(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 285 137 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.05.2012 Patentblatt 2012/22

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

(21) Anmeldenummer: **10169590.6**

(22) Anmeldetag: **15.07.2010**

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

Hearing aid with volume regulator and volume regulator

Aide auditive dotée d'un régulateur de volume et régulateur de volume

(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

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.02.2011 Patentblatt 2011/07

(73) Patentinhaber: **Siemens Medical Instruments Pte. Ltd.**
Singapore 139959 (SG)

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102005 044 416
DE-A1-102007 054 604
DE-B3-102004 019 353
US-A1- 2007 160 255

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 285 137 B1

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 Unterdrükkung 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 Filmauslegung vorgesehen ist. Die Druck- und Positionssensoren bestehen aus zusammenlaminierten 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 berührungslos 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 Druckschrift DE 10 2007 054 604 A1 offenbart ein Hörgerät, bei dem ein Lautstärkesteller durch ein drehbewegliches Stellelement ausgeführt ist, welches berührungslos abgetastet wird. In oder an dem Hörgerät ist ein Sensor zum berührungslosen Abtasten des Stellelements angeordnet. Der Sensor arbeitet beispielsweise optisch, magnetisch, kapazitiv oder dergleichen.

[0008] Die Druckschrift US 2007/0160255 A1 offenbart einen Ohrhörer mit einem optischen, resistiven oder berührungsempfindlichen Sensor, der ermittelt, ob der Ohrhörer gerade im Ohr getragen wird. Mithilfe des Sensors soll der Energieverbrauch eines mit dem Ohrhörer verbundenen Multimedia-Geräts, z.B. MP3-Player, reduziert werden. Dazu wird das Sensorsignal an das Multimedia-Gerät übertragen. Das Multimedia-Gerät kann in Abhängigkeit davon, ob der Ohrhörer gerade getragen wird, die Ausgabe von Audio-Signalen starten oder stoppen.

[0009] Die Druckschrift DE 10 2004 019 353 B3 offenbart ein Hörgerät, bei dem ein Bedienelement, z.B. Lautstärkesteller, als Nährungssensor ausgeführt ist. Durch die fortschreitende Miniaturisierung von Hörgeräten steht für die Anbringung von Bedienelementen immer weniger Platz zur Verfügung. Der Nährungssensor ermöglicht eine Bedienfunktion auch ohne weiteres Bedienelement.

[0010] 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, dauer-

haft, wenig störanfällig, miniaturisierbar und von geringem Energieverbrauch ist.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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 piezoelektrischer 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.

[0015] 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 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.

[0016] 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 Gesamt-Energieverbrauchs der Bedienelemente der Hörhilfe kann auch dadurch erreicht werden, dass der Tastschalter nicht nur den Lautstärkesteller, sondern eine Vielzahl von Bedienelementen aktiviert, die im aktivierten Zustand einen verhältnismäßig hohen Energieverbrauch aufweisen, und die ansosnten 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.

[0017] Eine vorteilhafte Weiterbildung des Grundgedankens besteht darin, dass der Tastschalter im nicht betätigten Zustand einen geringeren Energieverbrauch als der Infrarotsensor im aktivierten Zustand aufweist.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, dass der Lautstärkesteller 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.

[0022] 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.

[0023] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, dass der Stellknopf zusätzlich durch Tasten betätigbar ist, und dass der Tastschalter in den Stellknopf integriert ist.

[0024] 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.

[0025] Ein weiterer Grundgedanke der Erfindung besteht in einer Hörhilfe mit einem Lautstärkesteller wie vorangehend erläutert.

[0026] 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.

[0027] 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, schmutzdichtes und sogar gasdichtes Gehäuse im Bereich des Lautstärkestellers erreicht werden.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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 Receiver 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.

[0032] 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 Bedienperson vorgenommen werden, nämlich durch Betätigung des Lautstärkestellers 10. Der Lautstärkesteller 10 umfasst einen Infrarotsensor und einen Tastschalter und wird nachfolgend näher erläutert.

