



(11) **EP 4 250 762 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.09.2023 Patentblatt 2023/39

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H04R 1/10 (2006.01) H04R 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23161075.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**H04R 25/456; H04R 1/1041; H04R 25/453;
H04R 25/603; H04R 25/604; H04R 25/305;
H04R 2460/11**

(22) Anmeldetag: **09.03.2023**

(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: **GÖKAY, Umut**
55116 Mainz (DE)

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

(30) Priorität: **21.03.2022 DE 102022202713**

(54) **VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES HÖRGERÄTES UND HÖRGERÄT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Hörgerätes (2), welches ein Gehäuse (10) aufweist, das für ein Einsetzen in einen äußeren Gehörgang ausgebildet ist und das eine proximale Seite (12) sowie eine der proximalen Seite (12) gegenüberliegende distale Seite (14) aufweist, wobei die proximale Seite (12) ausgebildet ist zur Ausrichtung hin zu einem Trommelfell, welches auf der proximalen Seite (12) des Gehäuses (10) einen proximalen Eingangswandler (16) und auf der distalen Seite (14) des Gehäuses (10) einen distalen Eingangswandler (18) aufweist, welches auf der proximalen Seite (12) des Gehäuses einen Ausgangswandler (20) aufweist, welches ein einstellbares Vent (22) aufweist,

das das Gehäuse (10) durchsetzt, und welches eine Steuer- und Auswerteeinheit (24) aufweist, wobei ein Einstellprozess zur Einstellung des Vents (22) durchgeführt wird und wobei im Zuge des Einstellungsprozesses mittels der Steuer- und Auswerteeinheit (24) ein Satz Übertragungsfunktionen ermittelt wird, der zumindest zwei Übertragungsfunktionen aufweist, nämlich eine distale Übertragungsfunktion, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler (20) zum distalen Eingangswandler (18) abbildet, und eine proximale Übertragungsfunktion, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler (20) zum proximalen Eingangswandler (16) abbildet.

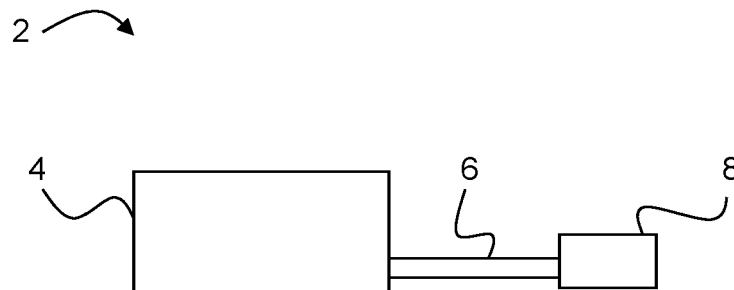


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Hörgerätes. Außerdem betrifft die Erfindung ein Hörgerät.

[0002] Als Hörgeräte bezeichnet man typischerweise klassische Hörhilfen, die zur Versorgung von Schwerhöreren dienen. Im weiteren Sinne bezeichnet dieser Begriff jedoch auch Geräte, die zur Unterstützung von normal hörenden Menschen ausgebildet sind. Hörgeräte zur Unterstützung von normal hörenden Menschen werden auch als "Personal Sound Amplification Products" oder "Personal Sound Amplification Devices" (kurz: "PSAD") bezeichnet. Derartige Hörgeräte sind im Gegensatz zu klassischen Hörhilfen nicht zur Kompensation von Hörverlusten vorgesehen, sondern werden gezielt zur Unterstützung und Verbesserung des normalen menschlichen Hörvermögens in spezifischen Hörsituationen eingesetzt.

[0003] Unabhängig vom vorgesehenen Einsatzzweck weisen Hörgeräte üblicherweise zumindest einen Eingangswandler, eine Signalverarbeitungseinrichtung und einen Ausgangswandler als wesentliche Komponenten auf. Der zumindest eine Eingangswandler ist dabei in der Regel durch einen akusto-elektrischen Wandler ausgebildet, also beispielsweise durch ein Mikrofon, oder durch einen elektromagnetischen Empfänger, beispielsweise eine Induktionsspule. In vielen Fällen sind weiterhin mehrere Eingangswandler verbaut, also zum Beispiel ein oder mehrere akusto-elektrische Wandler und ein elektromagnetischer Empfänger. Als Ausgangswandler wird meist ein elektro-akustischer Wandler eingesetzt, beispielsweise ein Miniaturlautsprecher (der auch als "Hörer" bezeichnet wird), oder ein elektromechanischer Wandler, zum Beispiel ein Knochenleitungshörer. Die Signalverarbeitungseinrichtung ist in der Regel durch eine auf einer Leiterplatte realisierte elektronische Schaltung ausgebildet und weist unabhängig davon üblicherweise einen Verstärker auf.

[0004] Weiter wird bei Hörgeräten typischerweise zwischen zwei Grundtypen von Bauarten oder Bauformen unterschieden. Hörgeräte des einen Grundtyps werden als Hinter-dem-Ohr-Hörgeräte, kurz HdO-Hörgeräte (engl. BTE), bezeichnet und Hörgeräte des anderen Grundtyps als In-dem-Ohr-Hörgeräte, kurz IdO-Hörgeräte (ITE). HdO-Hörgeräte weisen hierbei neben einem Hauptmodul, welches hinter dem Ohr getragen wird, ein mit dem Hauptmodul verbundenes Ohrstück auf, welches für eine Platzierung in einem äußeren Gehörgang vorgesehen ist. Bei IdO-Hörgeräten wird dagegen das Hörgerät als Ganzes für eine Nutzung in einen äußeren Gehörgang eingesetzt.

[0005] Damit auch bei eingesetztem Ohrstück bzw. Hörgerät noch ein Luftaustausch zwischen dem Gehörgang und der Umgebung erfolgen kann, weisen entsprechende Ohrstücke bzw. Hörgeräte in einigen Fällen ein sogenanntes Vent auf. Dabei handelt es sich um eine Bohrung oder einen Kanal, die bzw. der das Ohrstück

oder das IdO-Hörgerät durchsetzt und durch die bzw. durch den ein Luftaustausch und somit insbesondere auch ein Druckausgleich erfolgen kann.

