen dem an den Hörgeräteträger abgegebenen Ausgangssignal am linken Ohr und dem Ausgangssignal am rechten Ohr eingefügt. Ergänzend oder alternativ werden auch die Phasenverhältnisse der beiden abgegebenen Ausgangssignale verändert. Des Weiteren können die elektronischen Audiosignale mittels einer approximierten Head Related Transfer Function (HRTF) transformiert werden.

[0006] Zur Erzeugung des Richtungseffekts werden zunächst die empfangenen Audiosignale von der Signalverarbeitungseinheit im Hinblick auf den Ort der Audioquelle analysiert, sodass anhand der empfangenen Audiosignale der Ort der Audioquelle identifiziert wird. Basierend auf dieser Information wird dann das elektronische Ausgangssignal mit dem Richtungseffekt an den Hörer abgegeben.

[0007] Die Ortsinformation wird regelmäßig auf Basis von empfangenen akustischen Audiosignalen ermittelt, beispielsweise auf Basis von Zeitverzögerungen zwischen zwei am linken und am rechten Hörgerät empfangenen Audiosignalen.

[0008] Aus der EP 2 819 437 A1 ist ein Hörgerätesystem zu entnehmen, welches zum Empfang von gestreamten, elektronischen Audiosignalen ausgebildet ist. Auf Basis dieser elektronischen Audiosignale wird die elektronische Audioquelle lokalisiert und es wird ein Ausgangssignal mit einem Richtungseffekt basierend auf dem empfangenen elektronischen Audiosignal erzeugt.

[0009] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde bei einem binauralen Hörgerätesystem eine verbesserte Hörwahrnehmung für einen Hörgeräteträger zu ermöglichen.

[0010] Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines binauralen Hörgerätesystems, bei dem

- ein akustisches Audiosignal empfangen wird, welches von einer akustischen Audioquelle stammt,
- ein von einer elektronischen Audioquelle gestreamtes elektronisches Audiosignal empfangen wird, welches auf dem akustischen Audiosignal der akustischen Audioquelle beruht, wobei zumindest in einem akustischen Betriebsmodus
- das akustische Audiosignal und das elektronische Audiosignal gemeinsam verarbeitet werden und aus beiden Audiosignalen ein korreliertes Ausgangssignal mit einem Richtungseffekt für ein gerichtetes Hören erzeugt und an einen Hörer abgegeben wird, wobei
- auf Basis der akustischen Audiosignale der Ort der Audioquelle lokalisiert und der Richtungseffekt erzeugt wird.

[0011] Das erfindungsgemäße binaurale Hörgerätesystem ist insbesondere zur Durchführung dieses Verfahrens ausgebildet und umfasst zwei Hörgeräte, wobei ein jeweiliges Hörgerät aufweist

- einen akustischen Empfänger, insbesondere ein Mikrofon zum Empfang eines akustischen Audiosignals,
- einen elektronischen Empfänger für ein elektronisches, gestreamtes Audiosignal,
- eine Signalverarbeitungseinheit mit zumindest einem Prozessor zur Verarbeitung des akustischen sowie des elektronischen Audiosignals, wobei die Signalverarbeitungseinheit dafür ausgebildet ist zumindest in einem akustischen Betriebsmodus

o auf Basis der beiden Audiosignale ein Ausgangssignal mit einem Richtungseffekt zu erzeugen,

o wobei auf Basis der akustischen Audiosignale der Ort der Audioquelle lokalisiert und der Rich-

tungseffekt erzeugt wird,

[0012] Zur Ausgabe des Ausgangssignals mit dem Richtungseffekt ist typischerweise ein Hörer vorgesehen, welcher üblicherweise das von der Signalverarbeitungseinheit empfangene elektronische Ausgangssignal in ein akustisches Ausgangssignal wandelt.

[0013] Ein derartiges Hörerätesystem verbessert das Hörempfinden bei konkreten Hörsituationen, bei denen eine akustische Audioquelle präsent ist und zugleich das akustische Audiosignal dieser akustischen Audioquelle in ein elektronisches Audiosignal umgewandelt und über einen Sender als gestreamtes elektronisches Audiosignal Verfügung gestellt wird. Solche Hörsituationen treten regelmäßig dann auf, wenn Audiosignale typischerweise für ein größeres Publikum zur Verfügung gestellt werden sollen, um sowohl Höreräteträgern als auch Nichthöreräteträgern eine möglichst gute Hörwahrnehmung zu ermöglichen.

