



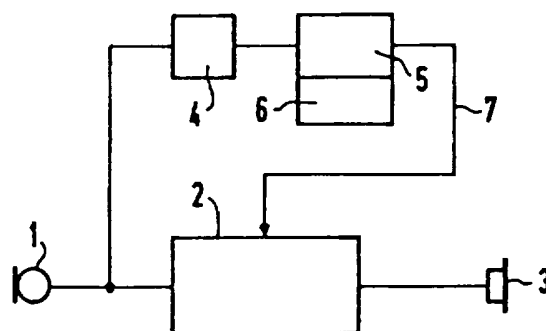
⑤1 Int. Cl.⁷: H 04 R 025/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

54) Hörhilfegerät.

57) Um die Bedienung, Steuerung und/oder die Programmwahl zu erleichtern und um manuelle Eingriffe und Betätigungsmittel überflüssig zu machen, erfolgt die Bedienung (Ein-/Ausschalten; leiser/lauter stellen; Auswahl eines/einer Hör-/Umgebungssituation angepassten Programmes) oder die Steuerung eines die Übertragungscharakteristik des Verstärkers beeinflussenden Teils durch Erkennen (4) und Auswerten (5, 6) eines vom Hörgerätebenutzer gesprochenen Codewortes.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Hörhilfegerät mit einem Mikrofon zum Empfang von Nutzschaall und zur Erzeugung von dem Nutzschaall entsprechenden elektrischen Nutzsignalen, einem Verstärker zum Verstärken der elektrischen Nutzsignale von dem Mikrofon und zum Zuführen der verstärkten und bearbeiteten Nutzsignale zu einem elektroakustischen Wandler (Hörer), der zum Wandeln der verstärkten und bearbeiteten Nutzsignale in akustische Signale ausgelegt ist, welche dem Trommelfell des Hörbehinderten zuführbar sind.

Hörhilfegeräte sollen möglichst klein sein, damit sie unauffällig getragen werden können. Kleine Miniatur-Hörgeräte werden am Kopf hinter dem Ohr (HdO-Hörgeräte) oder in der Ohrmulde (Concha-Geräte) oder im Gehörgang (IdO-Hörgeräte) getragen. Zur manuellen Bedienung weisen diese Hörgeräte z.B. einen Ein-/Aus-Schalter, einen Umschalter von Mikrofon- auf Telefonspulenbetrieb und einen Lautstärkesteller (Potentiometer) auf. Zur Veränderung der Übertragungscharakteristik des Hörgerätes sind ferner mechanische Steller vorgesehen.

Neuere programmierbare Hörgeräte haben einen elektronischen Speicher, in dem mehrere, an verschiedene Hör-/Umgebungssituationen angepasste Übertragungscharakteristiken speicherbar sind. Beigibt sich der Hörgeräteträger z.B. von einer ruhigen Umgebung in eine geräuschvolle Umgebung oder umgekehrt, so kann er sein Hörgerät durch Betätigung eines Umschalters oder durch Wahl eines bestimmten gespeicherten Programms der jeweiligen Situation anpassen (EP-A-0 064 042).

Um vor allem älteren Hörbehinderten die Bedienung der Geräte zu erleichtern, sind Hörgeräte mit Fernbedienung durch Ultraschall (EP-A-0 175 909), Infrarot- oder Funksignale bekannt. Dazu ist ein zusätzliches Steuergerät mit Sender erforderlich. Mittels eines Tastenfeldes am Steuergerät werden manuell Befehlssignale an das Hörgerät gesendet, vom Hörgerät empfangen und in einer speziellen Schaltung decodiert und in das der gewünschten Funktion entsprechende Steuersignal umgesetzt. Während bei den erstgenannten Hörgeräten die Handhabung der Bedienelemente umso schwieriger wird, je kleiner das Gesamtgerät ist, ist bei den fernbedienbaren Geräten das Mitführen der grösseren Steuergeräte erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hörgerät der eingangs genannten Art so auszubilden, dass seine Bedienung, Umschaltung oder Steuerung auch ohne körperliche Berührung von Schaltmitteln und ohne zusätzliche Steuergeräte möglich ist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäss der Erfindung durch ein Hörhilfegerät mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Neben dem üblichen Signalweg des Hörgerätes zur Signalbearbeitung der vom Mikrofon empfangenen Nutzschaallsignale über einen Verstärker zum Hörer, mit einer Schallsignalabgabe zum Trommelfell des Hörbehinderten, ist nach der Erfindung ein weiterer Signalweg vorgesehen, derart, dass das Hörhilfegerät phonetische Steuersignale des Hörgeräteträgers empfängt,

erkennt und auswertet und in Steuersignale wandelt, die den Befehlen des Hörgeräteträgers entsprechende Hörgerätefunktionen auslösen.