[0033] 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 min-

destens 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.

[0034] 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 Heranführen an den oberen Teil der Hörhilfe 1 zum Erhöhen der Lautstärke führen, ein Heranführen an den unteren Teil zum Verringern der Lautstärke.

[0035] 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 verstellt.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 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. Solange der Tastschalter 22 nicht betätigt ist, ist der Infrarotsensor 21 durch die Signalverarbeitungseinrichtung 4 abgeschaltet und verbraucht dann keine Energie.

[0044] 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 störanfällig, 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 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,
dadurch gekennzeichnet, dass der Infrarotsensor (11,21) und der Tastschalter (12,22) in ein gemeinsames Bedienelement integriert sind.

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.

Claims

1. Volume adjuster (10) for a hearing aid (1), which volume adjuster can be actuated manually and comprises an infrared sensor (11, 21),
characterized
in that the infrared sensor (11, 21) is designed to acquire an orientation and/or a position of a manual movement carried out for the actuation, in that, furthermore, a manually-actuatable pushbutton switch (11, 21) is comprised and in that the infrared sensor (12, 22) is only activated while the pushbutton switch (12, 22) is actuated and/or during a restricted time period following an actuation of the pushbutton switch (12, 22).

2. Volume adjuster (10) according to Claim 1,
characterized
in that the pushbutton switch (12, 22) in the non-actuated state has a lower energy consumption than the infrared sensor (11, 21) in the activated state.

3. Volume adjuster (10) according to one of the preceding claims,
characterized
in that the infrared sensor (11, 21) and the pushbutton switch (12, 22) are integrated into a common operating element.

4. Volume adjuster (10) according to one of the preceding claims,
characterized
in that the pushbutton switch (12, 22) has a planiform design, consists of a material at least partly transparent to infrared radiation and covers the infrared sensor (11, 21).

5. Volume adjuster (10) according to one of the preceding claims,
characterized
in that the volume adjuster (10) comprises a manually-actuatable mechanical adjusting knob (23), more particularly a rotary knob or a sliding button, and in that the infrared sensor (11, 21) is designed to acquire an orientation and/or a position of the adjusting knob (23).

6. Volume adjuster (10) according to Claim 5,
characterized
in that the adjusting knob (23) can additionally be actuated by pushbuttons, and in that the pushbutton switch (12, 22) is integrated into the adjusting knob (23).

7. Hearing aid (1) with a volume adjuster (10) according to one of the preceding claims.

8. Hearing aid (1) according to Claim 7,
characterized
in that it comprises a housing (3) and in that the infrared sensor (11, 21) and the pushbutton switch (12, 22) are arranged in the housing (3) such that no component that is moved by manual actuation passes through the housing (3).

Revendications

1. Régulateur (10) de volume pour une prothèse (1) auditive, qui peut être actionné manuellement et qui comprend un capteur (11, 21) infrarouge,
caractérisé en ce que
le capteur (11, 21) infrarouge est tel qu'il détecte une orientation et/ou une position d'un mouvement manuel effectué pour l'actionnement, **en ce qu'**en outre il y a un interrupteur (12, 22) à touche pouvant être actionné manuellement, et **en ce que** le capteur (11, 21) infrarouge n'est activé que pendant un actionnement de l'interrupteur (12, 22) à touche et/ou à la suite d'un actionnement de l'interrupteur (12, 22) à touche pendant une durée limitée.

2. Régulateur (10) de volume suivant la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'interrupteur (12, 22) à touche a à l'état non-activé une consommation d'énergie plus petite que le capteur (11, 21) infrarouge à l'état activé.

3. Régulateur (10) suivant l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le capteur (11, 21) infrarouge et l'interrupteur (12, 22) à touche sont intégrés dans un élément de commande commun.

4. Régulateur (10) suivant l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'interrupteur (12, 22) à touche est réalisé en forme de surface en un matériau au moins en partie transparent au rayonnement infrarouge, et recouvre le capteur (11, 21) infrarouge.