[0014] Solche Situationen treten beispielsweise in einem Hörsaal, Konzertsaal, Museum usw. auf, bei denen entsprechende technische Einrichtungen zur Abgabe eines gestreamten Audiosignals vorhanden sind.

[0015] Ein wesentlicher Gesichtspunkt der Erfindung ist darin zu sehen, dass zumindest in einem Betriebsmodus, welcher vorliegend als ein akustischer Betriebsmodus bezeichnet wird, aus den beiden empfangenen Audiosignalen ein korreliertes Ausgangssignal erzeugt wird. Unter korreliertes Ausgangssignal wird vorliegend allgemein verstanden, dass sowohl Informationen aus dem akustischen Audiosignal als auch Informationen aus dem elektronischen Audiosignal verarbeitet und zur Erzeugung des Ausgangssignals mit dem Richtungseffekt herangezogen werden.

[0016] Weiterhin ist wesentlich, dass in dem gewählten akustischen Betriebsmodus die Information über den Ort der akustischen Audioquelle aus dem akustischen Audiosignal extrahiert wird und diese Richtungsinformation zur Erzeugung des Richtungseffekts bei dem Ausgangssignal für das gerichtete Hören herangezogen wird.

[0017] Diese Ausgestaltung beruht auf der Überlegung, dass in den zuvor beschriebenen Hörsituationen häufig das Problem besteht, dass die akustische Audioquelle sowie die elektronische Audioquelle auseinanderfallen, also an unterschiedlichen Orten platziert sind. Würde man in einem solchen Fall den Ort der elektronischen Audioquelle für den Richtungseffekt heranziehen, so würde eine falsche Hörwahrnehmung beim Hörerät-Nutzer erzeugt werden. Gleichzeitig ist das akustische Audiosignal häufig mit einer Vielzahl von Störgeräuschen überlagert, so dass eine Signalaufbereitung allein auf Basis des akustischen Audiosignals zu einem qualitativ minderwertigen Ausgangssignal führen würde.

[0018] Durch die spezielle hier beschriebene Ausführung mit dem korrelierten Ausgangssignal ist daher zum einen eine gute Tonqualität auf Basis des elektronischen Audiosignals bereitgestellt und zugleich ist über das akustische Audiosignal zuverlässig der Ort der Audio-

quelle bestimmt und für das gerichtete Hören verwendet.

[0019] Zur Analyse der empfangenen Audiosignale weist ein jeweiliges Hörgerät des Hörerätessystems jeweils eine geeignete elektronische Schaltungseinheit auf, mit deren Hilfe aus den empfangenen Audiosignalen in grundsätzlich bekannter Weise auf den Ort der jeweiligen Audioquelle zurückgeschlossen wird.

[0020] Für eine wechselseitige Zuordnung des akustischen und des elektronischen Audiosignal wird vorzugsweise mathematisch eine Korrelation durchgeführt: Das elektronische Audiosignal wird beispielsweise mit allen identifizierten akustischen Signalquellen in der Umgebung des Höreräteträgers korreliert.

[0021] Zur Erzeugung des Richtungseffekts ist weiterhin in der Signalverarbeitungseinheit eine geeignete elektronische Schaltung ausgebildet, mit deren Hilfe die Ausgangssignale zum einen für das linke Ohr und zum anderen für das rechte Ohr mit dem gewünschten Richtungseffekt aufbereitet werden. Bei der Signalverarbeitungseinheit handelt es sich allgemein ebenfalls um eine komplexe Schaltung zur Signalverarbeitung.

[0022] Die nachfolgend im Hinblick auf das Verfahren angeführten Vorteile und bevorzugten Ausgestaltungen sind sinngemäß auch auf das Hörerätessystem und umgekehrt zu übertragen.

[0023] In bevorzugter Ausgestaltung wird das akustische Audiosignal lediglich für die Bestimmung des Ortes der Audioquelle und zur Erzeugung des Richtungseffekts herangezogen. Hierunter wird verstanden, dass das akustische Audiosignal lediglich zur Identifizierung des Ortes der akustischen Audioquelle herangezogen wird.