[0006] Ein entsprechendes Vent bringt dabei sowohl Vorteile als auch Nachteile mit sich. So lässt sich auf der einen Seite durch ein entsprechendes Vent zum Beispiel das Risiko von Entzündungen im Gehörgang reduzieren. Außerdem lassen sich sogenannte Okklusionseffekte reduzieren oder vermeiden, die typischerweise als unangenehm empfunden werden. Auf der anderen Seite können durch ein entsprechendes Vent auch Schallwellen, die vom Hörgerät erzeugt und in den Gehörgang abgegeben werden, entweichen. Daher müssen üblicherweise insbesondere tiefere Frequenzen zusätzlich verstärkt in den Gehörgang abzugeben werden. Zudem werden durch ein entsprechendes Vent unerwünschte Rückkopplungen ermöglicht oder verstärkt.

[0007] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein vorteilhaftes Verfahren zum Betrieb eines Hörgerätes anzugeben sowie ein vorteilhaft ausgebildetes Hörgerät.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Hörgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 12. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den rückbezogenen Ansprüchen enthalten. Die im Hinblick auf das Verfahren angeführten Vorteile und bevorzugten Ausgestaltungen sind sinngemäß auch auf das Hörgerät übertragbar und umgekehrt.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren dient dabei zum Betrieb eines Hörgerätes, insbesondere einer klassischen Hörhilfe, und ist dementsprechend hierfür ausgelegt. Umgekehrt ist ein erfindungsgemäßes Hörgerät bevorzugt als klassische Hörhilfe ausgebildet und derart eingerichtet, dass damit das erfindungsgemäße Verfahren ausführbar ist und in zumindest einem Betriebsmodus auch ausgeführt wird.

[0010] Hierbei weist das Hörgerät ein Gehäuse auf, welches für ein Einsetzen in einen äußeren Gehörgang eines Nutzers ausgebildet ist und welches eine proximale Seite sowie eine der proximalen Seite gegenüberliegende distale Seite aufweist. Dabei ist dann die proximale Seite ausgebildet ist zur Ausrichtung hin zu einem Trommelfell und dementsprechend ist dann das Gehäuse nach einem Einsetzen in einen äußeren Gehörgang typischerweise auch derart angeordnet, dass die proximale Seite einem Trommelfell zugewandt ist und die distale Seite nach Außen zeigt, also aus dem äußeren Gehörgang heraus.

[0011] Je nach Anwendungsfall ist das Hörgerät weiter als ein Hinter-dem-Ohr-Hörgerät, kurz HdO-Hörgerät (engl. BTE), ausgebildet oder als ein In-dem-Ohr-Hörgerät, kurz IdO-Hörgerät (ITE). Ist das Hörgerät als HdO-Hörgerät ausgebildet, so ist das zuvor genannte Gehäuse dann Teil eines Ohrstücks, welches mit einem Hauptmodul verbunden ist. Jenes Hauptmodul weist dabei zweckdienlicherweise ebenfalls ein Gehäuse auf. Ist das Hörgerät dagegen als IdO-Hörgerät ausgebildet, so ist

das zuvor genannte Gehäuse ein Gehäuse, welches das gesamte Hörgerät nach Außen abschließt.

[0012] Davon unabhängig weist das Hörgerät auf der proximalen Seite des Gehäuses einen proximalen Eingangswandler und auf der distalen Seite des Gehäuses einen distalen Eingangswandler auf. Jeder dieser Eingangswandler dient dabei zur Generierung elektrischer Eingangssignale basierend auf akustischen Eingangssignalen, die auf das Hörgerät auftreffen. Hierzu weist jeder Eingangswandler zweckdienlicherweise einen akustoelektrischen Wandler auf, also insbesondere zumindest ein Mikrofon. Die mittels des proximalen Eingangswandlers generierten elektrischen Eingangssignale werden nachfolgend als proximale Eingangssignale bezeichnet und die mittels des distalen Eingangswandlers generierten elektrischen Eingangssignale werden nachfolgend als distale Eingangssignale bezeichnet.

[0013] Weiter weist das Hörgerät auf der proximalen Seite des Gehäuses einen Ausgangswandler auf. Dieser dient zur Generierung von akustischen Ausgangssignalen basierend auf elektrischen Ausgangssignalen und weist zweckdienlicherweise einen elektroakustischen Wandler auf, also beispielsweise einen Lautsprecher. Die elektrischen Ausgangssignale werden nachfolgend kurz Ausgangssignale genannt.

[0014] Ergänzt werden die Eingangswandler und der Ausgangswandler durch eine Signalverarbeitungseinrichtung, welche dazu ausgebildet und eingerichtet ist, basierend auf elektrischen Eingangssignalen elektrische Ausgangssignale zu generieren. Im Betrieb des Hörgerätes werden dann typischerweise die mittels des distalen Eingangswandlers generierten distalen Eingangssignale in der Signalverarbeitungseinrichtung verarbeitet, wobei basierend auf den distalen Eingangssignalen Ausgangssignale generiert werden. Durch den Ausgangswandler werden schließlich basierend auf diesen (elektrischen) Ausgangssignalen akustische Ausgangssignale generiert und ausgangsseitig vom Hörgerät abgegeben und zwar insbesondere in einen äußeren Gehörgang eines Hörgeräteträgers oder Nutzers. Auf diese Weise wird dann typischerweise eine Verstärkung nach an sich bekanntem Prinzip realisiert.

[0015] Des Weiteren weist das Hörgerät ein eingangs beschriebenes Vent auf, welches das zuvor genannte Gehäuse durchsetzt. Das Vent ist hierbei als ein einstellbares Vent ausgebildet, also als ein Vent mit veränderbaren oder einstellbaren geometrischen Parametern. Veränderbar ist dabei insbesondere ein Öffnungsquerschnitt des Vents. Ein solches einstellbares Vent wird zuweilen auch als steuerbares, als aktives oder als adaptives Vent bezeichnet.

[0016] Erfindungsgemäß weist das Hörgerät außerdem eine Steuer- und Auswerteeinheit auf und ist eingerichtet, in zumindest einem Betriebsmodus einen Einstellprozess zur Einstellung des Vents durchzuführen. Dabei wird im Zuge des Einstellprozesses mittels der Steuer- und Auswerteeinheit ein Satz Übertragungsfunktionen ermittelt, der zumindest zwei Übertragungs-

funktionen aufweist, nämlich eine distale Übertragungsfunktion, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler zum distalen Eingangswandler abbildet, und eine proximale Übertragungsfunktion, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler zum proximalen Eingangswandler abbildet.

