



(11) **EP 2 285 137 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.02.2011 Patentblatt 2011/07

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

(21) Anmeldenummer: **10169590.6**

(22) Anmeldetag: **15.07.2010**

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(72) Erfinder:
• **Klemenz, Harald**
90766 Fürth (DE)
• **Lim, Pei Chyi Kristy**
600307 Singapore (SG)

(30) Priorität: **16.07.2009 DE 102009033448**

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

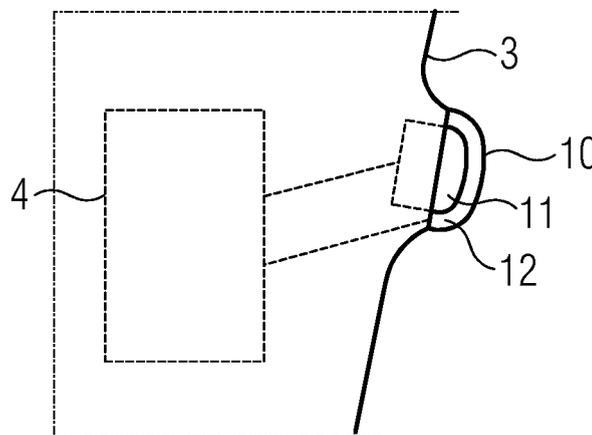
(71) Anmelder: **Siemens Medical Instruments Pte. Ltd.**
Singapore 139959 (SG)

(54) **Hörhilfe mit Lautstärkesteller und Lautstärkesteller**

(57) Die Erfindung betrifft eine Hörhilfe mit einem Lautstärkesteller sowie einen Lautstärkesteller für eine Hörhilfe. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Lautstärkesteller für eine Hörhilfe sowie eine Hörhilfe mit einem solchen Lautstärkesteller anzugeben, der bedienungsfreundlich, dauerhaft, wenig stör anfällig, miniaturisierbar und von geringem Energieverbrauch ist. Ein Grundgedanke der Erfindung besteht in einem Lautstärkesteller für eine Hörhilfe, der manuell betätigbar ist und einen Infrarotsensor umfasst, wobei der Infrarotsensor dazu ausgebildet ist, eine Orientierung und/oder eine Position einer zur Betätigung ausgeführten manuellen Bewegung zu erfassen, wobei weiter ein manuell betätigbarer Tastschalter umfasst ist, und wobei der Infrarotsensor nur während einer Betätigung des Tastschalters

und/oder im Anschluss an eine Betätigung des Tastschalters während einer begrenzten Zeitdauer aktiviert ist. Ein weiterer Grundgedanke der Erfindung besteht in einer Hörhilfe mit einem solchen Lautstärkesteller. Als Infrarotsensor und als Tastschalter können standardmäßige Sensoren zum Einsatz kommen. Durch die Verwendung eines Infrarotsensors ist es möglich, den Lautstärkesteller ohne bewegliche mechanische Stellelemente und unter weitestgehender Vermeidung von verschleißanfälligen Berührungsflächen oder Kontaktflächen auszuführen. Dem erhöhten Energieverbrauch eines Infrarotsensors wird durch die funktionale Kombination mit dem Tastschalter entgegengewirkt. Der Infrarotsensor wird nur während einer Betätigung des Tastschalters aktiv und befindet sich ansonsten im Ruhezustand.

FIG 2



EP 2 285 137 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hörhilfe mit einem Lautstärkesteller sowie einen Lautstärkesteller für eine Hörhilfe.

[0002] Hörhilfen dienen dazu, Hörverluste bei Schwerhörigen auszugleichen. Es sind sogenannte Hinter-dem-Ohr-Geräte bekannt, die aus einer im Ohr getragenen Otoplastik, sowie aus einem hinter dem Ohr getragenen Gehäuse bestehen, welches die zur Realisierung einer Hörhilfefunktion notwendigen elektrischen Bauteile enthält. Weiter sind Im-Ohr-Geräte bekannt, die lediglich aus einem im Ohr getragenen Teil bestehen, der die elektrischen Bauteile enthält. Weitere, nicht genannte Bauformen sind bekannt. Zudem können Hörhilfen für die Tinnitus-Therapie konzipiert sein. Unter anderem sind sogenannte Tinnitus-Masker bekannt, die der Unterdrückung von Tinnitus-Hörstörungen dienen. Im Folgenden sollen unter dem Begriff Hörhilfe sämtliche vorangehend erwähnten Geräte verstanden werden.

[0003] Bekannte Hörhilfe weisen Taster, Schalter, Schieberegler und dergleichen auf, mit denen die Lautstärke der Hörhilfe verändert werden kann, und die zur Anpassung weiterer Einstellwerte der Hörhilfe vorgesehen sind. Ein Problem solcher mechanischen Schalt- und Stellelemente ist ihre Störanfälligkeit und Empfindlichkeit gegenüber Abnutzungs- und Verschmutzungserscheinungen. Ein weiteres Problem solcher Elemente besteht darin, dass sie durch manuelle Betätigung zu bewegende Komponenten aufweisen, die durch das Gehäuse der Hörhilfe hindurchtreten. Bewegliche Komponenten sind gegen das Gehäuse verhältnismäßig schlecht abzudichten. Sie sind daher aufwändig und können wasser- und schmutz-durchlässige Undichtigkeiten im Gehäuse verursachen.

