



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.02.2009 Patentblatt 2009/09

(51) Int Cl.:
H04R 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08104891.0**

(22) Anmeldetag: **28.07.2008**

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

- **Eichinger, Ingo**
91058 Erlangen (DE)
- **Reinlein, Claus**
90559 Burghann (DE)
- **Ryman, Robert**
Bucks, HP7 9ET (GB)
- **Sainsbury, Michael**
RH 16 3NH Haywards Health, West Sussex (GB)

(30) Priorität: **20.08.2007 DE 102007039185**

(71) Anmelder: **Siemens Medical Instruments Pte. Ltd.**
Singapore 139959 (SG)

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Bindner, Jörg**
91085 Weisendorf (DE)

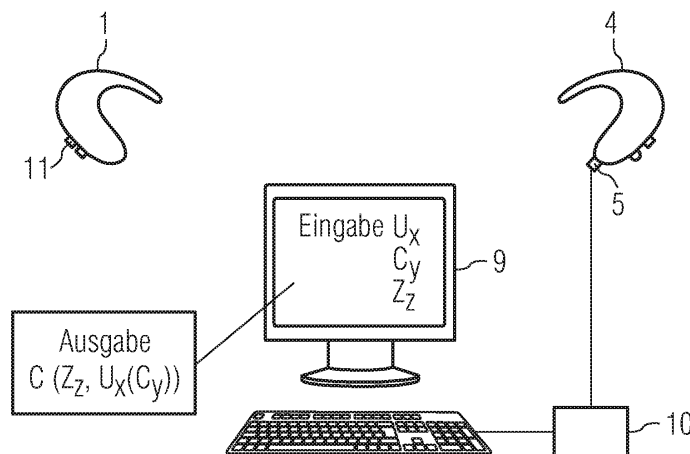
(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Einstellung eines Hörgerätes**

(57) Verfahren und Vorrichtung zur Einstellung einer Charakteristik eines Hörgerätes an einem anderen Hörgerät, umfassend die Schritte:

- Erstellen einer Transformationsdatenbank,
- Identifizieren eines Ursprungshörgerätes (U_x , 1) einschließlich der Einstellung (C_y) dieses Ursprungshörgerätes, dessen Charakteristik am einzustellenden Zielhörgerät (Z_z , 4) eingestellt werden soll,
- Abruf der Einstellung C (Z_z , $U_x(C_y)$), die laut Transformationsdatenbank am einzustellenden Zielhörgerät (Z_z , 4) zu der Charakteristik führt, die der Charakteristik des

identifizierten Ursprungshörgerätes (U_x , 1) einschließlich der identifizierten Einstellung C_y entspricht, und -Einstellung der abgerufenen Einstellung C (Z_z , $U_x(C_y)$) am einzustellenden Zielhörgerät (Z_z , 4) -wobei in der Transformationsdatenbank bei ihrer Erstellung Einstellungen abgelegt werden, die an einzustellenden Hörgeräten (Z_1 bis Z_{max}) unterschiedlichen Typs eingestellt werden müssen, um diesen Hörgeräten die Charakteristik anderer identifizierter Hörgeräte (U_1 bis U_{max}) mit identifizierten Einstellungen (C_1 bis C_{max}) zu verleihen.

FIG 4



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Einstellung einer Charakteristik eines Hörgerätes an einem anderen Hörgerät, insbesondere nach dem Ersatz eines alten Hörgerätes durch ein neues Hörgerät. Hörgeräte verfügen in der Regel über eine Vielzahl von Einstellmöglichkeiten, um dem Träger eines Hörgerätes möglichst natürliche Hörempfindungen zu ermöglichen bzw. individuelle Präferenzen des Hörgerägeträgers in die Einstellung seines persönlichen Hörgerätes einfließen zu lassen. Die Einstellung eines Hörgerätes wird dabei in der Regel zunächst in Form einer Vorgabe eines Parametersatzes vorgenommen, der nur relativ grob auf die zu erwartenden Anforderungen des Hörgerägeträgers abgestimmt sein kann. Zu Beginn der tatsächlichen Nutzung des Hörgerätes erfolgen dann in kurzen Abständen Feinabstimmungen, die zu einer verbesserten Parametereinstellung führen und entweder in mehreren aufeinander folgenden Sitzungen bei einem Hörgeräteakustiker vorgenommen werden oder durch den Hörgerägeträger unter Zuhilfenahme bestimmter Optimierungsalgorithmen selbst durchgeführt werden. Nach einer derartigen Parameteroptimierung werden häufig über längere Zeitabschnitte keinerlei Parameteranpassungen mehr vorgenommen. Ein Hörgerägeträger, insbesondere ein schwerhöriger, gewöhnt sich dadurch beim ständigen Tragen seines Hörgerätes an dessen Übertragungseigenschaften, was insbesondere den Klang des Hörgerätes, jedoch auch verschiedene implizierte Signalverarbeitungsalgorithmen und ihre Wirkung betrifft.

[0002] In bestimmten Situationen wird der Austausch eines Hörgerätes erforderlich. Das kann beispielsweise durch eine Verschlechterung oder Veränderung des Hörvermögens des Hörgerägeträgers gegeben sein, andere beispielhafte Situationen finden sich nach technischen Defekten des auszutauschenden Hörgerätes bzw. einem Wunsch nach zwischenzeitlich verfügbar gewordenen Komfortfunktionen und/oder einer anderweitig gesteigerten Funktionsvielfalt modernerer Hörgeräte. Der Wechsel eines Hörgerätes birgt stets die Gefahr, dass der Hörgerägeträger durch die bislang erfolgte Gewöhnung an das alte Hörgerät den Klang des neuen Hörgerätes als ungewohnt und fremd empfindet und den Wechsel des Hörgerätes dann gegebenenfalls ablehnt. Teilweise wird daher versucht, bei erforderlich werdendem Wechsel des Hörgerätes ein Hörgerät des gleichen Modells zu erhalten, was in Zeiten schnellen technischen Fortschritts schon aus Gründen der Verfügbarkeit schwierig sein kann und den Nutzer von Hörgeräten praktisch von technischen Weiterentwicklungen abschneidet. Es ist bekannt, die Akzeptanz eines Wechsels des Hörgerätes dadurch zu erhöhen, dass versucht wird, den Klang oder allgemein die Übertragungseigenschaften des neuen Hörgerätes durch Vornahme entsprechender Parametereinstellungen so einzustellen, dass der subjektive Eindruck, den das neue Hörgerät vermittelt, weitgehend

dem des alten Hörgerätes entspricht. Im Falle einer manuellen Vornahme dieser Parametereinstellungen, insbesondere durch einen Hörgeräteakustiker, ist das Auffinden einer oft nur subjektiv begründbaren Einstellung häufig mit einem extremen Aufwand verbunden bzw. vor dem Hintergrund der mittlerweile enormen Komplexität moderner Hörgeräte kaum realisierbar, wenn zwischenzeitlich technisch verfügbar gewordene Funktionen nicht vollständig unterdrückt werden sollen. Was den Aufwand der Parametereinstellung betrifft gilt sinngemäß auch für Verfahren, in denen die Einstellung eines neuen Hörgerätes in mehreren Stufen erfolgt, die in zeitlichen Abständen vorgenommen werden, die eine Akklimatisierung des Hörgerätes ermöglichen sollen und mit einem schrittweisen Hinführen zu für das neue Hörgerät technisch sinnvollen Einstellungen verbunden ist, wobei zunächst ebenfalls Einstellungen gefunden werden müssen, mit denen das neue Hörgerät weitgehend den subjektiven Eindruck vermittelt, den der Hörgerägeträger von seinem alten Hörgerät her gewöhnt ist.