In vorteilhafter Ausführung sind im Hörhilfegerät ein Sensor und ein damit verbundener Sprachdecoder vorgesehen, wobei vom Sensor aufgenommene Sprachsignale des Hörbehinderten, die der Sprachdecoder als in einem Speicher abgelegte Sprachsignalmuster des Hörbehinderten identifiziert, in einem weiteren Signalweg mittels eines Prozessors in Steuersignale wandelbar sind und wobei diese bestimmten Befehlen des Hörbehinderten zugeordneten Steuersignale z.B. das Ein- oder Ausschalten des Hörhilfegerätes, eine Lautstärkeverstellung, ein Umschalten des Verstärkers auf verschiedene programmierbare Übertragungscharakteristiken, welche unterschiedlichen Hör-/Umgebungssituationen angepasst sind, auslösen.

In einer Ausgestaltung des Hörhilfegerätes nach der Erfindung wird in die vorgesehene Spracheingabeeinheit das bereits vorhandene Mikrofon einbezogen, derart, dass über das Mikrofon Befehle des Hörgeräteträgers in Form von Codeworten aufgenommen und einem Sprachdecoder oder einer Sprachanalyseeinrichtung zuführbar sind. Unter Einbeziehung eines Prozessors oder Mikroprozessors werden dann die Steuerbefehle ausgeführt, wenn die von den gesprochenen Worten abgeleiteten Steuersignale bei der Prüfung mit den in einem Sprachmusterspeicher abgelegten Worten oder Sprachmustersignalen übereinstimmen.

Bei der Prüfung der eingehenden Befehlssignale kann eine Sicherung gegen Fehlsteuerungen vorgesehen sein, damit z.B. durch Unterhaltungen der Signalweg für die Bedien- und Steuersignale nicht aktivierbar ist. Gemäss einer Ausführung kann in diesem Signalweg z.B. ein Schaltmittel angeordnet sein, das der Hörgeräteträger vor der Eingabe phonetischer Befehle an das Hörgerät zu betätigen hat.

Weitere Merkmale zu vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen 2 bis 14 und aus der nachfolgenden Beschreibung.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Hörgerätes mit einer Einheit zum Erkennen und Auswerten von vom Hörbehinderten gesprochener Codeworte zur Bedienung und/oder Steuerung seines Hörhilfegerätes,

Fig. 2 ein Hörhilfegerät nach Fig. 1, dessen Sprachsteuereinheit eine Fuzzy-Logik umfasst,

Fig. 3 ein Hörhilfegerät nach Fig. 1, dessen Sprachsteuereinheit ein neuronales Netz umfasst.

Das in Fig. 1 schematisch und vereinfacht gezeichnete Hörgerät besitzt einen ersten Signalzweig zur Bearbeitung der Nutzschaallsignale, in dem ein Mikrofon 1 die Schallsignale aufnimmt. Diese akustische Information wird im Mikrofon in elektrische Signale umgesetzt. Nach einer Signalbearbeitung in einem Verstärker (Verstärkungs- und Übertragungs-

teil) 2 wird das elektrische Signal einem Hörer 3 als Ausgangswandler zugeführt. Der Hörer wandelt die elektrischen Nutzsignale wieder in Schallsignale, welche an das Trommelfell des Hörbehinderten abgegeben werden.