[0017] Der ermittelte Satz Übertragungsfunktionen wird dann typischerweise in der Steuer- und Auswerteeinheit weiter ausgewertet und basierend auf dieser Auswertung wird dann bevorzugt eine geeignete Einstellung für das Vent ermittelt, wobei die Einstellung des Vents angepasst wird, wenn die ermittelte geeignete Einstellung nicht der aktuellen Einstellung entspricht. D. h., dass dann zumindest ein geometrischer Parameter des Vents verändert wird.

[0018] Zur Ermittlung einer jeden Übertragungsfunktion werden vorzugsweise zwei Signale einander gegenübergestellt. Dabei werden zweckdienlicherweise im Falle der distalen Übertragungsfunktion das aktuelle distale Eingangssignal und das aktuelle Ausgangssignal einander gegenübergestellt und im Falle der proximalen Übertragungsfunktion werden das aktuelle proximale Eingangssignal und das aktuelle Ausgangssignal einander gegenübergestellt. Weiter bevorzugt handelt es sich bei jeder Übertragungsfunktion um eine Abbildungsfunktion. In diesem Fall bildet dann zweckdienlicherweise die distale Übertragungsfunktion das aktuelle Ausgangssignal auf das aktuelle distale Eingangssignal ab und die proximale Übertragungsfunktion bildet das aktuelle Ausgangssignal auf das aktuelle proximale Eingangssignal ab.

[0019] Von Vorteil ist weiter eine Ausführung, bei der der Satz Übertragungsfunktionen eine erste distale Übertragungsfunktion aufweist, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler zum distalen Eingangswandler bei vollständig geöffnetem Vent abbildet, sowie eine zweite distale Übertragungsfunktion, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler zum distalen Eingangswandler bei vollständig geschlossenen Vent abbildet.

[0020] Die beiden distalen Übertragungsfunktionen werden hierbei zweckdienlicherweise nacheinander ermittelt, wobei zwischen der Ermittlung der ersten distalen Übertragungsfunktion und der Ermittlung der zweiten distalen Übertragungsfunktion die Einstellung des Vents verändert wird. Somit ist dann das Vent einmal vollständig geöffnet, nämlich während der Ermittlung der ersten distalen Übertragungsfunktion, und einmal vollständig geschlossen, nämlich während der Ermittlung der zweiten distalen Übertragungsfunktion, die vor oder nach der Ermittlung der ersten distalen Übertragungsfunktion erfolgt.

[0021] Unabhängig davon stehen die beiden Einstellungen vollständig geöffnet und vollständig geschlossen für zwei Extrema im Hinblick auf die geometrischen Parameter des Vents und zwar insbesondere für zwei Extrema im Hinblick auf den Öffnungsquerschnitt des Vents.

[0022] Alternativ oder zusätzlich wird für den Satz

Übertragungsfunktionen zumindest eine distale Übertragungsfunktion ermittelt, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler zum distalen Eingangswandler abbildet bei einem teilweise geöffneten Vent, also bei einer Einstellung zwischen den zwei Extrema.

[0023] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung weist der Satz Übertragungsfunktionen eine erste proximale Übertragungsfunktion auf, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler zum proximalen Eingangswandler bei vollständig geöffnetem Vent abbildet, sowie eine zweite proximale Übertragungsfunktion, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler zum proximalen Eingangswandler bei vollständig geschlossenen Vent abbildet.

[0024] Die beiden proximalen Übertragungsfunktionen werden hierbei zweckdienlicherweise nacheinander ermittelt, wobei zwischen der Ermittlung der ersten proximalen Übertragungsfunktion und der Ermittlung der zweiten proximalen Übertragungsfunktion die Einstellung des Vents verändert wird. Somit ist dann das Vent einmal vollständig geöffnet, nämlich während der Ermittlung der ersten proximalen Übertragungsfunktion, und einmal vollständig geschlossen, nämlich während der Ermittlung der zweiten proximalen Übertragungsfunktion, die vor oder nach der Ermittlung der ersten proximalen Übertragungsfunktion erfolgt.

[0025] Alternativ oder zusätzlich wird für den Satz Übertragungsfunktionen zumindest eine proximale Übertragungsfunktion ermittelt, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler zum proximalen Eingangswandler abbildet bei einem teilweise geöffneten Vent, also bei einer Einstellung zwischen den zwei Extrema.

[0026] Von Vorteil ist außerdem eine Ausführung, bei der der Satz Übertragungsfunktionen eine distal-proximale Übertragungsfunktion aufweist, die einen Signalpfad vom distalen Eingangswandler zum proximalen Eingangswandler abbildet. Zu Ermittlung dieser distal-proximalen Übertragungsfunktion werden dabei typischerweise das aktuelle distale Eingangssignal und das aktuelle proximale Eingangssignal einander gegenübergestellt und bevorzugt bildet die distal-proximale Übertragungsfunktion das aktuelle distale Eingangssignal auf das aktuelle proximale Eingangssignal ab.

[0027] In vorteilhafter Weiterbildung weist der Satz Übertragungsfunktionen eine erste distal-proximale Übertragungsfunktion auf, die einen Signalpfad vom distalen Eingangswandler zum proximalen Eingangswandler bei vollständig geöffnetem Vent abbildet, sowie eine zweite distal-proximale Übertragungsfunktion, die einen Signalpfad vom distalen Eingangswandler zum proximalen Eingangswandler bei vollständig geschlossenen Vent abbildet.

[0028] Die beiden distal-proximalen Übertragungsfunktionen werden hierbei zweckdienlicherweise nacheinander ermittelt, wobei zwischen der Ermittlung der ersten distal-proximalen Übertragungsfunktion und der Ermittlung der zweiten distal-proximalen Übertragungsfunktion die Einstellung des Vents verändert wird. Somit

ist dann das Vent einmal vollständig geöffnet, nämlich während der Ermittlung der ersten distal-proximalen Übertragungsfunktion, und einmal vollständig geschlossen, nämlich während der Ermittlung der zweiten distal-proximalen Übertragungsfunktion, die vor oder nach der Ermittlung der ersten distal-proximalen Übertragungsfunktion erfolgt.