[0004] Aus der Druckschrift US 5,341,433 ist eine Hörhilfe mit einem Gehäuse und darin angeordneten elektronischen Bauelementen, wie Mikrofon, Verstärker, Hörer, Stromquelle, Ein-/Ausschalter sowie Stellelementen, beispielsweise Lautstärkesteller, bekannt, bei dem die Verwendung von Druck- und Positionssensoren in Film-auslegung vorgesehen ist. Die Druck- und Positionssensoren bestehen aus zusammenlaminieren Polymerlagen, wobei eine Lage mit interdigitierenden Elektroden und die zugehörige andere Lage mit einem Halbleitermaterial beschichtet ist, und wobei die Sensoren auf der Außenseite des Gehäuses oder in der Gehäusewandung angeordnet sind. Die Sensoren reagieren auf Berührung oder Druck mit variablem elektrischem Widerstand. Sie sind als Schalter und/oder als Regler ausgebildet. Sie lassen sich nicht berührungsfrei bedienen und unterliegen daher einer gewissen Abnutzung durch ihre Betätigung.

[0005] Aus der Druckschrift US 2005/0238190 A1 ist eine Hörhilfe bekannt, die als vollständig im Gehörgang zu tragendes Gerät (CIC, completely in canal) ausgeführt ist. Ein Problem solcher Hörhilfegeräte besteht darin, dass die freiliegende und zugreifbare Gehäuseseite, auf

welcher Bedienelemente wie Ein/ Ausschalter und Lautstärkesteller angeordnet sein müssen, verhältnismäßig kleinflächig ist. Angesichts der kleinen Fläche sind insbesondere Stelleinrichtungen wie Lautstärkesteller schwierig anzuordnen, insbesondere da sie zwecks Bedienbarkeit eine gewisse Mindestgröße brauchen. Es wird daher vorgeschlagen, eine Stelleinrichtung bzw. ein Bedienelement zu verwenden, das durch Bewegungen der Hand in unmittelbarer Nähe der Hörhilfe berührungsfrei betätigt wird. Die Stelleinrichtung kann einen Infrarot-Sensor, einen Ultraschallsensor, einen induktiven oder einen kapazitiven Näherungssensor umfassen. Eine Schwierigkeit besteht dabei im Energieverbrauch solcher Sensoren, die die Laufzeit der Energieversorgung der Hörhilfe, üblicherweise eine Batterie oder eine wiederaufladbare Batterie, deutlich verringern.

[0006] Aus der Druckschrift DE 10 2005 044 416 A1 ist ebenfalls eine Hörhilfe bekannt, bei der Lautstärkesteller oder Programmwahltaster ohne bewegliche Teile ausgeführt sind. Sie können beispielsweise auf einem optischen Bildsensor oder einem Infrarotsensor basieren. Auch aus der Druckschrift EP 2 061 276 A1 ist eine Hörhilfe mit ähnlichem, z.B. auf einem Infrarotsensor basierenden, Bedienelementen vorbekannt. Die vorbekannten Hörhilfen mit berührungsfreien bzw. nichtmechanischen Bedienelementen weisen jeweils aufgrund der verwendeten Sensoren bzw. Sensor-Prinzipien einen erhöhten Energieverbrauch auf.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Lautstärkesteller für eine Hörhilfe der eingangs genannten Art sowie eine Hörhilfe mit einem solchen Lautstärkesteller anzugeben, der bedienungsfreundlich, dauerhaft, wenig störanfällig, miniaturisierbar und von geringem Energieverbrauch ist.

[0008] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch einen Lautstärkesteller mit den Merkmalen des 1. Patentanspruchs sowie durch eine Hörhilfe mit den Merkmalen des weiteren unabhängigen Patentanspruchs.

[0009] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht in einem Lautstärkesteller für eine Hörhilfe, der manuell betätigbar ist und einen Infrarotsensor umfasst, wobei der Infrarotsensor dazu ausgebildet ist, eine Orientierung und/oder eine Position einer zur Betätigung ausgeführten manuellen Bewegung zu erfassen, wobei weiter ein manuell betätigbarer Tastschalter umfasst ist, und wobei der Infrarotsensor nur während einer Betätigung des Tastschalters und/oder zeitlich begrenzt im Anschluss an eine Betätigung aktiviert ist. Falls eine Aktivierung im Anschluss an eine Betätigung vorgesehen wird, ist eine zeitliche Begrenzung der Aktivierungsdauer auf höchstens 1,5 Sekunden vorgesehen, vorzugsweise auf 0,8 Sekunden. Ein weiterer Grundgedanke der Erfindung besteht in einer Hörhilfe mit einem solchen Lautstärkesteller.