[0024] Eine Verstärkung und Aufbereitung des akustischen Audiosignals, insbesondere zur Kompensation eines individuellen Hörschadens, erfolgt bevorzugt demgegenüber nicht. Hierzu wird (lediglich) das elektronische Audiosignal entsprechend aufbereitet, d.h. mit Hilfe der Signalverarbeitungseinheit auf Basis der nutzerspezifischen, individuellen Einstellungen und insbesondere zur Kompensation eines individuellen Hörschadens aufbereitet. Hierzu wird insbesondere eine frequenzselektive Verstärkung entsprechen einem zuvor individuell festgestellten Hörschaden des Höreräteträgers vorgenommen. Zur Erzeugung des Richtungseffekts wird das solchermaßen aufbereitete elektronische Audiosignal unter Berücksichtigung des zuvor anhand des akustischen Audiosignals bestimmten Orts der Audioquelle mit den bekannten Maßnahmen für die beiden Hörgeräte aufbereitet, wie sie eingangs erwähnt wurden, um die gewünschte Richtwirkung zu erzeugen. Die Teile der Signalaufbereitung, die zur Kompensation des individuellen Hörschadens dienen, erfolgen insbesondere lediglich auf Basis des elektronischen Audiosignals.

[0025] In bevorzugter Weiterbildung wird das elektronische Audiosignal weiterhin beispielsweise um ein oder mehrere der folgenden Maßnahmen bearbeitet:

Es wird eine individuelle Head-Related-Transfer Funktion des Höreräteträgers berücksichtigt und eingerechnet.

[0026] Es werden (akustische) Eigenschaften der Umgebung des Hörgeräteträgers nachgebildet. So wird beispielsweise eine Raumakustik im bearbeiteten, elektronischen Audiosignal eingerechnet. Hierzu wird insbesondere eine sogenannte Impulsantwort des Raumes, in dem sich die akustische Audioquelle und / oder der Hörgeräteträger befinden, ermittelt und nachgebildet. Für die Ermittlung der Raumakustik, speziell der Impulsantwort wird das akustische Audiosignal ausgewertet. In diesem Fall werden daher aus dem akustischen Audiosignal weitere Informationen zusätzlich zum Ort der akustischen Audioquelle ermittelt.

[0027] Bevorzugt wird allgemein die individuelle Signalaufbereitung auf Basis des individuellen Hörschadens des Hörgeräteträgers, also die Aufbereitung des Audiosignals zur Kompensierung des individuellen Hörschadens, alleine auf Basis des elektronischen Audiosignals vorgenommen.

[0028] In zweckdienlicher Weiterbildung wird sowohl auf Basis des akustischen Audiosignals als auch auf Basis des elektronischen Audiosignals jeweils der Ort der jeweiligen Audioquelle bestimmt, also zum einen der Ort der akustischen Audioquelle und zum anderen der Ort der elektronischen Audioquelle.

[0029] In bevorzugter Weiterbildung wird schließlich überprüft, ob die Orte der Audioquellen übereinstimmen oder auseinanderfallen. Durch die doppelte Bestimmung des Ortes der Audioquelle kann daher die Hörsituation analysiert und genauer bestimmt werden, um auf Basis dieser Informationen ein möglichst reale Hörwahrnehmung zu erzeugen.

[0030] Für den Fall, dass bei dieser Prüfung erkannt wird, dass die beiden Orte auseinanderfallen wird für die Bestimmung des Ortes der akustischen Audioquelle und für die Erzeugung des Richtungseffektes das akustische Audiosignal herangezogen. Speziell wird ausschließlich das akustische Audiosignal herangezogen. Ortsinformationen, die im elektronischen Audiosignal enthalten sind, werden demgegenüber nicht berücksichtigt. In diesem Fall wird der akustische Betriebsmodus eingestellt.

[0031] In bevorzugter Ausgestaltung ist weiterhin vorgesehen, dass in dem Fall, in dem bei der Prüfung erkannt wird, dass die beiden Orte übereinstimmen, für die Bestimmung des Ortes der Audioquelle und für die Erzeugung des Richtungseffektes das elektronische Audiosignal herangezogen. Es werden daher im elektronischen Audiosignal enthaltene Ortsinformationen für die Erzeugung des Richtungseffektes herangezogen.