[0003] Es sind Verfahren bekannt, in denen computergestützt eine Ersteinstellung eines neuen Hörgerätes nach Ablösung eines alten Hörgerätes vorgenommen wird, wobei Kunden- oder Patientenwünsche nach weitgehender Beibehaltung gewohnter Übertragungseigenschaften des Hörgerätes weitgehend berücksichtigt werden. Dadurch kann die Vornahme der ersten Parametereinstellungen weitgehend automatisiert werden (EP 1453 358 A2). Grundsätzlich basieren diese Verfahren auf einer Analyse des ersten bzw. abzulösenden Hörgerätes und der Bereitstellung des Analyseergebnisses in rechentechnisch verwertbarer Form, darauf aufbauend einer Ermittlung von Einstellparametern des zweiten oder neuen Hörgerätes in Kenntnis der Übertragungscharakteristik des ersten Hörgerätes und einer anschließenden Vornahme der Einstellung dieser ermittelten Parameter am neuen Hörgerät. Die Analyse des ersten Hörgerätes kann dabei messtechnisch erfolgen, indem Eingangsschallsignale bereitgestellt und am Hörgeräteausgang erzeugte Ausgangsschallsignale erfasst und ausgewertet werden. Dieses Verfahren ist relativ aufwendig, ist jedoch auf alle schalldruckerzeugenden Hörhilfen anwendbar. Bei anderen Hörhilfen müssten anstelle der Ausgangsschallsignale andere hörreizerzeugende Ausgangsgrößen ausgewertet werden. Der Aufwand für die Analyse des ersten Hörgerätes kann reduziert werden, wenn anstelle der vollständigen Vermessung eine Bereitstellung der bestehenden Parametereinstellungen erfolgt und anhand der Kenntnis dieser Einstellungen mit Hilfe eines entsprechenden Modells eine Simulation der Charakteristik des ersten Hörgerätes vorgenommen wird. Für die Automatisierung der Parametereinstellungen am neuen Hörgerät ist es jedoch zwingend erforderlich zu wissen, welche Parametereinstellungen am neuen Hörgerät vorzunehmen sind, damit der Höreindruck und/oder die Übertragungscharakteristik entsteht, die weitgehend denen des alten Hörgerätes mit den ermittelten Parametereinstellungen und/oder der ermittelten

Übertragungscharakteristik entsprechen. Dieses Wissen ist in der Regel vorhanden, wenn Hörgeräte ausgetauscht werden, die innerhalb der gleichen Charge oder einer Modellfamilie ein und desselben Herstellers angesiedelt sind, ist jedoch häufig nicht verfügbar, wenn der Hörgerätewechsel mit einem Wechsel des Anbieters verbunden ist, der häufig bewusst auf Angaben zur Kompatibilität verzichtet bzw. Angaben, die für eine vollständige Modellierung seiner Hörgerätekomponenten erforderlich wären, nicht zugänglich macht.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht somit in der Angabe einer Möglichkeit, eine weitgehend automatisierte Einstellung von Parametern eines Hörgerätes unter Berücksichtigung eines Kundenwunsches und/oder Patientenwunsches in Anlehnung an eine gewohnte Hörgerätecharakteristik vornehmen zu können, auch wenn die vollständige Charakteristik des Hörgerätes nicht bekannt ist. Das soll mit möglichst geringem Aufwand erfolgen.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 1. Die Ansprüche 2 bis 7 geben vorteilhafte Ausgestaltungen dieses Verfahrens an. Anspruch 8 betrifft eine Vorrichtung zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und die Ansprüche 9 bis 14 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen einer derartigen Vorrichtung.

[0006] Die Erfindung beruht darauf, dass Parameter-einstellungen bei Ablösung eines Ursprungshörgerätes, beispielsweise eines alten Hörgerätes, durch ein Zielhörgerät, beispielsweise ein neues Hörgerät, in Form einer First-Fit-Einstellung vorgenommen werden, die aus einer Transformationsdatenbank entnommen werden können. Die Anlage dieser Transformationsdatenbank erfolgt in einer Weise, dass zunächst für eine diskrete Anzahl von Parametersätzen, die an dem abzulösenden Ursprungshörgerät eingestellt werden können, die Übertragungscharakteristik des Ursprungshörgerätes ermittelt wird. Anschließend wird an einem Zielhörgerät, welches das Ursprungshörgerät ersetzen soll, eine Parametereinstellung vorgenommen, bei der sich jeweils eine gleiche oder zumindest ähnliche Übertragungscharakteristik des Zielhörgerätes einstellt. Die zur Erzielung dieser Charakteristika am Zielhörgerät erforderlichen Parameter werden erfasst und in der Transformationsdatenbank abgelegt. Diese Vorgehensweise wird für eine Anzahl von möglichen Zielhörgeräten wiederholt, die für einen Ersatz des abzulösenden Ursprungshörgerätes in Betracht zu ziehen sind. Für weitere Hörgeräte, mit deren Ablösung gerechnet wird, kann in analoger Weise eine Datenerfassung vorgenommen werden. Auf diese Weise erhält man eine Transformationsdatenbank, in der im Vorfeld des Hörgerätetausches abgeprüfte Parametersätze hinterlegt sind, die in Abhängigkeit vom Typ des abzulösenden Ursprungshörgerätes, vom Typ des Zielhörgerätes sowie vom Parametersatz bzw. der Einstellung, die am abzulösenden Ursprungshörgerät zu einer gewünschten Charakteristik geführt hat, die also beispielsweise zuletzt eingestellt war, abhängen.

[0007] Die Ermittlung der Parameter, die am Zielhörgerät einzustellen sind, um eine Übertragungscharakteristik zu erzielen, die der des Ursprungshörgerätes bei einem bestimmten Parametersatz entspricht, kann in an sich bekannter Weise iterativ erfolgen oder unter Nutzung eventuell verfügbarer Modellierungsverfahren unter Zugrundelegung dynamischer oder statischer Modelle ausgeführt werden.