Um einen zusätzlichen Schallwandler oder Sensor zum Empfang akustischer Steuerbefehle oder Bedienanweisungen des Höreräteträgers zu erübrigen, kann gemäss Ausführungsbeispiel aus dem Signalpfad zwischen dem Mikrofon 1 und dem Verstärker 2 eine Mess- oder Eingangsgrösse abgegriffen werden, die in einem zweiten Signalpfad bearbeitet wird. Damit der Höreräteträger anstelle manuell oder durch Fernbedienung phonetisch Anweisungen an sein Hörgerät geben kann, ist im zweiten Signalpfad des Hörgerätes ein Sprachdecoder 4 oder Sprachanalysator für die Erkennung und Auswertung des vom Hörerätebenutzer gesprochenen Codewortes vorgesehen. Dabei wird über einen Prozessor 5 das zu analysierende Codewort bzw. ein diesem Codewort entsprechendes Steuersignal mit einzelnen, in einem Speicher/Sprachmusterspeicher 6 abgelegten Sprachmustersignalen verglichen. Bei richtiger Identifizierung des Codewortes bewirkt der Prozessor die vom Höreräteträger gewünschte Bedienung bzw. Steuerung bzw. Umschaltung des Hörgerätes. Dabei kann der Ausgang 7 des zweiten Signalpfades zum Verstärker bzw. zur Signalverarbeitungseinheit 2 des ersten Signalpfades geführt sein.

Der Höreräteträger kann über das Mikrofon 1 akustische Befehle auf sein Hörgerät übertragen. Durch Codewörter, wie «Ein» oder «Aus», kann der Höreräteträger sein Hörgerät ein- bzw. ausschalten. Durch gespeicherte Codewörter und entsprechende gesprochene Anweisungen, wie «leiser» oder «lauter» kann der Höreräteträger ohne manuelle Betätigung eines Lautstärkestellers die Lautstärkeverstärkung des Hörgerätes verändern. Handelt es sich um ein programmierbares Hörgerät, in dem auf verschiedene Hörsituationen/Umgebungssituationen abgestimmte Übertragungscharakteristiken gespeichert sind, so kann der Höreräteträger z.B. durch die Codewörter «Programm 1» oder «Programm 2» die einzelnen gespeicherten Programme anwählen. Insbesondere bei der Anpassung des Hörgerätes an den Gehörschaden des Hörbehinderten bietet die Erfindung die Möglichkeit, bestimmte Parameter für die Signalübertragungscharakteristik durch phonetische Eingaben oder Befehle zu verändern. Vorzugsweise bei der Anpassung des Hörhilfegerätes werden die Codewörter des Hörbehinderten im Sprachmusterspeicher 6 abgelegt.

Je nach gewünschter Ausführung des Hörhilfegerätes können die gespeicherten Codewörter auch gelöscht und durch neue Codewörter ersetzt werden, sodass auch fremdsprachliche oder Dialektausdrücke als Codewörter wählbar sind. Andererseits kann der Gerätehersteller fest eingegebene Codewörter vorschreiben, die vom Benutzer zu beachten sind. Sind mehrere Codewörter miteinander verknüpfbar, so kann der Prozessor 5 des Hörgerätes im Zusammenwirken mit der Signalverarbeitungseinheit 2, 6 Steuerungen in der Übertragungs-

charakteristik des Hörgerätes bewirken, wobei Parameter veränderbar sind, soweit dies sinnvoll ist.

Sind fest vorgegebene Sprachmuster im Sprachmusterspeicher abgelegt, dann muss die Eingabe über das Mikrofon gegebenenfalls so lange wiederholt werden, bis das vorgegebene Sprachmuster mit dem des Codewortes übereinstimmt. Um jedoch Fremdsprachen oder Dialekte berücksichtigen zu können, die der jeweilige Benutzer des Hörhilfegerätes spricht, kann für die Sprachmustersignale ein wahlfreier Speicher (RAM) vorgesehen werden.

Nach der Erfindung ist es vorteilhaft, dass keine zusätzlichen Schalter- und Bedienelemente am Hörhilfegerät erforderlich sind. Ebenso entfällt ein zusätzliches Steuer- oder Fernbedienungsgerät mit Sender sowie mit einer Empfangseinrichtung im Hörgerät. Das Hörgerät nach der Erfindung ist relativ störsicher, da sprachcodiert. Bei Verwendung des bereits vorhandenen Gerätemikrofons – die zu empfangenden Nutzsichallsignale wie die phonetischen Befehle des Höreräteträgers liegen im Sprachfrequenzbereich – sind keine weiteren Empfängerbauteile erforderlich.