[0032] Gemäß einer ersten Variante werden die elektronischen Audiosignale lediglich ergänzend herangezogen, sodass also für die Bestimmung des Ortes sowohl die elektronischen Audiosignale als auch die akustischen Audiosignale herangezogen werden, wodurch eine möglichst genaue Ortsauflösung erreicht wird.

[0033] Gemäß einer zweiten Variante wird ausschließlich das elektronische Audiosignal zur Ortsbestimmung und für die Erzeugung des Richtungseffektes herangezogen. In diesem Fall, bei dem ausschließlich die

Ortsbestimmung auf Basis des elektronischen Audiosignals vorgenommen wird, wird daher ein anderer Betriebsmodus eingestellt, der nachfolgend als elektronischer Betriebsmodus bezeichnet wird. In diesem Betriebsmodus bleibt für die Signalaufbereitung das akustische Audiosignal vorzugsweise vollkommen unberücksichtigt, es wird daher für die Signalaufbereitung und die Erzeugung des Ausgangssignals nicht herangezogen.

[0034] Bei dem elektronischen Audiosignal handelt es sich allgemein um ein Funksignal und vorzugsweise um ein Bluetooth-Signal. Dieses wird insbesondere über eine sogenannte Sidelink-Verbindung dem Hörerätesystem bereitgestellt. Das elektronische Audiosignal wird von einem Sender erzeugt, der auch als Streaming-Gerät bezeichnet wird und der die elektronische Audioquelle darstellt.

[0035] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der einzigen Figur näher dargestellt. Diese zeigt eine Hörerätesituation mit einem Sprecher als akustische Audioquelle und einen Hörerätesystem mit einem binauralen Hörerätesystem.

[0036] Bei der in der Figur dargestellten Hörsituation befindet sich ein Sprecher, welcher eine akustische Audioquelle 2 darstellt, beispielsweise in einem Raum, beispielsweise in einem Hörsaal oder auch im Freien an einem definierten Ort.

[0037] Weiterhin ist ein Hörerätesystem 4 dargestellt, welches ein binaurales Hörerätesystem 6 mit zwei Höreräten 8 trägt. Die Höreräte 8 sind beispielsweise als BTE-Höreräte, ITE-Höreräte usw. ausgebildet.

[0038] Von der akustischen Audioquelle 2 wird ein akustisches Audiosignal AS abgegeben, welches von beiden Höreräten 8 empfangen wird.

[0039] Weiterhin ist ein Streaming-Gerät 10 vorgesehen, welches auf Basis des von der akustischen Audioquelle 2 abgegebenen akustischen Audiosignales AS ein elektronisches Audiosignal ES abgibt. Bei dem Streaming-Gerät 10 handelt es sich daher um einen Sender für das elektronische Audiosignal ES und bildet damit gleichzeitig eine elektronische Audioquelle 12. In der dargestellten Hörsituation befindet sich die elektronische Audioquelle 12 entfernt von der akustischen Audioquelle 2.

[0040] Die beiden Höreräte 8 sind zum Empfang des elektronischen Audiosignales ES ausgebildet.

[0041] Das binaurale Hörerätesystem 6 ist zur Ausgabe eines Ausgangssignals S mit Richtungseffekt für ein gerichtetes Hören ausgebildet.

[0042] Ein jeweiliges Hörerät 8 weist jeweils einen akustischen Empfänger 14 zum Empfang des akustischen Audiosignals AS sowie einen elektronischen Empfänger 16 zum Empfang des elektronischen Audiosignales ES auf. Bei dem akustischen Empfänger 14 handelt es sich insbesondere um ein Mikrofon. Weiterhin umfasst ein jeweiliges Hörerät 8 eine Signalverarbeitungseinheit 18. Ein jeweiliger Empfänger 14, 16 übermittelt an die Signalverarbeitungseinheit 18 ein gegebenenfalls aufbereitetes Audiosignal. Im Falle eines Mikrofons wird das akustische Audiosignal AS in ein elektronisches Si-

gnal umgewandelt.