[0010] Als Infrarotsensor kann ein heutzutage verfügbarer standardmäßiger Sensor zum Einsatz kommen, der in einem Wellenlängenbereich von 780nm bis 1.000.000nm arbeitet. In einer Ausführungsvariante

kann ein Infrarotsensor im sogenannten nahen Infrarot-Wellenlängenbereich von 780nm bis 1.400nm eingesetzt werden. In einer weiteren Ausführungsvariante kann ein Infrarotsensor im sogenannten photographischen oder farbigen Infrarot-Wellenlängenbereich von 780nm bis 1.000nm eingesetzt werden. Weitere Ausführungsvarianten sind möglich.

[0011] Als Tastschalter kann ein heutzutage verfügbarer standardmäßiger Sensor zum Einsatz kommen. In einer Ausführungsvariante kann der Sensor auf einem Sensorelement auf einer metallbeschichteten, piezoelektrischen PVDF-Folie basieren. In einer weiteren Ausführungsvariante kann der Sensor auf einem Sensorelement aus einer resistiven Folie basieren. In einer weiteren Ausführungsvariante kann der Sensor auf einem Sensorelement aus einem piezo-resistiven Drucksensor basieren. In einer weiteren Ausführungsvariante kann der Sensor auf einem Sensorelement aus einem piezoelektrischen Drucksensor basieren. In einer weiteren Ausführungsvariante kann der Sensor auf einem Sensorelement auf einem kapazitiven Polymer-Drucksensor basieren. Weitere Ausführungsvarianten sind möglich. Der Tastschalter kann in einer Ausführungsvariante als Folie bzw. Schicht mit Schichtdicken von 0,5-2mm ausgeführt sein.

[0012] Durch die Verwendung eines Infrarotsensors ist es möglich, den Lautstärksteller ohne bewegliche mechanische Stellelemente und unter weitestgehender Vermeidung von verschleißanfälligen Berührungsflächen oder Kontaktflächen auszuführen. Dem erhöhten Energieverbrauch eines Infrarotsensors wird durch die funktionale Kombination mit dem Tastschalter entgegengewirkt. Der Infrarotsensor wird nur während Betätigung des Tastschalters aktiv und befindet sich ansonsten im Ruhezustand. Der Ruhezustand kann entweder ein verbrauchsminimierter Betriebszustand sein, vergleichbar einer Stand-by-Funktion. Oder der Infrarotsensor ist im Ruhezustand vollständig abgeschaltet und verbraucht dann gar keine Energie. Dies kann dadurch erreicht werden, dass der Tastschalter die Energieversorgung des Infrarotsensors abschaltet bzw. unterbricht und nur während Betätigung schließt.

[0013] Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass der Tastschalter ebenfalls einen geringen oder keinen Energieverbrauch haben sollte, solange er nicht betätigt wird. Da auch der Tastschalter vorteilhafterweise ohne bewegliche mechanische Elemente ausgeführt sein kann, sollte ggf. ein Sensoraufbau mit geringem Energieverbrauch gewählt werden. Eine Verringerung des Gesamtenergieverbrauchs der Bedienelemente der Hörhilfe kann auch dadurch erreicht werden, dass der Tastschalter nicht nur den Lautstärksteller, sondern eine Vielzahl von Bedienelementen aktiviert, die im aktivierten Zustand einen verhältnismäßig hohen Energieverbrauch aufweisen, und die ansonsten deaktiviert sind. Dadurch wird die Anzahl der Energie verbrauchenden Bauelemente auf den Tastschalter reduziert, solange dieser nicht betätigt ist, und nur bei Betätigung desselben auf

alle durch die Betätigung aktivierten Bedienelemente ausgeweitet.

[0014] Eine vorteilhafte Weiterbildung des Grundgedankens besteht darin, dass der Tastschalter im nicht betätigten Zustand einen geringeren Energieverbrauch als der Infrarotsensor im aktivierten Zustand aufweist.

[0015] Weist der Tastschalter im aktiven, aber nicht betätigten Zustand einen geringeren Energieverbrauch als der Infrarotsensor auf, so ist bereits in der Kombination von Tastschalter und Infrarotsensor eine Verringerung des Energieverbrauchs erreicht und somit eine erhöhte Batterie-Lebensdauer gewährleistet.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, dass der Tastschalter flächenförmig ausgeführt ist, aus einem für Infrarotstrahlung mindestens teilweise transparenten Material besteht, und den Infrarotsensor überdeckt.

[0017] Durch die Anordnung des Tastschalters über dem Infrarotsensor wird die Bedienung erleichtert, da die Aktivierung durch Tasten sowie die Verstellung der Lautstärke durch gezielte Bewegung oder Positionierung der Hand oder eines Fingers an ein und demselben Bedienelement ausgeführt werden. Zudem wird dadurch die Miniaturisierung der Kombination aus Tastschalter und Infrarotsensor begünstigt. Dadurch kann eine weitere Miniaturisierung der Hörhilfe, für die der Steller vorgesehen ist, erreicht werden.