[0029] Alternativ oder zusätzlich wird für den Satz Übertragungsfunktionen zumindest eine distal-proximale Übertragungsfunktion ermittelt, die einen Signalpfad vom distalen Eingangswandler zum proximalen Eingangswandler abbildet bei einem teilweise geöffneten Vent, also bei einer Einstellung zwischen den zwei Extrema.

[0030] Wie bereits zuvor angedeutet, wird zweckdienlicherweise im Zuge des Einstellungsprozesses mittels der Steuer- und Auswerteeinheit basierend auf dem Satz Übertragungsfunktionen ein Steuersignal generiert. D. h., dass typischerweise die Übertragungsfunktionen des Satzes Übertragungsfunktionen ausgewertet werden und dass basierend auf dieser Auswertung ein Steuersignal generiert wird. Das Hörgerät ist dann weiter bevorzugt derart eingerichtet, dass durch dieses Steuersignal eine Einstell-Einrichtung des Vents angesteuert wird, sodass durch die Einstell-Einrichtung automatisch zumindest ein geometrischer Parameter des Vents eingestellt wird.

[0031] Durch ein solches Steuersignal wird der zumindest eine geometrische Parameter dann zweckdienlicherweise entweder verändert oder aber er wird unverändert belassen. Entspricht das Steuersignal also zum Beispiel einer Spannung, so sind beispielsweise Spannungswerte möglich von ungleich null und null, wobei der zumindest eine geometrische Parameter dann bei einer Spannung ungleich null verändert wird und bei einer Spannung gleich null unverändert bleibt. Einer Alternative entsprechend ist das Steuersignal durch eine Spannung gegeben, wobei der zumindest eine geometrische Parameter im Falle einer Änderung der Spannung verändert wird, und bei konstanter Spannung unverändert bleibt.

[0032] Für die Einstell-Einrichtung des Vents sind weiter je nach Anwendungsfall unterschiedliche Ausführungen vorgesehen. Dabei sind prinzipiell alle Ausführungen zweckdienlich, die sich über ein Steuersignal, insbesondere ein zuvor beschriebenes elektrisches Signal, ansteuern lassen, bei denen sich also mittels eines Steuersignals zumindest ein geometrischer Parameter eines Vents verändern lässt. Beispiele für solche Ausführungen finden sich hierbei im Stand der Technik.

[0033] Zweckdienlich sind zum Beispiel auch Ausführungen, bei denen die Einstell-Einrichtung eine Piezo-Kristall-Einheit aufweist, deren Ausdehnung durch eine angelegte Spannung variierbar ist. Jene Piezo-Kristall-Einheit dient dann beispielsweise zur Verschiebung eines Verschlusselements, also zum Beispiel eines Verschlusselements mit kegelförmiger Grundgeometrie. Alternativ dient die Piezo-Kristall-Einheit selbst als Ver-

schlussselement und ragt hierzu je nach Zustand zumindest teilweise in das Vent hinein und verschließt somit das Vent zumindest teilweise. In beiden Fällen lässt sich dann durch ein Variieren der Spannung der effektive Öffnungsquerschnitt des Vents variabel einstellen.

[0034] Gemäß einer darüber hinaus bevorzugten Ausführung sind mit der Einstell-Einrichtung des Vents zumindest drei Einstellung vorgebar, nämlich eine Einstellung, bei der das Vent vollständig geöffnet ist, eine Einstellung, bei der das Vent vollständig geschlossen ist, und zumindest eine Einstellung, bei der das Vent teilweise geöffnet ist. Weiter bevorzugt sind zumindest drei und insbesondere zumindest fünf unterscheidbare Einstellungen vorgebar, bei denen das Vent jeweils teilweise geöffnet ist, bei denen jedoch insbesondere unterschiedliche Öffnungsquerschnitte realisiert sind.

[0035] Zweckdienlich ist es weiter, wenn für jede Übertragungsfunktion im Satz Übertragungsfunktionen eine Referenzfunktion vorgegeben ist. In diesem Fall wird dann bevorzugt im Zuge des Einstellungsprozesses mittels der Steuer- und Auswerteeinheit ein Steuersignal derart generiert, dass sich die Übertragungsfunktionen, also die aktuellen Übertragungsfunktionen, ihren Referenzfunktionen zumindest annähern.

[0036] Gemäß zumindest einer Ausführung ist der Einstellungsprozess zudem als ein Regelprozess ausgestaltet. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn, wie zuvor ausgeführt, eine Annäherung der Übertragungsfunktionen an Referenzfunktionen vorgesehen ist. In diesem Fall wird dann bevorzugt mittels des Regelprozesses eine stufenweise oder kontinuierliche Annäherung der Übertragungsfunktionen des Satzes Übertragungsfunktionen an ihre Referenzfunktionen realisiert. Ein entsprechender Regelprozess läuft hierbei je nach Anwendungsfall beispielsweise permanent im Hintergrund. Alternativ ist dafür gesorgt, dass der Regelprozess gemäß einer Vorgabe endet, also beispielsweise nach einer vorgegebenen Anzahl Regelschleifen oder Regelzyklen oder beispielsweise nach einer vorgegebenen Zeitdauer.

[0037] Insbesondere, wenn der zuvor beschriebene Einstellungsprozess kein permanent im Hintergrund laufender Regelprozess ist, ist es außerdem von Vorteil, wenn automatisch mehrere Einstellungsprozesse durchgeführt werden. Dabei sind die Einstellungsprozesse zweckdienlicherweise zeitlich beanstandet. Hierbei gilt es zu bedenken, dass sich beim Tragen des Hörgerätes der Sitz des Hörgerätes im Laufe der Zeit mitunter verändert, sodass der Sitz mal mehr und mal weniger gut ist. Da der Sitz die Übertragungsfunktionen beeinflusst, ist es dann zweckdienlich, den Einstellungsprozess in gewissen zeitlichen Abständen zu wiederholen, sofern dieser nicht als Regelprozess permanent ausgeführt wird.