[0043] Die Signalverarbeitungseinheit 18 weist eine erste Schaltungseinheit 20 zur Analyse des empfangenen akustischen Audiosignals AS sowie eine zweite Schaltungseinheit 22 zur Analyse des empfangenen elektronischen Audiosignals ES auf. Diese beiden Schaltungseinheiten 20, 22 sind dafür ausgelegt, die jeweiligen Audiosignale AS, ES im Hinblick auf den Ort der jeweiligen Audioquelle 2, 12 auszuwerten.

[0044] Die Signalverarbeitungseinheit 18 ist weiterhin allgemein dafür ausgelegt, ein korreliertes elektronisches Ausgangssignal S mit einem Richtungseffekt zu erzeugen.

[0045] Dieses Ausgangssignal S wird jeweils an einen Hörer 24 des Hörgeräts 8 weitergegeben, welcher typischerweise das elektronische Ausgangssignal S in ein akustisches Ausgangssignal wandelt.

[0046] Für die Erzeugung des Richtungseffekts greift die Signalverarbeitungseinheit 18 in einem ersten, akustischen Betriebsmodus entweder alleinig oder ergänzend auf die im akustischen Audiosignal AS enthaltenen Ortsinformationen zurück. D.h. die Signalverarbeitungseinheit 18 erzeugt den Richtungseffekt basierend auf den im akustischen Audiosignal AS enthaltenen Ortsinformationen über die akustische Audioquelle 2.

[0047] Bevorzugt wird das akustische Audiosignal AS ausschließlich zur Bestimmung der Ortsinformationen herangezogen. Eine weitergehende Signalaufbereitung des akustischen Audiosignals AS erfolgt vorzugsweise nicht, zumindest nicht in einer Hörsituation, bei der parallel neben dem akustischen Audiosignal AS auch das elektronische, gestreamte Audiosignal ES zur Verfügung steht.

[0048] Das elektronische Audiosignal ES wird entsprechend den nutzerspezifischen, individuellen Einstellungen in an sich bekannter Weise von der Signalverarbeitungseinheit 18 aufbereitet. Hierzu wird insbesondere eine individuelle, frequenzabhängige Verstärkung des empfangenen elektronischen Audiosignals ES vorgenommen.

[0049] Zur Erzeugung des Richtungseffekts werden dann die beiden Ausgangssignale für das linke Hörgerät 8 und das rechte Hörgerät 8 anhand der aus dem akustischen Audiosignal AS gewonnenen Ortsinformationen in geeigneter, an sich bekannter Weise aufbereitet, so dass der Richtungseffekt enthalten ist.

[0050] Der Hörgeräteträger 4 empfängt daher über die beiden Hörgeräte 8 jeweils akustische Signale, die den gewünschten Richtungseffekt aufweisen bzw. als Hörwahrnehmung beim Hörgeräteträger 4 erzeugen.

[0051] In einer Ausführungsvariante ist beispielsweise vorgesehen, dass die Signalverarbeitungseinheit 18 sowohl den Ort der akustischen Audioquelle 2 als auch den Ort der elektronischen Audioquelle 12 bestimmt und überprüft, ob die beiden Orte übereinstimmen. In Abhängigkeit der Prüfung können unterschiedliche Betriebsmodi eingestellt werden. Insbesondere im Falle eines Auseinanderfallens der beiden Orte wird ein sogenannter

akustischen Betriebsmodus eingestellt, bei dem die Ortsinformationen alleine aus dem akustischen Audiosignal gewonnen wird.

[0052] Falls die beiden Audioquellen 2, 12 örtlich übereinstimmen kann ein modifizierter akustischer Betriebsmodus eingestellt werden, bei dem sowohl das akustische Audiosignal AS als auch das elektronische Audiosignal ES für die Bestimmung des Orts der (akustischen) Audioquelle herangezogen werden.

[0053] In einem weiteren Betriebsmodus, welcher als elektronischer Betriebsmodus bezeichnet wird, wird demgegenüber die Ortsinformation - speziell aber nicht zwingend für den Fall, dass die beiden Audioquellen 2, 12 übereinstimmen - alleinig aus dem elektronischen Audiosignal ES entnommen. In diesem Betriebsmodus wird das akustische Audiosignal AS für die Signalaufbereitung nicht verwendet.