[0018] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, dass der Lautstärksteller einen manuell betätigbaren mechanischen Stellknopf umfasst, insbesondere einen Drehknopf oder Schiebeknopf, und dass der Infrarotsensor dazu ausgebildet ist, eine Orientierung und/oder eine Position des Stellknopfs zu erfassen.

[0019] Ein manuell zu betätigender Stellknopf weist den Vorteil auf, dass ein Benutzer beim Verstellen eine taktile Rückmeldung erhält, da er das mechanische Verstellen fühlen kann. Dies erhöht die Bedienfreundlichkeit. Zudem sind viele Hörhilfeträger an mechanische Bedienelemente gewöhnt und müssen sich daher nicht auf ein neues Bedienkonzept einstellen. Darüber hinaus kann ein mechanisches Bedienelement auch die Fehleranfälligkeit reduzieren, da ein unbeabsichtigtes Verstellen, z.B. durch unbeabsichtigte Berührung des Stellers beim Handhaben der Hörhilfe, unter Umständen weniger leicht geschieht als ein unbeabsichtigtes Verstellen eines mit Infrarotsensor arbeitenden Lautstärkestellers.

[0020] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, dass der Stellknopf zusätzlich durch Tasten betätigbar ist, und dass der Tastschalter in den Stellknopf integriert ist.

[0021] Die gegenseitige Integration von Stellknopf- und Tastschalter vereinfacht die Bedienung, da lediglich ein Bedienelement betätigt zu werden braucht. Zudem trägt sie zur Miniaturisierung des Lautstärkestellers und damit auch der Hörhilfe, für die der Steller vorgesehen ist, bei.

[0022] Ein weiterer Grundgedanke der Erfindung besteht in einer Hörhilfe mit einem Lautstärksteller wie vor-

angehend erläutert.

[0023] Eine vorteilhafte Weiterbildung dieses Grundgedankens besteht darin, dass die Hörhilfe ein Gehäuse umfasst, und dass der Infrarotsensor und der Tastschalter derart in dem Gehäuse angeordnet sind, dass kein bei manueller Betätigung bewegtes Bauteil durch das Gehäuse hindurch tritt.

[0024] Die vorgeschlagene Kombination eines Infrarotsensors mit einem Tastschalter bewirkt zum einen, wie vorangehend erläutert, einen verringerten Energieverbrauch und trägt damit zur Erhöhung der Lebensdauer der Energieversorgung bei. Zum anderen ermöglicht sie einen Aufbau des Lautstärkestellers, der in das Gehäuse fest und unbeweglich eingebunden werden kann. Dadurch werden Undichtigkeiten bzw. erhöhter Dichtungsaufwand bei der Abdichtung beweglicher Teile gegen das Gehäuse vermieden. Durch die Vermeidung bewegter, durch das Gehäuse hindurchtretender Bauteile kann ein vollständig wasserdichtes, schmutzgedichtetes und sogar gasdichtes Gehäuse im Bereich des Lautstärkestellers erreicht werden.

[0025] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche werden nachfolgend anhand von Beschreibung und Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Hörhilfe mit Lautstärkesteller,
Figur 2 Lautstärkesteller mit Infrarotsensor und Tastschalter, und
Figur 3 mechanischer Lautstärkesteller mit Infrarotsensor und Tastschalter.

[0026] In **Figur 1** ist eine Hörhilfe 1 in Hinter-dem-Ohr-Ausführung schematisch dargestellt. Ein Traghaken 2 dient dazu, die Hörhilfe 1 am bzw. hinter dem Ohr einzuhängen. Der Traghaken 2 ist mit dem Gehäuse 3 verbunden und trägt dieses. Im Gehäuse 3 sind die elektronischen Komponenten der Signalverarbeitung und Erzeugung angeordnet.

[0027] An dem dem Gehäuse 3 entgegengesetzten Ende des Traghakens 2 befindet sich eine Schallaustrittsöffnung, die in der Abbildung nicht dargestellt ist, und durch die Schall in einen ebenfalls nicht dargestellten Hörschlauch geleitet wird, der zum Gehörgang des Hörhilfeträgers führt. Auf dem beschriebenen Weg über Traghaken 2 und den Schallschlauch werden von der Hörhilfe 1 verarbeitete und verstärkte Umgebungssignale oder sonstige akustische Signale zum Ohr des Hörhilfeträgers geleitet.