Entscheidend für die Rentabilität des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass die Zahl der möglichen Parametereinstellungen, die in der dargestellten Weise messtechnisch erfasst werden sollen, so begrenzt wird, dass der Aufwand für die erfindungsgemäße primäre Ermittlung der für einen Übergang von einem zu einem anderen Hörgerätetyp erforderlichen Einstellungen als Grundlage der Transformationsdatenbank vertretbar bleibt. Die Zahl der möglichen Kombinationen von Parametern ist für Hörgeräte mit einer begrenzten Anzahl von einstellbaren Parametern, die nur in diskreten Schritten variiert werden können, von vornherein begrenzt. Für Hörgeräte, die über Stellelemente verfügen, mit denen Parameter kontinuierlich verstellt werden können, ist es vorteilhaft, zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens den Stellbereich in diskrete Stellschritte zu unterteilen, um die Zahl der möglichen Parameterkombinationen auf einen endlichen Wert zu begrenzen. Bei der Festlegung der Schrittweite dieser Verstellmöglichkeiten können Gegebenheiten einer rentablen Datenverwaltung, der Speicherkapazität, aber auch Aspekte der Wahrnehmbarkeit gewisser Parameterverstellungen bzw. deren Wirkung auf die Übertragungscharakteristik des betreffenden Hörgerätes Berücksichtigung finden. Beispielsweise kann durch einfache Tests ermittelt werden, um welchen Absolut- oder Relativwert ein Parameter verstellt werden muss, um zu sicher wahrnehmbaren Änderungen in der Übertragungscharakteristik des Hörgerätes zu führen. Daraus kann eine Schrittweite zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens festgelegt werden, die weiter ist, als die Schrittweite der kleinsten wahrnehmbaren Verstellung, wobei über eine typische Patientengruppe zu mitteln wäre, da eine engere Schrittweite aus subjektiven Gründen in der Regel keine wahrnehmbare Verbesserung der Einstellgenauigkeit bedingen würde, andererseits jedoch den Aufwand für die Datenverwaltung und Datenerfassung unverhältnismäßig erhöhen müsste.

[0008] Generell besteht die Erfindung in einem Verfahren zur Einstellung einer Charakteristik eines Hörgerätes an einem anderen Hörgerät, umfassend die Schritte:

- Erstellen einer Transformationsdatenbank,
- Identifizieren eines Ursprungshörgerätes U_x einschließlich der Einstellung C_y dieses Ursprungshörgerätes, dessen Charakteristik am einzustellenden Zielhörgerät Z_z eingestellt werden soll,
- Abruf der Einstellung C ($Z_z, U_x(C_y)$), die laut Transformationsdatenbank am einzustellenden Zielhör-

gerät Z_z zu der Charakteristik führt, die der Charakteristik des identifizierten Ursprungshörgerätes U_x einschließlich der identifizierten Einstellung C_y entspricht, und

- Einstellung der abgerufenen Einstellung C (Z_z , U_x (C_y)) am einzustellenden Zielhörgerät Z_z
- wobei in der Transformationsdatenbank bei ihrer Erstellung Einstellungen abgelegt werden, die an einzustellenden Hörgeräten Z_1 bis $Z_{\max}$ unterschiedlichen Typs eingestellt werden müssen, um diesen Hörgeräten die Charakteristik anderer identifizierter Hörgeräte U_1 bis $U_{\max}$ mit identifizierten Einstellungen C_1 bis $C_{\max}$ zu verleihen.

[0009] Die Erfindung lässt sich auch anwenden, wenn in einer Transformationsdatenbank nicht alle möglichen Kombinationen von Hörgeräten und zu reproduzierenden Charakteristika in Form von hinterlegten Datensätzen vorbereitet sind. Es ergibt sich bereits ein erheblicher Nutzen, wenn einzelne, jedoch besonders häufig oder mit großer Wahrscheinlichkeit auftretende dieser Kombinationen in Form der erfindungsgemäß generierten Datensätze in der Transformationsdatenbank abrufbar sind. Zur Anlage der Transformationsdatenbank wird mindestens ein Ursprungshörgerät U_x bei mindestens einer Einstellung C_y akustisch vermessen. An mindestens einem Zielhörgerät Z_z wird die Einstellung C (Z_z , $U_x(C_y)$) ermittelt, bei der das Zielhörgerät Z_z eine Charakteristik aufweist, die derjenigen Charakteristik gleicht, die durch die akustische Vermessung des Ursprungshörgerätes U_x bestimmt wurde. Die Parameter dieser Einstellung C (Z_z , $U_x(C_y)$) werden mit dem Typ U_x des Ursprungshörgerätes, der vermessenen Einstellung C_y des Ursprungshörgerätes und dem Typ Z_z des Zielhörgerätes verknüpft und als Datensatz abgelegt.

[0010] Natürlich steigt der Wert der Transformationsdatenbank mit ihrem Datenbestand, weshalb die typische Vorgehensweise darin besteht, dass zur Anlage der Transformationsdatenbank an mehreren Ursprungshörgeräten U_x mehrere verschiedene Einstellungen C_y akustisch vermessen werden, an mehreren Zielhörgeräten Z_z die Einstellungen C (Z_z , $U_x(C_y)$) ermittelt werden, bei denen die Zielhörgeräte Z_z eine Charakteristik aufweisen, die jeweils derjenigen Charakteristik gleicht, die durch die akustische Vermessung der Ursprungshörgeräte U_x bestimmt wurde, und die Parameter der Einstellungen C (Z_z , $U_x(C_y)$) mit dem Typ U_x der Ursprungshörgeräte, den vermessenen Einstellungen C_y der Ursprungshörgeräte und dem Typ Z_z der Zielhörgeräte verknüpft und als Datensätze abgelegt werden.

[0011] Die Erfindung lässt sich insbesondere bei der Reparatur beschädigter Hörgeräte nutzen. Bei beschädigten Hörgeräten ist es nämlich oft nicht mehr möglich, die Hörgerätecharakteristik aufgrund der Beschädigung genau zu ermitteln, so dass nach erfolgter Reparatur eine aufwändige Neueinstellung erforderlich wäre. Dies lässt sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren, bei dem die Charakteristik über die Transformationsdatenbank re-

produziert werden kann, einfach lösen.

[0012] An Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Programmblaufplan des erfindungsgemäßen Verfahrens während der Erstellung der Transformationsdatenbank;

Fig. 2 einen Programmblaufplan des erfindungsgemäßen Verfahrens während der Anpassung eines Hörgerätes;

Fig. 3 eine Anordnung zur erfindungsgemäßen Datenerfassung während der Anlage der Transformationsdatenbank;

Fig. 4 eine Anordnung zur erfindungsgemäßen Anpassung eines Hörgerätes; und

Fig. 5 eine weitere Anordnung zur erfindungsgemäßen Anordnung eines Hörgerätes.