5. Régulateur (10) suivant l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que

le régulateur (10) de volume comprend un bouton (23) de réglage mécanique pouvant être actionné manuellement, notamment un bouton tournant ou un bouton coulissant, et **en ce que** le capteur (11, 21) infrarouge est tel qu'il détecte une orientation et/ou une position du bouton (23) de réglage.

6. Régulateur (10) suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** le bouton (23) de réglage peut être actionné supplémentairement par des touches et **en ce que** l'interrupteur (12, 22) à touche est intégré dans le bouton (23) de réglage.

7. Prothèse (1) auditive ayant un régulateur (10) de volume suivant l'une des revendications précédentes.

8. Prothèse (1) auditive suivant la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**elle comprend un boîtier (3) et en ce que le capteur (11, 21) infrarouge et l'interrupteur (12, 21) à touche sont disposés dans le boîtier (3), de manière à ce qu'aucun élément déplacé lors de l'actionnement manuel ne traverse le boîtier (3).

FIG 1

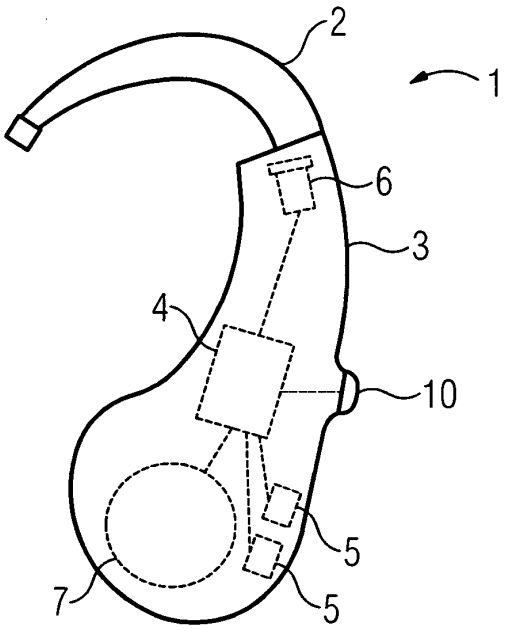


FIG 2

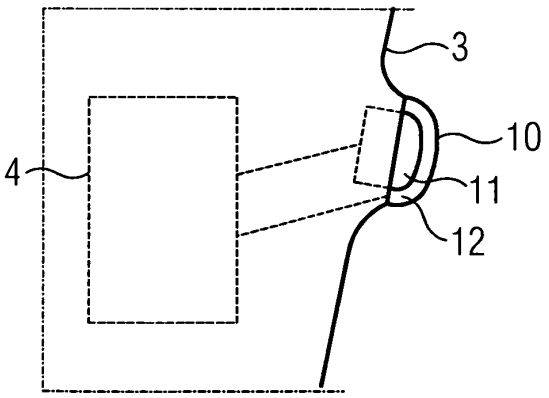
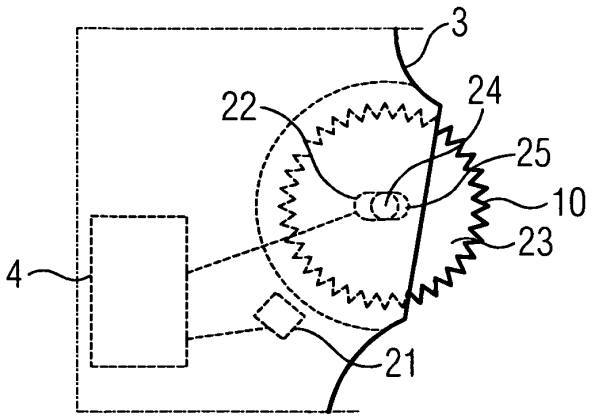


FIG 3



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]**
- DE 102007054604 A1 **[0007]**
- US 20070160255 A1 **[0008]**
- DE 102004019353 B3 **[0009]**