[0028] Im Gehäuse 3 befindet sich eine Signalverarbeitungseinrichtung 4, die der Verarbeitung und Erzeugung akustischer Signale entsprechend der erforderlichen Therapie für den Hörhilfeträger dient. Über ein oder mehrere Mikrophone 5 werden Umgebungssignale aufgenommen, die der Signalverarbeitungseinrichtung 4 als Eingangssignal zugeleitet werden. Die Signalverarbeitungseinrichtung 4 verarbeitet und verstärkt die Umgebungssignale und leitet das so erzeugte Signal dem Re-

ceiver 6 (in der Hörgerätetechnik übliche Bezeichnung für den Hörer oder Lautsprecher) zugeleitet. Eine Batterie 7 dient der Energieversorgung der elektronischen Komponenten der Hörhilfe 1. Die Batterie 7 kann als Einwegbatterie ausgeführt sein, die ausgetauscht werden muss, sobald sie erschöpft ist. Sie kann auch als wiederaufladbare Batterie ausgeführt sein, die entweder in der Hörhilfe 1 oder in einem dafür vorgesehenen Lagegerät wieder aufgeladen werden muss, sobald sie erschöpft ist.

[0029] Die Hörhilfe 1 dient, wie vorangehend erläutert, entweder der Erzeugung eines akustischen Signals zur Tinnitus-Therapie oder der Verarbeitung und Verstärkung von akustischen Umgebungssignalen zur Therapie eines Hörgeschädigten. Das Ausgangssignal der Hörhilfe 1, das durch den Receiver 6 erzeugt wird, ist in der Lautstärke veränderbar. Zum einen können Veränderungen der Lautstärke durch die Signalverarbeitungseinrichtung 4 vorgenommen werden. Zum anderen kann eine Veränderung durch den Hörhilfeträger oder eine Bedienungsperson vorgenommen werden, nämlich durch Betätigung des Lautstärkestellers 10. Der Lautstärkesteller 10 umfasst einen Infrarotsensor und einen Tastschalter und wird nachfolgend näher erläutert.

[0030] In **Figur 2** ist der vorangehend dargestellte Lautstärkesteller 10 schematisch in vergrößerter Darstellung wieder gegeben. Er ist eingebunden in das Gehäuse 3 und ist mit der Signalverarbeitungseinrichtung 4 elektrisch verbunden, was durch strichlierte Linien angedeutet sein soll. Der Lautstärkesteller 10 umfasst einen Infrarotsensor 11. Der Infrarotsensor 11 ermöglicht die Detektion bzw. Erfassung von Strahlung im infraroten Wellenlängenbereich. Er ist so ausgeführt, dass er mindestens eine eindimensionale Erfassung, d.h. die Erfassung von Infrarot-Signalen entlang einer längserstreckten Messregion, ermöglicht. Eine Ausführung des Infrarotsensors 11 zur Erfassung eines dreidimensionalen Messfelds, also eine Ausbildung als Infrarot-Bildsensor, ist ebenfalls denkbar. Da der menschliche Körper Wärme abstrahlt, ist insbesondere eine Erfassung des menschlichen Körpers bzw. einer Hand oder eines Fingers durch den Infrarot-Sensor 11 möglich.

[0031] Durch das mindestens ein-dimensionale, gegebenenfalls zweidimensionale, Messfeld ist der Sensor 11 in der Lage, eine Bewegung innerhalb des Messfelds zu detektieren, bzw. die Annäherung eines Fingers oder einer Hand in einem bestimmten Bereich des Messfelds zu detektieren. Abhängig von einer solchen Detektion kann durch manuelle Betätigung eine Lautstärkeverstellung vorgenommen werden, indem eine Handbewegung entweder in bestimmter Richtung oder zu einer bestimmten Stelle an der Hörhilfe 1 vorgenommen wird. Zum Beispiel kann eine Handbewegung nach oben der Erhöhung der Lautstärke dienen, eine Handbewegung nach unten der Verringerung der Lautstärke. Weitere Bewegungsschemata, z. B. nach rechts oder links, sind ebenfalls denkbar. Soll lediglich das Heranführen der Hand an einen bestimmten Punkt der Hörhilfe zur Lautstärkeverstellung dienen, so könnte beispielsweise ein Heranfüh-

ren an den oberen Teil der Hörhilfe 1 zum Erhöhen der Lautstärke führen, ein Heranführen an den unteren Teil zum Verringern der Lautstärke.

[0032] Der Infrarotsensor 11 leitet die erfassten Infrarotsignale als Eingangssignal der Signalverarbeitungseinrichtung 4 zu, die eine entsprechende Signalverarbeitung vornimmt und die Verstärkung der Signale, die dem Receiver 6 zugeleitet werden, dementsprechend stellt.

[0033] Der Infrarotsensor 11 wird von einem flächenmäßig geformten Tastschalter 12 überdeckt. Der Tastschalter 12 erzeugt ein Ausgangssignal bei manueller Berührung, also beim Tasten. Solange der Tastschalter 12 nicht berührt wird, erzeugt er kein aktives Ausgangssignal. Er ist mit der Signalverarbeitungseinrichtung 4 verbunden, der das Tastsignal als Eingangssignal zugeleitet wird. Die Signalverarbeitungseinrichtung 4 steuert die Energieversorgung für den Infrarotsensor 11 derart, dass dieser im Ruhezustand, solange der Tastschalter 12 nicht betätigt ist, abgeschaltet ist. Im Ruhezustand wird der Infrarotsensor 11 deshalb nicht mit Energie versorgt, was zur Verringerung des Energieverbrauchs beiträgt und die Lebensdauer der Batterie 7 verlängert.