[0013] Fig. 1 zeigt einen Programmblaufplan des erfindungsgemäßen Verfahrens während der Erstellung der Transformationsdatenbank. In einem ersten Schritt wird ein Ursprungshörgerät U_x ausgewählt, dessen Ablösung durch ein anderes Hörgerät vorbereitet werden soll. An diesem Ursprungshörgerät wird eine Variation möglicher Einstellungen vorgenommen. Die einzelne Einstellung wird im Folgenden mit C_y bezeichnet, wobei die Einstellungen C_y von den technischen Möglichkeiten des Ursprungshörgerätes U_x abhängen, weshalb die jeweilige Einstellung vollständig durch $U_x(C_y)$ beschrieben werden kann. Die Mannigfaltigkeit möglicher Einstellungen ergibt sich dabei aus der Zahl unabhängig von einander variierbarer Parameter bzw. Stellgrößen sowie der Anzahl der Schritte, in denen diese Parameter bzw. Stellgrößen verstellt werden können. Bei kontinuierlich verstellbaren Stellgrößen ist zur Begrenzung der Zahl der möglichen Einstellungen eine Aufteilung des Stellbereiches in eine endliche Anzahl diskreter Schritte notwendig. Für jede der vorgenommenen Einstellungen $U_x(C_y)$ wird in einem weiteren Schritt eine Charakteristik des Ursprungshörgerätes U_x bestimmt, die dessen akustisches Verhalten beschreibt. Hierzu ist insbesondere die Übertragungs- und Verstärkungscharakteristik des Hörgerätes geeignet. In einem weiteren Schritt erfolgt die Auswahl eines Zielhörgerätes Z_z , welches für den Ersatz des Ursprungshörgerätes U_x in Betracht gezogen wird. An diesem Zielhörgerät wird durch geeignete Maßnahmen eine solche Einstellung seiner einstellbaren Parameter bzw. Stellgrößen vorgenommen, die zu einer Charakteristik des Zielhörgerätes Z_z führen, die der Charakteristik des Ursprungshörgerätes U_x bei der Einstellung C_y entspricht. Zu geeigneten Maßnahmen, die zu der angestrebten Einstellung am Zielhörgerät Z_z führen, sind unterschiedliche Formen von Parametervariationen zu

zählen, die ein zielführendes Auffinden einer vorgegebenen Charakteristik ermöglichen bzw. erleichtern können. Dazu ist insbesondere eine kontinuierliche Vermessung des einzustellenden Zielhörgerätes erforderlich, um den Effekt der vorgenommenen Verstellungen nachvollziehen zu können. Nach Auffinden der Zieleinstellung, die zu einer Charakteristik des Zielhörgeräts Z_z führt, die der des Ursprungshörgerätes $U_x(C_y)$ mit der entsprechenden Einstellung gleicht oder zumindest nur geringfügig von dieser abweicht, wobei die Geringfügigkeit der Abweichung durch Vorgabe eines Toleranzbereiches qualifiziert festgelegt werden kann, wird in einem weiteren Schritt die zur Erzielung dieser Charakteristik erforderliche Einstellung $C(Z_z, U_x(C_y))$ am Zielhörgerät Z_z ausgelesen und in einer Transformationsdatenbank abgelegt. Aus dieser Transformationsdatenbank kann die Einstellung $C(Z_z, U_x(C_y))$ jederzeit ausgelesen werden und für eine Voreinstellung eines Zielhörgerätes Z_z Verwendung finden, wenn dieses Zielhörgerät ein Ursprungshörgerät U_x mit der Einstellung C_y ersetzen soll. Die Vorgehensweise zur Erhebung der für die Transformationsdatenbank erforderlichen Werte wird für jedes Zielhörgerät Z_z bis zu einer Maximalzahl $Z_{\max}$ wiederholt. Der Wert $Z_{\max}$ bestimmt sich beispielsweise aus der Anzahl in Betracht zu ziehender Hörgerätemodelle, die für eine Ablösung älterer Hörgeräte in Frage kommen. Des Weiteren ist der vollständige Ablauf für jedes dieser potentiell zur Ablösung vorgehaltenen Hörgeräte für jede Einstellung C_y zu durchlaufen und bei in Aussicht stehendem Ersatz unterschiedlicher Ursprungshörgeräte U_x wiederum vollständig für jedes dieser Ursprungshörgeräte zu wiederholen.

[0014] Im Ergebnis des erfindungsgemäßen Erstellens der Transformationsdatenbank finden sich verschiedene Einstellungen $C(Z_z, U_x(C_y))$ in parametrisierter Form in der Datenbank abgelegt, die für jeden Wechsel von einem Hörgerädetyp U_x zu einem anderen Hörgerädetyp Z_z für jede geprüfte Einstellung C_y jedes Ursprungshörgerätes U_x am das Ursprungshörgerät U_x ersetzenden Zielhörgerät Z_z einzustellen sind. Der Aufwand der Datenerhebung ist zunächst mit einer Einstellung eines Hörgerätes anhand einer vorgegebenen Charakteristik ohne Nutzung einer Datenbank vergleichbar. Er sinkt jedoch sofort, wenn ein Austausch mit entsprechenden Vorgaben bezüglich der Charakteristik und mit dem gleichen Hörgerädetyp wiederholt wird. Ein weiterer Vorteil der Anlage der Transformationsdatenbank besteht darin, dass diese weitgehend vom Hörgeräteträger unabhängig unter Laborbedingungen erfolgen kann und in vorbereiteter Form während der tatsächlichen Anpassung eines neuen Hörgerätes am Patienten bereits zur Verfügung steht. Ein weiterer Vorteil des Vorhaltens einer erfindungsgemäßen Transformationsdatenbank besteht in einem erheblichen Marktvorteil, über den Hörgeräte verfügen, die mit modellabhängigen Transformationsdaten ausgeliefert werden.

[0015] Fig. 2 zeigt einen Programmablaufplan des erfindungsgemäßen Verfahrens während der Anpassung

eines Hörgerätes. Der Fall einer Anpassung eines Hörgerätes nach dem Ersatz eines anderen Hörgerätes am Patienten zeigt sich durch die zur Verfügung stehende Transformationsdatenbank wesentlich vereinfacht. In einem ersten Schritt erfolgt die Eingabe des Typs des Ursprungshörgerätes U_x , die an diesem Hörgerät zum Zeitpunkt der Ablösung bestehende Einstellung C_y sowie des Typs des Zielhörgerätes Z_z , welches das Ursprungshörgerät U_x künftig ersetzen soll. Anschließend erfolgt ein Auslesen der bezüglich dieser Eingaben hinterlegten Einstellung $C(Z_z, U_x(C_y))$. Aufgrund dieses Datensatzes ist eine Vornahme der Einstellung $C(Z_z, U_x(C_y))$ am Zielhörgerät Z_z möglich, die manuell oder automatisiert erfolgen kann. Aufgrund der bereits angesprochenen Diskretisierung der Stellbereiche der Stellgrößen folgt zwangsläufig, dass eine erfindungsgemäße Einstellung unter Nutzung der Transformationsdatenbank nicht beliebig genau zum Wiederauffinden einer gewohnten Charakteristik eines Hörgerätes ausreichen kann. Wird die erreichbare Genauigkeit bei der Reproduktion der gewohnten akustischen Charakteristik durch das künftig zu tragende Zielhörgerät Z_z nicht als ausreichend empfunden, kann die erfindungsgemäß gewonnene Einstellung $C(Z_z, U_x(C_y))$ als First-Fit-Einstellung genutzt werden, von welcher ausgehend eine messtechnisch begleitete Feinabstimmung vorgenommen werden kann, was jedoch den Aufwand für diese Feinabstimmung gegenüber anderen Verfahren gemäß dem Stand der Technik durch die in der Regel geringe erforderliche Abweichung von der First-Fit-Einstellung bereits erheblich reduziert. Dies bildet jedoch eine nicht in jedem Fall erforderliche Option, da vielen Hörgeräteträgern die erreichbare Genauigkeit ohne weitere Feinabstimmung durchaus genügt.