Bezugszeichenliste

[0054]

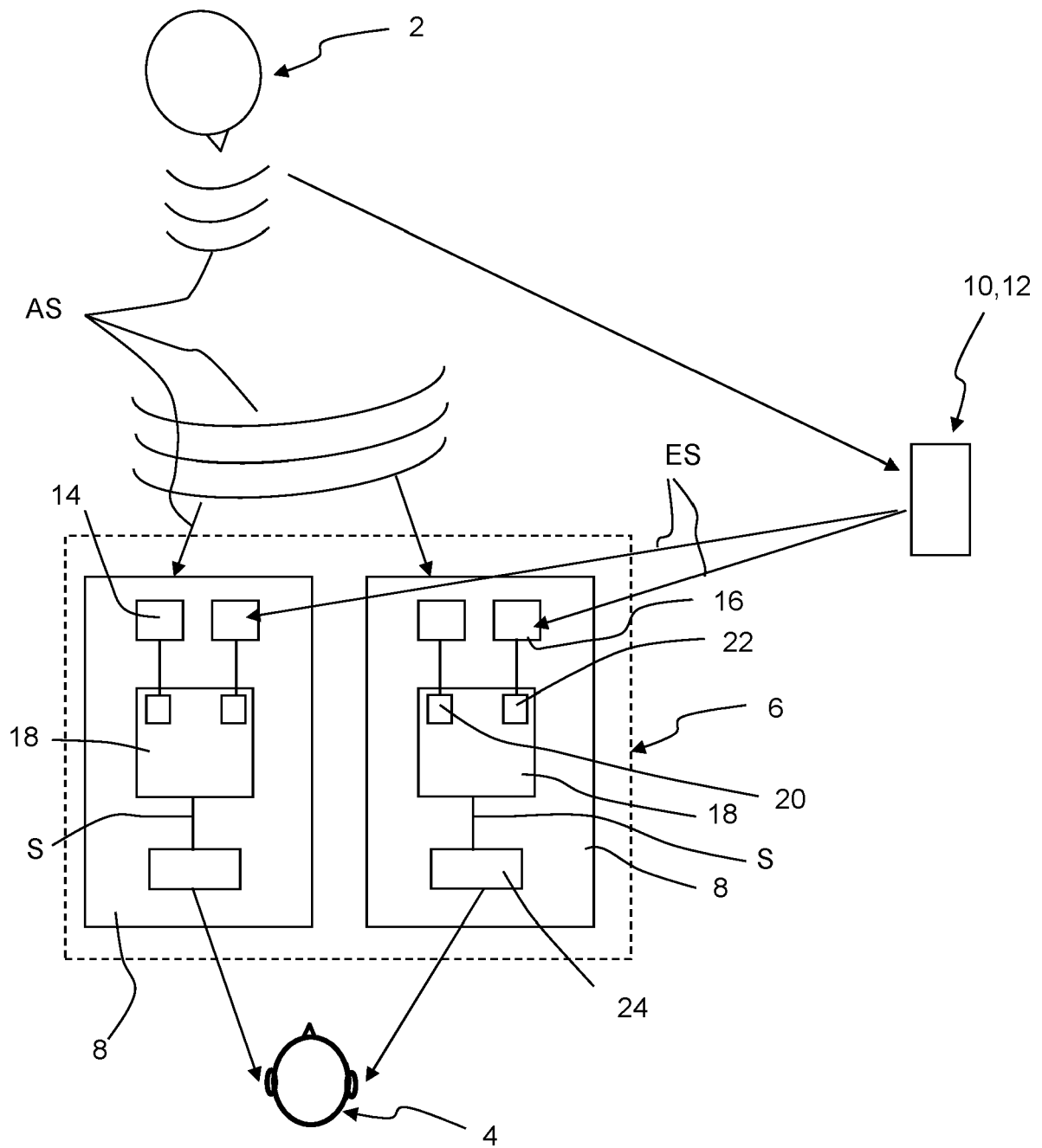
2	akustische Audioquelle
4	Hörgeräteträger
6	binaurales Hörgerätesystem
8	Hörgerät
10	Streaming Gerät
12	elektronische Audioquelle
14	akustischer Empfänger
16	elektronischer Empfänger
18	Signalverarbeitungseinheit
20	erste Schaltungseinheit
22	zweite Schaltungseinheit
24	Hörer
AS	akustisches Audiosignal
ES	elektronisches Audiosignal
S	Ausgangssignal