[0034] Sobald der Tastschalter 12 durch Tasten betätigt wird, wird durch die Signalverarbeitungseinrichtung 4 die Energieversorgung des Infrarotsensors 11 aktiviert und dieser somit eingeschaltet. Der Infrarotsensor 11 kann dabei nur während einer Betätigung des Tastschalters 12 und/oder im Anschluss an eine Betätigung während einer begrenzten Zeitdauer eingeschaltet werden. Falls eine Aktivierung im Anschluss an eine Betätigung vorgesehen wird, ist eine zeitliche Begrenzung der Aktivierungsdauer auf höchstens 1,5 Sekunden vorgesehen, vorzugsweise auf 0,8 Sekunden. Dadurch kann erreicht werden, dass nur während einer Betätigung des Tastschalters 12 der Infrarotsensor 11 aktiv ist, Energie verbraucht und betätigt werden kann. Eine Verstellung der Lautstärke setzt daher voraus, dass der Tastschalter 12 betätigt und gleichzeitig die zur Lautstärkeverstellung erforderliche manuelle Bewegung ausgeführt wird.

[0035] Der Tastschalter 12 ist für Infrarot-Strahlung transparent, so dass eine Infrarot-Detektion durch den darunter liegenden Infrarot-Sensor 11 möglich ist. Er kann beispielsweise als druckempfindliche elektrisch aktive Polymer-Folie gestaltet sein. Er kann auch als resistiver Sensor gestaltet sein, der Leitfähigkeitsänderungen aufgrund von manuellem Tasten wegen der spezifischen Leitfähigkeit von menschlicher Haut detektiert. Weiter sind kapazitive, induktive oder mechanische Sensorprinzipien für den Tastschalter 12 denkbar.

[0036] Der Lautstärkesteller 10 umfasst keine beweglichen Teile, da weder der Infrarotsensor 11 noch der Tastschalter 12 in irgendeiner Weise zur Betätigung bewegt zu werden brauchen. Daher können sie bündig in das Gehäuse 3 eingebunden werden. Zum Beispiel kann der flächenförmige Tastschalter 12 mit dem Gehäuse dicht verklebt werden, oder er kann in das Gehäuse integriert sein. Durch das Vermeiden beweglicher Teile

wird eine Integrierung oder dichte Klebung oder sonstige dichte Verbindung von Gehäuse 3 und Lautstärkesteller 10 bzw. Tastschalter ermöglicht, die vollkommen wasserdicht, schmutzdicht und sogar gasdicht ausgeführt sein kann. Damit wird die Widerstandsfähigkeit der Hörhilfe 1 gegen Witterungseinflüsse und Umgebungseinflüsse wesentlich erhöht.

[0037] In **Figur 3** ist eine andere Ausführungsform des Lautstärkestellers 10 ebenfalls vergrößert schematisch dargestellt. Im Gehäuse 3 ist hierzu ein mechanisch beweglicher Stellknopf 23 vorgesehen. Der Stellknopf 23 gleicht einem Rändelrad, also einem Drehknopf, und ist um eine Achse 24 rotierbar. Eine manuelle Betätigung erfolgt durch Rotieren des Drehknopfs 23. Die Achse 24 ist in einem Langloch 25 drehbar und verschiebbar gelagert. Das Langloch 25 und die Achse 24 sind so angeordnet, dass sie vollständig außerhalb des Innenbereichs des Gehäuses 3 befindlich sind. Insbesondere tritt die bewegliche Achse 24 nicht durch das Gehäuse 3 hindurch, so dass eine Dichtung beweglicher Teile gegen das Gehäuse 3 vermieden ist.

[0038] Das Langloch 25 ermöglicht eine lineare Bewegung der Achse 24 und damit des Drehknopfs 23 längs des Langlochs. Am Grund des Langlochs 25 ist ein Tastschalter 22 angeordnet. Der Tastschalter wird durch Druck auf den Drehknopf 23 betätigt, indem die Achse 24 dabei auf den Tastschalter 22 gedrückt wird. Er ist über eine strichliert angedeutete, elektrische Verbindung mit der Signalverarbeitungseinrichtung 4 verbunden. In einer den vorangehenden Erläuterungen vergleichbaren Art ist der Tastschalter 22 mit dem Gehäuse 3 so verbunden oder verklebt, dass dieses wasserdicht, schmutzdicht und je nach Ausführung sogar gasdicht verschlossen ist.