[0016] Fig. 3 zeigt eine Anordnung zur erfindungsgemäßen Datenerfassung während der Anlage der Transformationsdatenbank. Die Anordnung umfasst ein zu ersetzendes Ursprungshörgerät 1, dessen Übertragungs- und Verstärkungsscharakteristik bestimmt werden kann. Die Bestimmung der Übertragungs- und Verstärkungsscharakteristik erfolgt mit Hilfe einer schallerzeugenden Einrichtung in Form eines Lautsprechers 2 und einem Mikrofon 3, das unmittelbar vor dem Schallerzeuger des Ursprungshörgerätes 1 angeordnet ist.

Die Anordnung umfasst des Weiteren ein Zielhörgerät 4, welches das zu ersetzende Ursprungshörgerät 1 ablösen soll. Das Zielhörgerät 4 verfügt über eine elektronisch ansteuerbare Stelleinheit 5, über die eine computergestützte Einstellung verschiedener Parameter vorgenommen werden kann. In unmittelbarer Nähe des Zielhörgerätes 4 ist des Weiteren ebenfalls eine schallerzeugende Einrichtung in Form eines Lautsprechers 6 und ein Mikrofon 7 angeordnet, mit deren Hilfe die Übertragungs- und Verstärkungsscharakteristik des Zielhörgerätes 4 bestimmt werden kann. Die Lautsprecher 2 und 6 sowie die Mikrofone 3 und 7 sind mit einer Messschaltung 8 verbunden, welche die Lautsprecher 2 und 6 so ansteuern kann, dass sie definierte Schallpegel bei vorgegebenen Frequenzen erzeugen können, während die Mi-

krofone 3 und 7 jeweils die akustische Antwort der Hörgeräte 1 und 4 auf die vorgegebenen Schallpegel erfassen und ihre Ausgangssignale der Messschaltung 8 zu-
leiten. Die Messschaltung 8 ist mit einem Computer 9 verbunden, in dem die Ausgangssignale der Mikrofone 3 und 7 ausgewertet werden können, und der Vorgaben bezüglich der Ansteuerung der Lautsprecher 2 und 6 er-
mittelt und an die Messschaltung 8 weiterleitet. Der Computer 9 ist des Weiteren mit einer Treiberschaltung 10 verbunden. Die Treiberschaltung 10 ermöglicht es, über
eine Ansteuerung der elektronisch ansteuerbaren Stelleinheit 5 eine automatisierte Verstellung der verstellbaren Parameter bzw. Stellgrößen des Zielhörgerätes 4 vorzunehmen. Mit einer derartigen Anordnung kann die
erfindungsgemäße Erstellung der Transformationsdatenbank durchgeführt werden, indem die Hörgeräte 1 und 4 schrittweise gegen jeweils andere Typen ausgetauscht werden. Die Variation der Einstellungen am Ursprungshörgerät 1 wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel per
Hand über Stellelemente 11 vorgenommen. Alternativ ist jedoch eine automatisierte Variation möglich, sofern das Ursprungshörgerät 1 über entsprechende elektronisch ansteuerbare Stelleinheiten analog zum Zielhörgerät 4 verfügt.

[0017] Für eine vorgegebene Einstellung $U_x(C_y)$ am Ursprungshörgerät 1 wird durch eine entsprechende Beschallung und Vermessung mit Hilfe des Lautsprechers 2, des Mikrofons 3, der Messschaltung 8 und des Computers 9 die Übertragungs- und Verstärkungscharakteristik des Ursprungshörgerätes 1 ermittelt. Anschließend erfolgt eine automatisierte Parametervariation am Zielhörgerät 4, bis sich an diesem eine gleiche bzw. ähnliche Übertragungs- und Verstärkungscharakteristik einstellt, was in analoger Weise durch Zusammenwirken des Lautsprechers 6, des Mikrofons 7, der Messschaltung 8 und des Computers 9 überprüft werden kann. Bei Erreichen der angestrebten Übertragungs- und Verstärkungscharakteristik am Zielhörgerät 4 erfolgt ein Auslesen der Einstellung $C(Z_z, U_x(C_y))$, wobei das Auslesen automatisiert über die elektronisch ansteuerbare Stelleinheit 5 erfolgen kann, die zu diesem Zweck über eine entsprechende Schnittstelle verfügt. Die ausgelesene Einstellung $C(Z_z, U_x(C_y))$ wird in der Transformationsdatenbank auf dem Computer 9 abgelegt.

[0018] Fig. 4 zeigt eine Anordnung zur erfindungsgemäßen Anpassung eines Hörgerätes. Für diese Anpassung eines Zielhörgerätes 4 ist eine Eingabe des Typs U_x des Ursprungshörgerätes 1, der zum Zeitpunkt des Ersatzes am Ursprungshörgerät 1 bestehenden Einstellung C_y und des Typs Z_z des anzupassenden Zielhörgerätes 4 erforderlich. Aus der Transformationsdatenbank ermittelt der Computer die Einstellung $C(Z_z, U_x(C_y))$, die am Zielhörgerät 4 vorgenommen werden muss, um an diesem eine Übertragungscharakteristik zu erzielen, die derjenigen gleicht, die zuletzt am Ursprungshörgerät 1 bestanden hat. Die Vornahme der Einstellung am Zielhörgerät 4 kann automatisch erfolgen. Zu diesem Zweck ist der Computer 9 mit einer Treiberschaltung 10 verbun-

den, die mit einer elektronisch ansteuerbaren Stelleinheit 5 zusammenwirkt. Eine Vermessung von Hörgeräten 1, 4 ist in diesem Beispiel durch den Zugriff auf die Transformationsdatenbank überflüssig.

[0019] Fig. 5 zeigt eine weitere Anordnung zur erfindungsgemäßen Anpassung eines Hörgerätes. Diese umfasst zunächst analog zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 die technischen Mittel, die für eine ausschließlich datenbankgestützte Anpassung des Zielhörgerätes 4 erforderlich sind. Zusätzlich sind weitere Mittel enthalten, die für eine akustische Vermessung des Zielhörgerätes 4 erforderlich sind. Diese Mittel umfassen im Einzelnen eine an den Computer 9 angeschlossene Messschaltung 8, die mit einem Lautsprecher 6 und einem Mikrofon 7 verbunden ist. Die erfindungsgemäß gewonnene Einstellung $C(Z_z, U_x(C_y))$ wird in diesem Fall als First-Fit-Einstellung genutzt, von welcher ausgehend eine messtechnisch begleitete Feinabstimmung vorgenommen wird. Diese Feinabstimmung führt zu einer Charakteristik des Zielhörgerätes 4, für die keine vorgeprüfte Einstellung $C(Z_z, U_x(C_y))$ in der Transformationsdatenbank hinterlegt ist. Ein Großteil des Aufwandes für die Einstellung dieser Charakteristik entfällt jedoch durch die erfindungsgemäße Einstellung der First-Fit-Einstellung $C(Z_z, U_x(C_y))$. Zusätzlich besteht die Möglichkeit über Stellelemente 12 direkt Einfluss auf die Anpassung des Zielhörgerätes 4 zu nehmen.