[0038] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung werden dabei die zeitlichen Abstände zwischen den Einstellungsprozessen automatisch angepasst, also beispielsweise an eine Energieverbrauchssteuerung. Sind also beispielsweise mehrere Betriebsmodi für das Hörgerät

vorgesehen, bei denen unterschiedliche Vorgaben im Hinblick auf den maximal zulässigen Verbrauch an elektrischer Energie vorliegen, so wird die Häufigkeit der Einstellungsprozesse in Abhängigkeit dieser Betriebsmodi vorgegeben.

[0039] Einer weiteren Ausführungsvariante entsprechend wird der Einstellungsprozess automatisch einmalig durchgeführt nach jedem Einschalten des Hörgerätes.

[0040] Alternativ oder zusätzlich ist das Hörgerät für einen manuellen Start des Einstellungsprozesses eingerichtet. D. h., dass der Einstellungsprozess beispielsweise über einen Taster und/oder mittels einer Fernbedienung startbar ist und bei entsprechender Betätigung auch gestartet wird.

[0041] Davon unabhängig dient der zuvor beschriebene Einstellungsprozess weiter bevorzugt zur Realisierung einer Voreinstellung des Vents für andere Prozesse oder Algorithmen, insbesondere für Prozesse oder Algorithmen, die im Betrieb des Hörgerätes oder zumindest in einem Betriebsmodus des Hörgerätes permanent im Hintergrund laufen oder permanent ausgeführt werden.

[0042] Ein Beispiel für einen solchen anderen, weiteren oder zusätzlichen Algorithmus ist ein sogenannter Feedback-Canceller. Ein solcher Feedback-Canceller dient dazu, unerwünschte Rückkopplungen, auch Feedback genannt, zu unterdrücken. Akustische Rückkopplungen treten häufig bei Hörgeräten auf, insbesondere wenn es sich um Geräte mit hoher Verstärkung handelt. Diese Rückkopplungen äußern sich üblicherweise in starken Oszillationen einer bestimmten Frequenz und werden typischerweise als ein Pfeifen wahrgenommen. Dieses Pfeifen ist in der Regel sowohl für den Hörgeräteträger selbst als auch für Personen in seiner näheren Umgebung sehr unangenehm. Feedback kann insbesondere dann auftreten, wenn Schall, der über ein Mikrofon des Hörgerätes aufgenommen, durch einen Signalverstärker verstärkt und über einen Lautsprecher, auch Hörer genannt, ausgegeben wird, wieder zum Mikrofon gelangt und erneut verstärkt wird.

[0043] Zur dynamischen Reduktion von Feedback sind bereits eine Reihe von adaptiven Algorithmen, nämlich sogenannte Feedback-Canceller, entwickelt worden, die sich vorzugsweise automatisch auf die jeweilige Feedbacksituation einstellen und entsprechende Maßnahmen bewirken. Einige dieser Algorithmen ermöglichen das Detektieren von Feedback, also insbesondere des Rückkopplungs-Pfeifens, wobei hierfür typischerweise zumindest ein Eingangssignal eines Mikrofons kontinuierlich auf Feedback und insbesondere Feedback-Oszillationen hin überwacht wird. Werden Feedback und insbesondere Feedback-typische Oszillationen detektiert, so wird zum Beispiel die Hörgeräteverstärkung an der entsprechenden Stelle so weit reduziert, dass die Schleifenverstärkung unter eine kritische Grenze sinkt. Diese Verstärkungsreduktion kann beispielsweise durch Absenkung eines Frequenzkanals oder durch Aktivierung eines geeigneten schmalbandigen Sperrfilters (Notchfilter) erfolgen. Bei den hierbetrachteten Feedback-Can-

cellern erfolgt nun zusätzlich oder anstelle der Reduzierung Hörgeräteverstärkung eine Verstellung des einstellbaren Vents, wenn Feedback detektiert wird. Der zuvor beschriebene erfindungsgemäße Einstellungsprozess dient dann zur Realisierung einer Voreinstellung des Vents, von der aus dann die Einstellung durch den Feedback-Canceller erfolgt, also die Verstellung in Abhängigkeit der Feedback-Detektion.

[0044] Die Voreinstellung erfolgt dabei typischerweise derart, dass das Vent, also insbesondere der effektive Öffnungsquerschnitt des Vents, im Zuge des Einstellungsprozesses auf eine aktuelle, also vom zuvor beschriebenen Einstellungsprozess abhängige, Basiseinstellung oder Mittelposition eingestellt wird, von der aus dann eine weitere Einstellung, insbesondere eine Feinjustierung, in Abhängigkeit zumindest eines weiteren Algorithmus erfolgt, also zum Beispiel in Abhängigkeit eines zuvor genannten Feedback-Cancellers.

[0045] Kurzgefasst und vereinfacht dargelegt dient also der hier beschriebene erfindungsgemäße Einstellungsprozess zur Einstellung eines einstellbaren Vents eines Hörgerätes. Dabei wird im Zuge des Einstellungsprozesses zweckdienlicherweise eine Signalanalyse durchgeführt, bei der zumindest die Eingangssignale zweier Mikrofone des Hörgerätes ausgewertet werden, die sich auf gegenüberliegenden Seiten eines in einen Gehörgang einsetzbaren Gehäuses befinden, also eines inneren oder proximalen Mikrofons und eines äußeren oder distalen Mikrofons.

[0046] Die durchgeführte Signalanalyse umfasst dabei je nach Ausführungsvariante typischerweise zwei oder mehr der folgenden Teilanalysen oder Analysebereiche:

- Analyse des (Signal-)Pfades bzw. der Übertragungsfunktion vom äußeren zum inneren Mikrofon
- Analyse des (Signal-)Pfades bzw. der Übertragungsfunktion vom inneren zum äußeren Mikrofon
- Analyse des (Signal-)Pfades vom Lautsprecher oder Receiver zum inneren Mikrofon
- Analyse des (Signal-)Pfades vom Lautsprecher oder Receiver zum äußeren Mikrofon
- Analyse zumindest eines Signals zumindest eines weiteren Sensors zur Prädiktion von Änderungen, also z.B. eines Bewegungssensors oder Beschleunigungssensors, eines Gyroskops und/oder eines Kompasses etc.

[0047] Ein im Zuge einer solche Analyse ermittelter und/oder ausgewerteter Parameter ist dabei zum Beispiel die Differenz eines Schalldruckpegels im Moment der Messung mit proximalem und distalem Mikrofon in einem vorgegebenen Frequenzband.