[0039] Eine Drehbewegung des Drehknopfs 23 wird durch einen entsprechend angeordneten Infrarotsensor 21 detektiert. Um für den Infrarotsensor 21 detektierbar zu sein, weist der Drehknopf 23 eine entsprechende im Infrarot-Wellenlängenbereich wahrnehmbare Strukturierung oder Markierungen auf, die in der Abbildung nicht dargestellt sind. Der Infrarotsensor 21 ist dabei vollständig innerhalb des Innenbereichs von Gehäuse 3 angeordnet, der Drehknopf 23 vollständig außerhalb. Der Infrarotsensor 21 detektiert eine Bewegung des Drehknopfs 23 mithin durch die Wand des Gehäuses 3 hindurch, welches zu diesem Zweck im Bereich des Infrarotsensors 21 transparent für Strahlung im infraroten Wellenlängenbereich ausgeführt ist.

[0040] Der erläuterte Aufbau des Lautstärkestellers 10 ermöglicht daher eine vollständig wasser- und schmutzdichte Einbindung, ggf. sogar eine gasdichte Einbindung, in das Gehäuse 3, da keine beweglichen Teile des Stellers durch dieses hindurchtreten. Zudem begünstigt die Integration von Tastschalter 22 und Drehknopf 23 samt Achse 24 die Miniaturisierung des Lautstärkestellers 10. Der Tastschalter 22 muss, wie vorangehend erläutert, betätigt werden, damit die Signalverarbeitungseinrichtung 4 den Infrarotsensor 21 mit Energie versorgt. So

lange der Tastschalter 22 nicht betätigt ist, ist der Infrarotsensor 21 durch die Signalverarbeitungseinrichtung 4 abgeschaltet und verbraucht dann keine Energie.

[0041] Ein Grundgedanke der Erfindung lässt sich wie folgt zusammenfassen: Die Erfindung betrifft eine Hörhilfe mit einem Lautstärkesteller sowie einen Lautstärkesteller für eine Hörhilfe. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Lautstärkesteller für eine Hörhilfe sowie eine Hörhilfe mit einem solchen Lautstärkesteller anzugeben, der bedienungsfreundlich, dauerhaft, wenig stör anfällig, miniaturisierbar und von geringem Energieverbrauch ist. Ein Grundgedanke der Erfindung besteht in einem Lautstärkesteller für eine Hörhilfe, der manuell betätigbar ist und einen Infrarotsensor umfasst, wobei der Infrarotsensor dazu ausgebildet ist, eine Orientierung und/oder eine Position einer zur Betätigung ausgeführten manuellen Bewegung zu erfassen, wobei weiter ein manuell betätigbarer Tastschalter umfasst ist, und wobei der Infrarotsensor nur während einer Betätigung des Tastschalters und/oder im Anschluss an eine Betätigung des Tastschalters während einer begrenzten Zeitdauer aktiviert ist. Ein weiterer Grundgedanke der Erfindung besteht in einer Hörhilfe mit einem solchen Lautstärkesteller. Als Infrarotsensor und als Tastschalter können standardmäßige Sensoren zum Einsatz kommen. Durch die Verwendung eines Infrarotsensors ist es möglich, den Lautstärkesteller ohne bewegliche mechanische Stellenelemente und unter weitestgehender Vermeidung von verschleißanfälligen Berührungsflächen oder Kontaktflächen auszuführen. Dem erhöhten Energieverbrauch eines Infrarotsensors wird durch die funktionale Kombination mit dem Tastschalter entgegengewirkt. Der Infrarotsensor wird nur bei einer Betätigung des Tastschalters aktiv und befindet sich ansonsten im Ruhezustand.

Patentansprüche

1. Lautstärkesteller (10) für eine Hörhilfe (1), der manuell betätigbar ist und einen Infrarotsensor (11,21) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Infrarotsensor (11,21) dazu ausgebildet ist, eine Orientierung und/oder eine Position einer zur Betätigung ausgeführten manuellen Bewegung zu erfassen, dass weiter ein manuell betätigbarer Tastschalter (12,22) umfasst ist, und dass der Infrarotsensor (11,21) nur während einer Betätigung des Tastschalters (12,22) und/oder im Anschluss an eine Betätigung des Tastschalters (12,22) während einer begrenzten Zeitdauer aktiviert ist.
2. Lautstärkesteller (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tastschalter (12,22) im nicht betätigten Zustand einen geringeren Energieverbrauch als der Infrarotsensor (11,21) im aktivierten Zustand aufweist.
3. Lautstärkesteller (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
4. Lautstärkesteller (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tastschalter (12,22) flächenförmig ausgeführt ist, aus einem für Infrarotstrahlung mindestens teilweise transparenten Material besteht, und den Infrarotsensor (11,21) überdeckt.
5. Lautstärkesteller (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lautstärkesteller (10) einen manuell betätigbaren mechanischen Stellknopf (23) umfasst, insbesondere einen Drehknopf oder Schiebeknopf, und dass der Infrarotsensor (11,21) dazu ausgebildet ist, eine Orientierung und/oder eine Position des Stellknopfs (23) zu erfassen.
6. Lautstärkesteller (10) Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stellknopf (23) zusätzlich durch Tasten betätigbar ist, und dass der Tastschalter (12,22) in den Stellknopf (23) integriert ist.
7. Hörhilfe (1) mit einem Lautstärkesteller (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
8. Hörhilfe (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Gehäuse (3) umfasst, und dass der Infrarotsensor (11,21) und der Tastschalter (12,22) derart in dem Gehäuse (3) angeordnet sind, dass kein bei manueller Betätigung bewegtes Bauteil durch das Gehäuse (3) hindurchtritt.