[0020] Der Umgang mit den gespeicherten Daten wird in vorteilhafter Weise erleichtert, wenn die Transformationsdatenbank so strukturiert ist, dass die Abfrage der Daten über eine Eingabemaske erfolgen kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung einer Charakteristik eines Hörgerätes an einem anderen Hörgerät, umfassend die Schritte:

- Erstellen einer Transformationsdatenbank,
- Identifizieren eines Ursprungshörgerätes (U_x , 1) einschließlich der Einstellung (C_y) dieses Ursprungshörgerätes, dessen Charakteristik am einzustellenden Zielhörgerät (Z_z , 4) eingestellt werden soll,
- Abruf der Einstellung $C(Z_z, U_x(C_y))$, die laut Transformationsdatenbank am einzustellenden Zielhörgerät (Z_z , 4) zu der Charakteristik führt, die der Charakteristik des identifizierten Ursprungshörgerätes (U_x , 1) einschließlich der identifizierten Einstellung C_y entspricht, und
- Einstellung der abgerufenen Einstellung $C(Z_z, U_x(C_y))$ am einzustellenden Zielhörgerät (Z_z , 4)
- wobei in der Transformationsdatenbank bei ihrer Erstellung Einstellungen abgelegt werden, die an einzustellenden Hörgeräten (Z_1 bis Z_{max}) unterschiedlichen Typs eingestellt werden müssen, um diesen Hörgeräten die Charakteristik

anderer identifizierter Hörgeräte (U_1 bis $U_{\max}$) mit identifizierten Einstellungen (C_1 bis $C_{\max}$) zu verleihen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Anlage der Transformationsdatenbank mindestens ein Ursprungshörgerät (U_x , 1) bei mindestens einer Einstellung (C_y) akustisch vermessen wird, an mindestens einem Zielhörgerät (Z_z , 4) die Einstellung C (Z_z , $U_x(C_y)$) ermittelt wird, bei der das Zielhörgerät (Z_z , 4) eine Charakteristik aufweist, die derjenigen Charakteristik gleicht, die durch die akustische Vermessung des Ursprungshörgerätes (U_x , 1) bestimmt wurde, und die Parameter der Einstellung C (Z_z , $U_x(C_y)$) mit dem Typ (U_x) des Ursprungshörgerätes, der vermessenen Einstellung (C_y) des Ursprungshörgerätes und dem Typ (Z_z) des Zielhörgerätes verknüpft und als Datensatz abgelegt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Anlage der Transformationsdatenbank an mindestens einem Ursprungshörgerät (U_x , 1) mehrere verschiedene Einstellungen (C_y) akustisch vermessen werden, an mindestens einem Zielhörgerät (Z_z , 4) die Einstellungen C (Z_z , $U_x(C_y)$) ermittelt werden, bei denen das Zielhörgerät (Z_z , 4) eine Charakteristik aufweist, die jeweils derjenigen Charakteristik gleicht, die durch die akustische Vermessung des Ursprungshörgerätes (U_x , 1) bestimmt wurde, und die Parameter der Einstellungen C (Z_z , $U_x(C_y)$) mit dem Typ (U_x) des Ursprungshörgerätes, den vermessenen Einstellungen (C_y) des Ursprungshörgerätes und dem Typ (Z_z) des Zielhörgerätes verknüpft und als Datensätze abgelegt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Anlage der Transformationsdatenbank an mehreren Ursprungshörgeräten (U_x , 1) mehrere verschiedene Einstellungen (C_y) akustisch vermessen werden, an mindestens einem Zielhörgerät (Z_z , 4) die Einstellungen C (Z_z , $U_x(C_y)$) ermittelt werden, bei denen das Zielhörgerät (Z_z , 4) eine Charakteristik aufweist, die jeweils derjenigen Charakteristik gleicht, die durch die akustische Vermessung der Ursprungshörgeräte (U_x , 1) bestimmt wurde, und die Parameter der Einstellungen C (Z_z , $U_x(C_y)$) mit dem Typ (U_x) der Ursprungshörgeräte, den vermessenen Einstellungen (C_y) der Ursprungshörgeräte und dem Typ (Z_z) des Zielhörgerätes verknüpft und als Datensätze abgelegt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Anlage der Transformationsdatenbank an mehreren Ursprungshörgeräten (U_x , 1) mehrere verschiedene Einstellungen (C_y) akustisch vermessen werden, an mehreren Zielhörgeräten (Z_z , 4) die Einstellungen C (Z_z , $U_x(C_y)$) ermittelt werden, bei denen die Zielhörgeräte (Z_z , 4) eine Charakteristik aufweisen, die jeweils derjenigen Charakteristik gleicht, die durch die akustische Vermessung der Ursprungshörgeräte (U_x , 1) bestimmt wurde, und die Parameter der Einstellungen C (Z_z , $U_x(C_y)$) mit dem Typ (U_x) der Ursprungshörgeräte, den vermessenen Einstellungen (C_y) der Ursprungshörgeräte und dem Typ (Z_z) der Zielhörgeräte verknüpft und als Datensätze abgelegt werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Ursprungshörgerät (U_x , 1) bei allen an ihm zur Verfügung stehenden Einstellungen (C_1 bis $C_{\max}$) akustisch vermessen wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einstellung C (Z_z , $U_x(C_y)$) als First-Fit-Einstellung verwendet wird, die anschließend einer Feinabstimmung unterzogen wird.
8. Vorrichtung zur Einstellung einer Charakteristik eines Hörgerätes an einem anderen Hörgerät, umfassend mindestens ein Ursprungshörgerät (U_x , 1), mindestens ein Zielhörgerät (Z_z , 4), Mittel zur Bestimmung der Charakteristik des Ursprungshörgerätes (U_x , 1), Mittel zur Anpassung der Charakteristik des Zielhörgerätes (Z_z , 4) an die Charakteristik des Ursprungshörgerätes (U_x , 1), Mittel zur Bestimmung der für die Anpassung der Charakteristik des Zielhörgerätes (Z_z , 4) erforderlichen Einstellung C (Z_z , $U_x(C_y)$) und Mittel zur Speicherung der bestimmten Einstellungen C (Z_z , $U_x(C_y)$).
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Bestimmung der Charakteristik des Ursprungshörgerätes (U_x , 1) Mittel (2, 3, 8, 9) zur akustischen Vermessung des Ursprungshörgerätes (U_x , 1) umfassen.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Anpassung der Charakteristik des Zielhörgerätes (Z_z , 4) Mittel (6, 7, 8, 9) zur akustischen Vermessung des Zielhörgerätes (Z_z , 4) und Mittel (5, 9, 10) zur Variation der Einstellung des Zielhörgerätes (Z_z , 4) umfassen.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Bestimmung der Einstellung C (Z_z , $U_x(C_y)$) des Zielhörgerätes (Z_z , 4) eine Schnittstelle (5) zum Auslesen der Einstellung umfassen.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Bestimmung der Charakteristik des Zielhörgerätes (Z_z , 4) Mittel (6, 7, 8, 9) zur akustischen Vermessung des Zielhörgerätes (Z_z , 4) und Mittel (5, 9, 10) zur Variation der Einstellung des Zielhörgerätes (Z_z , 4) umfassen.