[0048] Basierend auf der durchgeführten Signalanalyse wird dann zweckdienlicherweise ein Steuersignal ge-

neriert, mit dem das Vent angesteuert und hierdurch eingestellt wird. Diese Einstellung dient dabei bevorzugt als Voreinstellung des Vents für andere Prozesse oder Algorithmen.

[0049] Zugrunde liegt dabei insbesondere folgender Gedanke. Unter Beachtung eines Audiogramms eines Hörgeräteträgers oder Patienten wird proximal und distal der Schalldruckpegel verglichen. Dies geschieht bevorzugt mit dem Ziel, dass proximal, zumindest abzüglich der Verstärkung durch das Hörgerät, und distal der gleiche Schalldruckpegel gegeben sein soll. Denn es soll ein möglichst offenes Hörerlebnis erreicht werden, aber gleichzeitig soll auch ausreichend Verstärkung erzielt werden.

[0050] Bevorzugt wird dann ein Schwellwert bzw. Threshold errechnet. Dieser Schwellwert geht zum Beispiel als ein "Großsignal" bzw. Offset in die Steuerung des Vents ein und dient somit zur Voreinstellung. Um den Offset herum erfolgt dann weiter bevorzugt die restliche Signalverarbeitung/Steuerung. Das heißt, dass bevorzugt durch einen Vergleich der Schalldruckpegel proximal und distal quasi ein Basiswert gefunden wird für eine "Mittelposition" für den Vent und dass alle weiteren Adaptionen auf Basis der oben genannten Pfadmessungen weiterlaufen.

[0051] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

FIG 1 in einer Seitenansicht ein Hörgerät mit einem Hauptmodul und einem Ohrstück sowie

FIG 2 in einer teilweisen Schnittdarstellung das Ohrstück.

[0052] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0053] Ein nachfolgend exemplarisch beschriebenes und in Fig. 1 skizziertes Hörgerät 2 ist als ein Hinter-dem-Ohr-Hörgerät, kurz HdO-Hörgerät (engl. BTE), ausgestaltet. Es weist ein Hauptmodul 4 auf, welches für ein Tragen hinter einem Ohr ausgebildet ist, sowie ein mit dem Hauptmodul 4 über ein Kabel 6 verbundenes Ohrstück 8.

[0054] Jenes Ohrstück 8 ist in Fig. 2 in einer teilweisen Schnittdarstellung schematisch wiedergegeben und weist ein Gehäuse 10 auf, welches das Ohrstück 8 nach außen abschließt und welches für ein Einsetzen in einen äußeren Gehörgang ausgebildet ist. Das Gehäuse 10 weist weiter eine proximale Seite 12 sowie eine der proximalen Seite 12 gegenüberliegende distale Seite 14 auf. Dabei ist dann die proximale Seite ausgebildet ist zur Ausrichtung hin zu einem Trommelfell und dementsprechend ist dann das Gehäuse 10 nach einem Einsetzen in einen äußeren Gehörgang typischerweise auch derart angeordnet, dass die proximale Seite 12 einem Trommelfell zugewandt ist und die distale Seite nach Außen zeigt, also aus dem äußeren Gehörgang heraus.

[0055] Weiter weist das Hörgerät 2 auf der proximalen Seite 12 des Gehäuses 10 einen proximalen Eingangswandler 16 und auf der distalen Seite 14 des Gehäuses 10 einen distalen Eingangswandler 18 auf. Jeder dieser Eingangswandler dient dabei zur Generierung elektrischer Eingangssignale basierend auf akustischen Eingangssignalen, die auf das Hörgerät 2 auftreffen. Im Ausführungsbeispiel weist jeder dieser Eingangswandler zumindest ein Mikrofon auf. Die mittels des proximalen Eingangswandlers 16 generierten elektrischen Eingangssignale werden nachfolgend als proximale Eingangssignale bezeichnet und die mittels des distalen Eingangswandlers 18 generierten elektrischen Eingangssignale werden nachfolgend als distale Eingangssignale bezeichnet.

[0056] Zudem weist das Hörgerät 2 auf der proximalen Seite 12 des Gehäuses 10 einen Ausgangswandler 20 auf. Dieser dient zur Generierung von akustischen Ausgangssignalen basierend auf elektrischen Eingangssignalen und wird im Ausführungsbeispiel durch einen Lautsprecher ausgebildet. Die elektrischen Ausgangssignale werden nachfolgend kurz Ausgangssignale genannt.

[0057] Im Ausführungsbeispiel sind zudem im Hauptmodul 4 ein nicht dargestellter weiterer Eingangswandler mit zumindest einem Mikrofon sowie eine nicht explizit gezeigte Signalverarbeitungseinrichtung angeordnet. Mittels des weiteren Eingangswandlers sowie der Signalverarbeitungseinrichtung werden im Betrieb des Hörgerätes 2 die mittels des weiteren Eingangswandlers generierten Eingangssignale in der Signalverarbeitungseinrichtung verarbeitet, wobei basierend auf diesen Eingangssignalen Ausgangssignale generiert werden. Durch den Ausgangswandler 20 werden schließlich basierend auf diesen (elektrischen) Ausgangssignalen akustische Ausgangssignale generiert und ausgangsseitig vom Ohrstück 8 abgegeben und zwar insbesondere in einen äußeren Gehörgang eines Hörgeräteträgers. Auf diese Weise wird dann typischerweise eine Verstärkung nach an sich bekanntem Prinzip realisiert.

[0058] Des Weiteren weist das Hörgerät 2 ein Vent 22 auf, welches das zuvor genannte Gehäuse 10 des Ohrstücks 8 durchsetzt. Das Vent 22 ist hierbei als ein aktives oder einstellbares Vent 22 ausgebildet, also als ein Vent 22 mit veränderbaren oder einstellbaren geometrischen Parametern. Veränderbar ist dabei Ausführungsbeispiel der Öffnungsquerschnitt des Vents 22.