FIG 1

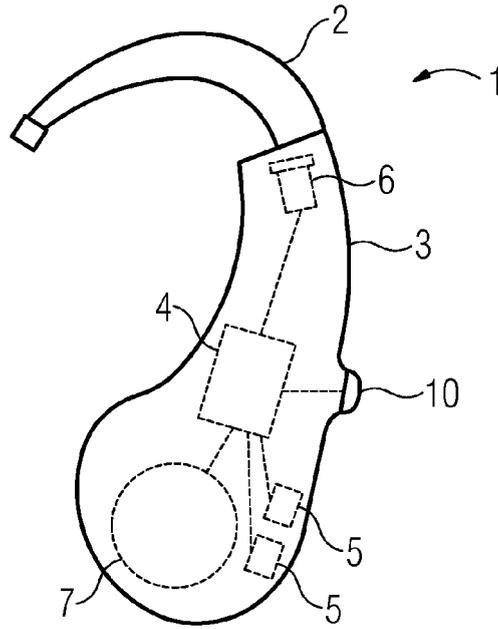


FIG 2

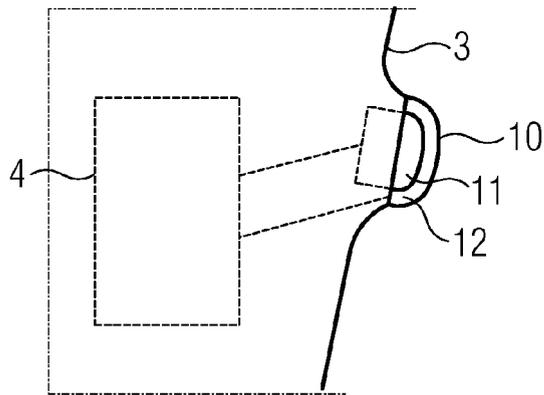
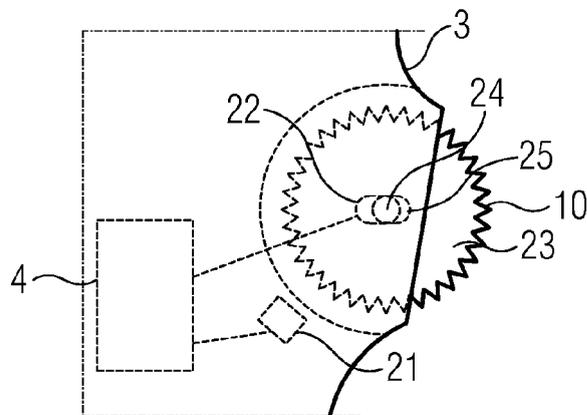


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 16 9590

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 10 2005 044416 A1 (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK [DE]) 22. März 2007 (2007-03-22)	1-4,6-8	INV. H04R25/00
Y	* Absätze [0001], [0012], [0013], [0015], [0019] - [0022] * * Abbildung 1 *	5	
Y	----- DE 10 2007 054604 A1 (SIEMENS MEDICAL INSTR PTE LTD [SG]) 28. Mai 2009 (2009-05-28)	5	
A	* Absätze [0026], [0027], [0032] - [0033], [0038]; Abbildungen 2-4 *	1-4,6-8	
A	----- US 2007/160255 A1 (CHENG CHIA-MIN [TW] ET AL) 12. Juli 2007 (2007-07-12) * Absatz [0025] * * Abbildung 1 *	1-8	
A,D	----- DE 10 2004 019353 B3 (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK [DE]) 15. September 2005 (2005-09-15) * Absätze [0030] - [0038] * * Abbildungen 2-3 *	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H04R G01J H01C H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Oktober 2010	Prüfer Rogala, Tomasz
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (PC/MCO3)

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

EP 10 16 9590

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.

11-10-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005044416 A1	22-03-2007	KEINE	

DE 102007054604 A1	28-05-2009	KEINE	

US 2007160255 A1	12-07-2007	KEINE	

DE 102004019353 B3	15-09-2005	AT 389309 T	15-03-2008
		DK 1589784 T3	07-07-2008
		EP 1589784 A2	26-10-2005
		US 2005238190 A1	27-10-2005

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

- US 5341433 A [0004]
- US 20050238190 A1 [0005]
- DE 102005044416 A1 [0006]
- EP 2061276 A1 [0006]