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines binauralen Hörgerätesystems (6), bei dem

- ein akustisches Audiosignal (AS) empfangen wird, welches von einer akustischen Audioquelle (2) stammt
- ein von einer elektronischen Audioquelle (12) gestreamtes elektronisches Audiosignal (ES) empfangen wird, welches auf dem akustischen Audiosignal (AS) der akustischen Audioquelle (2) beruht, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest in einem akustischen Betriebsmodus
- das akustische Audiosignal (AS) und das elektronische Audiosignal (ES) gemeinsam verarbeitet werden und aus beiden Audiosignalen (AS, ES) ein Ausgangssignal (S) mit einem

- Richtungseffekt erzeugt, und dass
- auf Basis des akustischen Audiosignals (AS)
der Ort der akustischen Audioquelle (2) lokalisiert und der Richtungseffekt erzeugt wird.
2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das akustische Audiosignal (AS) lediglich für die Bestimmung des Ortes der akustischen Audioquelle (2) und zur Erzeugung des Richtungseffekts herangezogen wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Signalaufbereitung zur Kompensation eines individuellen Hörschadens des Hörgeräteträgers alleine auf Basis des elektronischen Audiosignals vorgenommen wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl auf Basis des akustischen Audiosignals (AS) als auch auf Basis des elektronischen Audiosignals (ES) jeweils ein Ort der jeweiligen Audioquelle (2, 12) bestimmt wird.
5. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** überprüft wird, ob die Orte der Audioquellen (2, 12) übereinstimmen oder auseinanderfallen.
6. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Auseinanderfallen der beiden Orte für die Erzeugung des Richtungseffekts das akustische Audiosignal (AS) herangezogen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Übereinstimmung der beiden Orte für die Erzeugung des Richtungseffekts zumindest ergänzend oder alleinig das elektronische Audiosignal (ES) herangezogen wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem elektronischen Audiosignal (ES) um ein Funksignal, insbesondere um ein Bluetooth-Signal handelt.
9. Binaurales Hörgerätesystem (6) mit zwei Hörgeräten (8) insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem ein jeweiliges Hörgerät (8) aufweist
- einen akustischen Empfänger (14) für ein akustisches Audiosignal (AS),
 - einen elektronischen Empfänger (16) für ein elektronisches, gestreamtes Audiosignal (ES),
 - eine Signalverarbeitungseinheit (18) zur Verarbeitung des akustischen Audiosignals (AS) sowie des elektronischen Audiosignals (ES), wobei die Signalverarbeitungseinheit (18) dafür ausgebildet ist,
 - o auf Basis der beiden Audiosignale (AS, ES) ein Ausgangssignal (S) mit einem Richtungseffekt zu erzeugen,
 - o wobei in zumindest einem akustischen Betriebsmodus auf Basis des akustischen Audiosignals (AS) der Ort der akustischen Audioquelle (2) lokalisiert und der Richtungseffekt erzeugt wird.
10. Hörgerätesystem (6) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Signalverarbeitungseinheit (18) ergänzend dafür ausgebildet ist, auf Basis des elektronischen Audiosignals (ES) den Ort der elektronischen Audioquelle (12) zu identifizieren.



FIG



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 18 3754

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 584 794 A1 (OTICON AS [DK]) 24. April 2013 (2013-04-24)	1-3, 8-10	INV. H04R25/00
Y	* das ganze Dokument * -----	4-7	
Y	EP 2 819 437 A1 (STARKEY LAB INC [US]) 31. Dezember 2014 (2014-12-31)	4-7	
A	* das ganze Dokument * -----	1-3, 8-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H04R H04S
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. November 2023	Prüfer Bücker, Martin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 18 3754

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-11-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2584794 A1	24-04-2013	AU 2012241166 A1	02-05-2013
		CN 103118321 A	22-05-2013
		EP 2584794 A1	24-04-2013
		US 2013094683 A1	18-04-2013
EP 2819437 A1	31-12-2014	EP 2819437 A1	31-12-2014
		US 2015003653 A1	01-01-2015
		US 2016066103 A1	03-03-2016
		US 2017171672 A1	15-06-2017

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2819437 A1 [0008]