[0059] Außerdem weist das Hörgerät 2 eine Steuer- und Auswerteeinheit 24 auf, welche im Ohrstück 8 angeordnet ist. Diese ist eingerichtet, in zumindest einem Betriebsmodus einen Einstellprozess zur Einstellung des Vents 22 durchzuführen, und ist hierzu signaltechnisch sowohl mit dem proximalen Eingangswandler 16 als auch mit dem distalen Eingangswandler 18 verbunden.

[0060] Dabei wird im Zuge des Einstellprozesses mittels der Steuer- und Auswerteeinheit 24 ein Satz Übertragungsfunktionen ermittelt, der eine distale Übertragungsfunktion umfasst, die einen Signalpfad vom

Ausgangswandler 20 zum distalen Eingangswandler 18 abbildet, und eine proximale Übertragungsfunktion, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler 20 zum proximalen Eingangswandler 16 abbildet.

[0061] Der ermittelte Satz Übertragungsfunktionen wird dann in der Steuer- und Auswerteeinheit 24 weiter ausgewertet und basierend auf dieser Auswertung wird eine geeignete Einstellung für das Vent 22 ermittelt. In Abhängigkeit der ermittelten geeigneten Einstellung für das Vent 22 wird durch die Steuer- und Auswerteeinheit 24 ein Steuersignal generiert, mit dem eine Einstell-Einrichtung des Vents 22 angesteuert wird.

[0062] Diese Einstell-Einrichtung weist im Ausführungsbeispiel eine Piezo-Kristall-Einheit 26 auf, deren Ausdehnung durch eine angelegte Spannung, also durch das Steuersignal der Steuer- und Auswerteeinheit 24, variierbar ist. Die Piezo-Kristall-Einheit 26 ragt hierbei je nach Zustand zumindest teilweise in das Vent 22 hinein und verschließt somit das Vent 22 zumindest teilweise. Infolgedessen lässt sich durch ein Variieren der Spannung der Öffnungsquerschnitt des Vents 22 variabel einstellen. Die beiden Extrema für die Einstellung des Öffnungsquerschnitts sind in Fig. 2 angedeutet. Der gestrichelte Rahmen deutet dabei eine Einstellung an, bei der das Vent 22 vollständig geschlossen ist, und der Rahmen mit durchgezogener Linie deutet eine Einstellung an, bei der das Vent 22 vollständig geöffnet ist. Im Ausführungsbeispiel sind zudem mehrere weitere Einstellungen vorgebar, bei denen das Vent 22 teilweise geöffnet ist.

[0063] Der zuvor beschriebene Einstellungsprozess wird bevorzugt automatisch einmalig durchgeführt nach jedem Einschalten des Hörgerätes 2. Alternativ oder zusätzlich ist das Hörgerät 2 für einen manuellen Start des Einstellungsprozesses eingerichtet. D. h., dass der Einstellungsprozess beispielsweise über einen nicht gezeigten Taster und/oder mittels einer nicht dargestellten Fernbedienung startbar ist und bei entsprechender Betätigung auch gestartet wird.

40 Bezugszeichenliste

[0064]

2	Hörgerät
45 4	Hauptmodul
6	Kabel
8	Ohrstück
10	Gehäuse
12	proximale Seite
50 14	distale Seite
16	proximaler Eingangswandler
18	distaler Eingangswandler
20	Ausgangswandler
22	Vent
55 24	Steuer- und Auswerteeinheit
26	Piezo-Kristall-Einheit

Patentansprüche**1.** Verfahren zum Betrieb eines Hörgerätes (2), welches

- ein Gehäuse (10) aufweist, das für ein Einsetzen in einen äußeren Gehörgang ausgebildet ist und dass eine proximale Seite (12) sowie eine der proximalen Seite (12) gegenüberliegende distale Seite (14) aufweist, wobei die proximale Seite (12) ausgebildet ist zur Ausrichtung hin zu einem Trommelfell,
 - auf der proximalen Seite (12) des Gehäuses (10) einen proximalen Eingangswandler (16) und auf der distalen Seite (14) des Gehäuses (10) einen distalen Eingangswandler (18) aufweist,
 - auf der proximalen Seite (12) des Gehäuses einen Ausgangswandler (20) aufweist,
 - ein einstellbares Vent (22) aufweist, dass das Gehäuse (10) durchsetzt, und
 - eine Steuer- und Auswerteeinheit (24) aufweist,
- wobei ein Einstellprozess zur Einstellung des Vents (22) durchgeführt wird und wobei im Zuge des Einstellungsprozesses mittels der Steuer- und Auswerteeinheit (24) ein Satz Übertragungsfunktionen ermittelt wird, der zumindest zwei Übertragungsfunktionen aufweist, nämlich
- eine distale Übertragungsfunktion, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler (20) zum distalen Eingangswandler (18) abbildet, und
 - eine proximale Übertragungsfunktion, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler (20) zum proximalen Eingangswandler (16) abbildet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Satz Übertragungsfunktionen eine erste distale Übertragungsfunktion aufweist, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler (20) zum distalen Eingangswandler (18) bei vollständig geöffnetem Vent (22) abbildet, und eine zweite distale Übertragungsfunktion, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler (20) zum distalen Eingangswandler (18) bei vollständig geschlossenem Vent (22) abbildet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

- wobei der Satz Übertragungsfunktionen eine erste proximale Übertragungsfunktion aufweist, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler (20) zum proximalen Eingangswandler (16) bei vollständig geöffnetem Vent (22) abbildet, und eine zweite proximale Übertragungsfunktion, die einen Signalpfad vom Ausgangswandler (20) zum proximalen Eingangswandler (16) bei vollständig geschlossenem Vent (22) abbildet.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Satz Übertragungsfunktionen eine distal-proximale Übertragungsfunktion aufweist, die einen Signalpfad vom distalen Eingangswandler (18) zum proximalen Eingangswandler (16) abbildet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