durch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Speicherung der bestimmten Einstellungen $C(Z_z, U_x(C_y))$ einen Computer (9) umfassen, auf dem die bestimmten Einstellungen $C(Z_z, U_x(C_y))$ in Form einer Transformationsdatenbank abgelegt und abgefragt werden können. 5

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transformationsdatenbank so strukturiert ist, dass die Abfrage der Daten über eine Eingabemaske erfolgen kann. 10

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel umfasst sind, die nach Auslesen einer Einstellung $C(Z_z, U_x(C_y))$ aus der Transformationsdatenbank diese Einstellung am Zielhörgerät ($Z_z, 4$) bewirken können. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

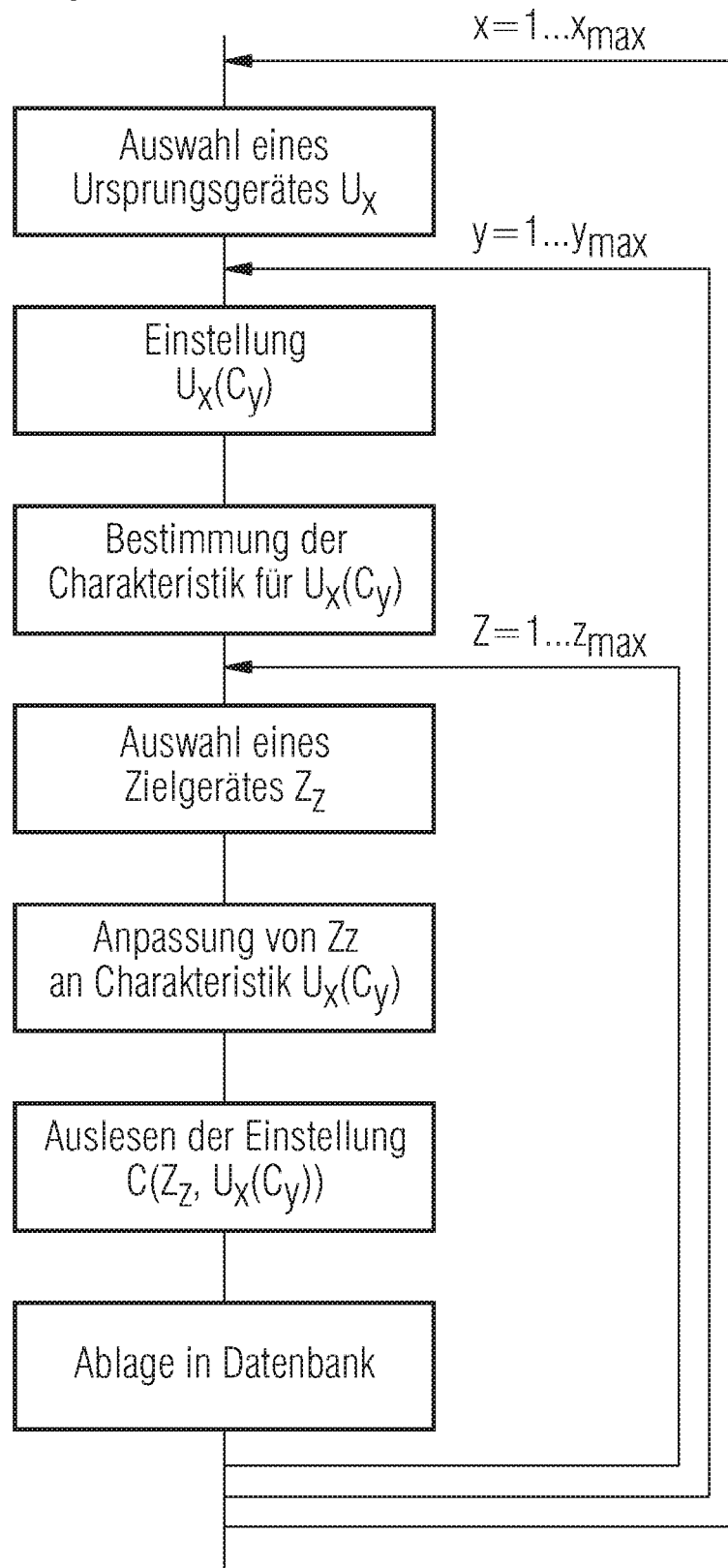


FIG 2

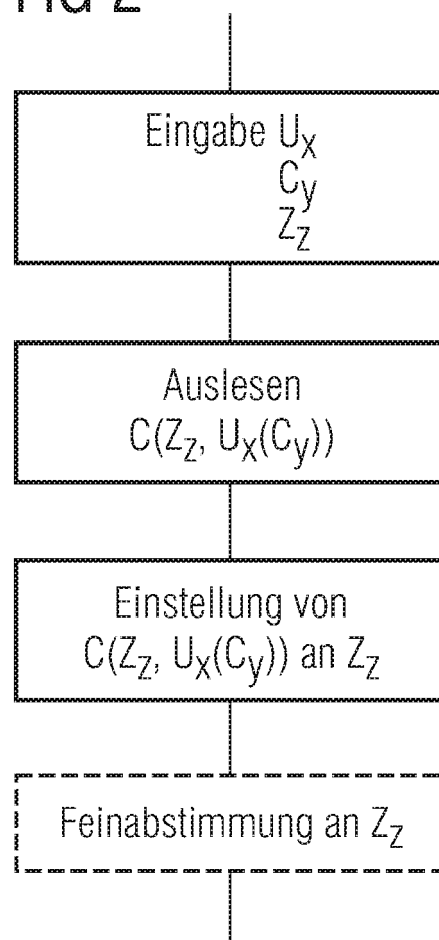


FIG 3

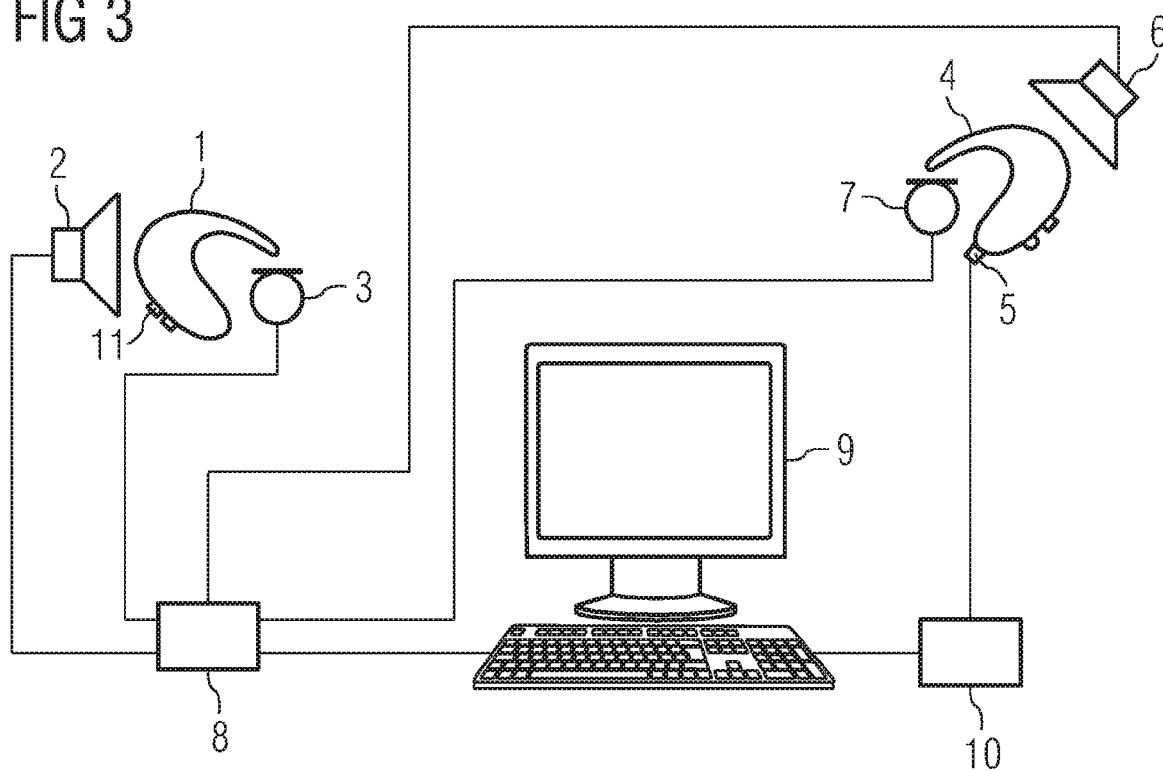


FIG 4

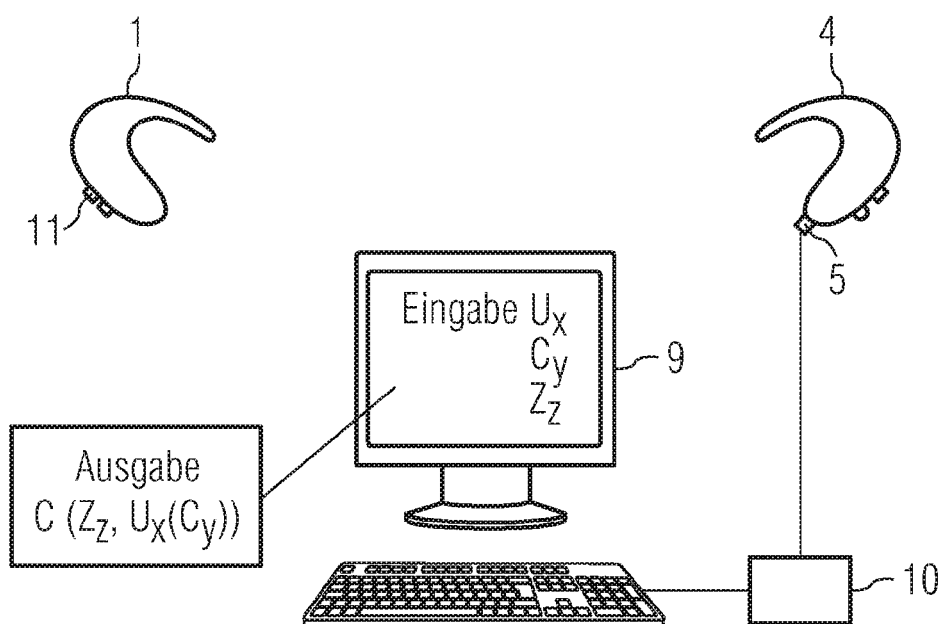
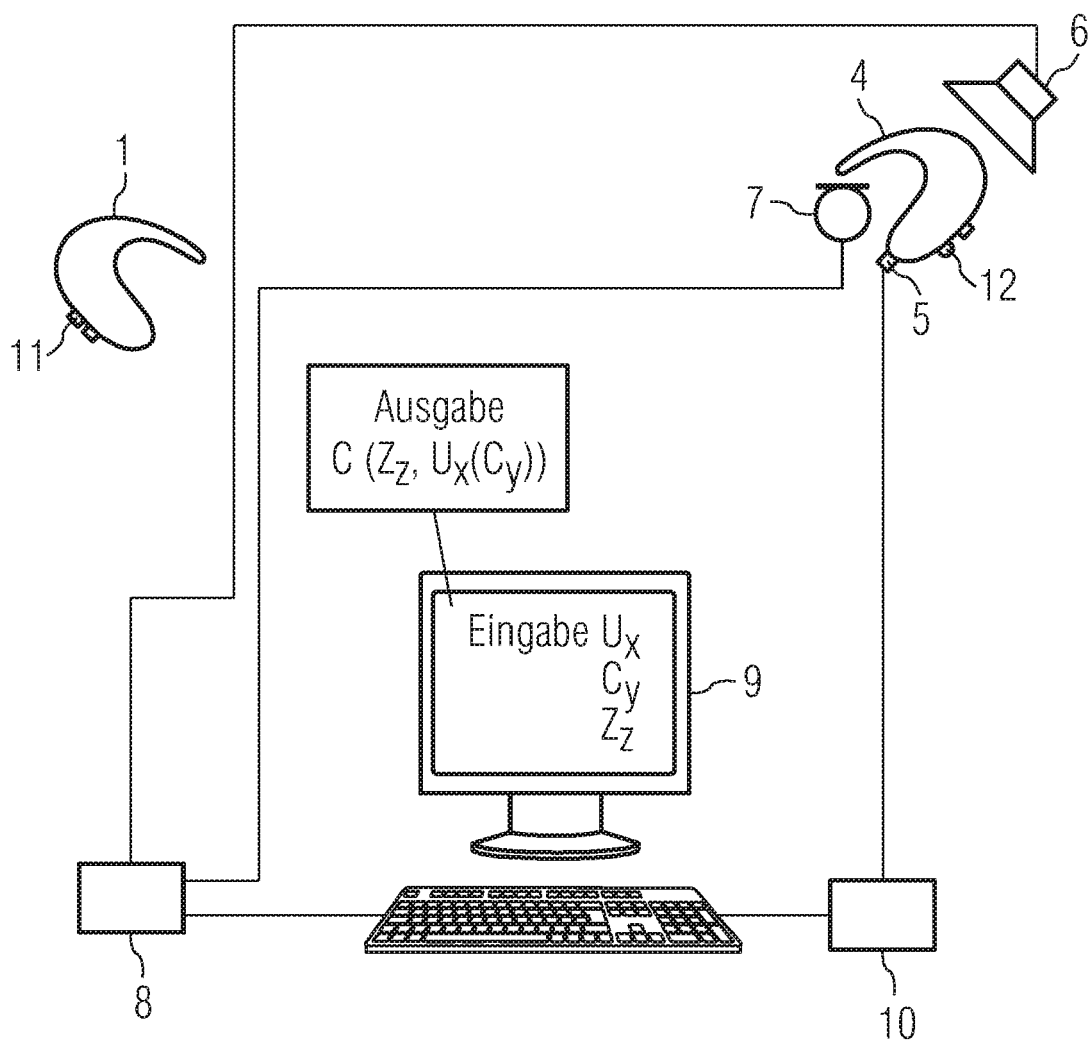


FIG 5



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 1453358 A2 [0003]