- wobei der Satz Übertragungsfunktionen eine erste distal-proximale Übertragungsfunktion aufweist, die einen Signalpfad vom distalen Eingangswandler (18) zum proximalen Eingangswandler (16) bei vollständig geöffnetem Vent (22) abbildet, und eine zweite distal-proximale Übertragungsfunktion, die einen Signalpfad vom distalen Eingangswandler (18) zum proximalen Eingangswandler (16) bei vollständig geschlossenem Vent (22) abbildet.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei im Zuge des Einstellungsprozesses mittels der Steuer- und Auswerteeinheit (24) basierend auf dem Satz Übertragungsfunktionen ein Steuersignal generiert wird und wobei durch dieses Steuersignal eine Einstell-Einrichtung (26) des Vents (22) angesteuert wird, so dass durch die Einstell-Einrichtung (26) automatisch zumindest ein geometrischer Parameter des Vents (22) eingestellt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei mit der Einstell-Einrichtung (26) des Vents (22) zumindest drei Einstellungen vorgebar sind, nämlich eine Einstellung, bei der das Vent (22) vollständig geöffnet ist, eine Einstellung, bei der das Vent (22) vollständig geschlossen ist, und zumindest eine Einstellung, bei der das Vent (22) teilweise geöffnet ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 7, wobei für jede Übertragungsfunktion im Satz Übertragungsfunktionen eine Referenzfunktion vorgegeben ist und wobei im Zuge des Einstellungsprozesses mittels der Steuer- und Auswerteeinheit (24) ein Steuersignal derart generiert wird, dass sich die Übertragungsfunktionen ihren Referenzfunktionen annähern.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Einstellungsprozess als ein Regelprozess ausgestaltet ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei automatisch mehrere Einstellungsprozesse durchgeführt werden und wobei die zeitlichen Abstände zwischen den Einstellungsprozessen automatisch angepasst werden an eine Energieverbrauchssteuerung.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
wobei der Einstellungsprozess manuell gestartet
wird.

12. Hörgerät (2) ausgebildet und eingerichtet zur Aus- 5
führung eines Verfahrens nach einem der vorheri-
gen Ansprüche in zumindest einem Betriebsmodus.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

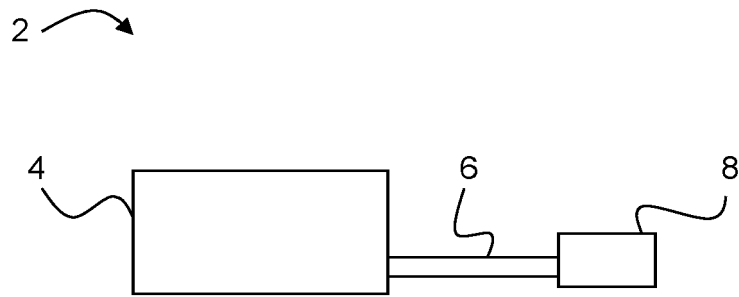


Fig. 1

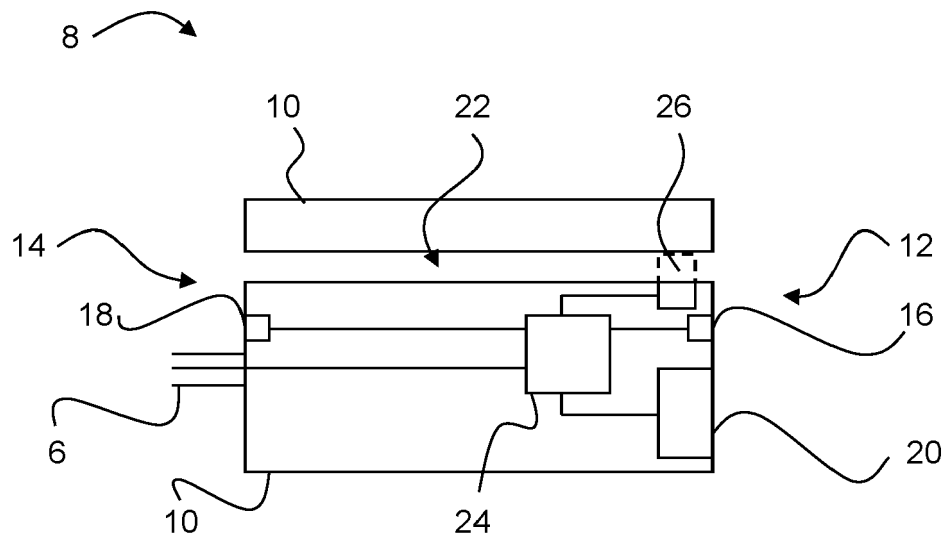


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 16 1075

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)
Y	EP 3 694 227 A1 (OTICON AS [DK]) 12. August 2020 (2020-08-12) * das ganze Dokument *	1-12	INV. H04R1/10 H04R25/00
Y	DE 20 2018 107151 U1 (KNOWLES ELECTRONICS LLC [US]) 15. Januar 2019 (2019-01-15) * das ganze Dokument *	1-12	
A	WO 2010/140087 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL] ET AL.) 9. Dezember 2010 (2010-12-09) * das ganze Dokument *	1-12	
A	EP 3 675 524 A1 (GN HEARING AS [DK]) 1. Juli 2020 (2020-07-01) * das ganze Dokument *	1-12	
A	EP 3 920 555 A1 (SONOVA AG [CH]) 8. Dezember 2021 (2021-12-08) * das ganze Dokument *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. August 2023	Prüfer Sucher, Ralph
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 16 1075

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

01-08-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3694227 A1	12-08-2020	CN 111541980 A	14-08-2020
		EP 3694227 A1	12-08-2020
		US 2020260197 A1	13-08-2020
		US 2022095058 A1	24-03-2022

DE 202018107151 U1	15-01-2019	CN 110022505 A	16-07-2019
		CN 209184763 U	30-07-2019
		DE 102018221725 A1	11-07-2019
		DE 202018107151 U1	15-01-2019
		US 2019215620 A1	11-07-2019

WO 2010140087 A1	09-12-2010	CN 102804805 A	28-11-2012
		EP 2438765 A1	11-04-2012
		JP 5639160 B2	10-12-2014
		JP 2012529212 A	15-11-2012
		KR 20120034085 A	09-04-2012
		US 2012082335 A1	05-04-2012
		WO 2010140087 A1	09-12-2010

EP 3675524 A1	01-07-2020	CN 111385727 A	07-07-2020
		DK 3675526 T3	25-10-2021
		EP 3675524 A1	01-07-2020
		EP 3675526 A1	01-07-2020
		JP 2020115636 A	30-07-2020

EP 3920555 A1	08-12-2021	EP 3920555 A1	08-12-2021
		US 2021385592 A1	09-12-2021

EPO FORM P0461

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