Eine weitere Vereinfachung der phonetischen Steuerung des Hörhilfegerätes wird dadurch erreicht, dass zur Verarbeitung der im Sprachdecoder 4 als Steuerbefehle des Hörbehinderten identifizierten Sprachsignale eine Fuzzy-Logik-Einheit 8 vorgesehen ist, die diese in Steuersignale gewandelten Sprachsignale (Steuerbefehle) nach in einer Regelbasis der Fuzzy-Logik-Einheit ablegbaren Verarbeitungsregeln zu die Schaltvorgänge am Hörhilfegerät auslösenden Steuersignalen verarbeitet. Auch bei der Ausführung gemäss Fig. 2 ist dem Signalweg vom Mikrofon 1 über den Verstärker 2 zum Hörer 3 ein Steuersignalweg 10 vom Sensorausgang oder Mikrofonausgang über den Sprachdecoder 4 und die Fuzzy-Logik-Einheit 8 mit Speicher 9 zum Verstärker 2 nebengeordnet.

Schliesslich kann gemäss der Ausführung nach Fig. 3 das Hörgerät zur phonetischen Bedienung oder Steuerung auch mit einem lernfähigen System ausgerüstet werden. Danach ist ein neuronales Netz 11 vorgesehen, dem eingangsseitig die Nutzsichallsignale des ersten Signalweges sowie die Steuersignale des zweiten Signalweges zuführbar sind und wobei das neuronale Netz die die erforderlichen Schaltvorgänge auslösenden Steuersignale errechnet und dabei auf vorangegangene, unter Berücksichtigung der Steuerbefehle des Hörbehinderten ausgeführte Signalkombinationen zwischen Nutzsignalen und Steuersignalen zurückgreift. Die Ausführung nach Fig. 3 zeichnet sich noch dadurch aus, dass dem Nutzsichallsignalweg vom Mikrofon 1 über den Verstärker 2 zum Hörer 3 ein erster Steuersignalweg 10 vom Sensorausgang oder Mikrofonausgang über den Sprachdecoder 4 und den Prozessor 5 mit Speicher 6 zum Verstärker 2 sowie ein zweiter Steuersignalweg 12 vom Sensorausgang bzw. Mikrofonausgang über das neuronale Netz 11 zum Verstärker 2 nebengeordnet sind, wobei dem neuronalen Netz 11 das Sensor- bzw. Mikrofonausgangssignal und über eine Signalleitung 13 Signale aus dem ersten Signalweg zuführbar sind.

Patentansprüche

1. Hörhilfegerät mit einem Mikrofon (1) zum Empfang von Nutzschall und zur Erzeugung von dem Nutzschall entsprechenden elektrischen Nutzsignalen, einem Verstärker (2) zum Verstärken der elektrischen Nutzsignale von dem Mikrofon (1) und zum Zuführen der verstärkten und bearbeiteten Nutzsignale zu einem elektroakustischen Wandler (3), der zum Wandeln der verstärkten und bearbeiteten Nutzsignale in akustische Signale ausgelegt ist, welche dem Trommelfell des Hörbehinderten zuführbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Bedienung und/oder Steuerung des Hörhilfegerätes, wie das Ein- oder Ausschalten, eine Lautstärkeverstellung, eine Veränderung der Übertragungscharakteristik des Verstärkers, eine Auswahl programmierbarer Übertragungscharakteristiken, welche unterschiedlichen Hör-/Umgebungssituationen angepasst sind, durch Erkennung und Auswertung von vom Hörbehinderten gesprochenen Codeworten erfolgt.

2. Hörhilfegerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Hörhilfegerät ein Sensor zur Aufnahme des Codewortes vorgesehen ist, dass das Codewort einem Sprachanalysator/Sprachdecoder (4) zuführbar ist, dessen Analysesignal mit in einem Sprachmusterspeicher (6) abgelegten Sprachmuster-signalen vergleichbar ist und dass bei gegebener Übereinstimmung mit einem der Sprachmustersignale eine diesem Signal zugeordnete Steuerung oder Regelung des Hörhilfegerätes auslösbar ist.

3. Hörhilfegerät nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass vom Sensor (1) aufgenommene Sprachsignale des Hörbehinderten, die der Sprachdecoder (4) als in einem Speicher (6) abgelegte Sprachsignalmuster des Hörbehinderten identifiziert, in einem weiteren Signalweg mittels eines Prozessors (5) in Steuersignale wandelbar sind, die entsprechende Befehle des Hörbehinderten auslösen.

4. Hörhilfegerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, zur Verarbeitung der im Sprachdecoder (4) als Steuerbefehle des Hörbehinderten identifizierten Sprachsignale eine Fuzzy-Logik-Einheit (8) vorgesehen ist, die diese in Steuersignale gewandelten Sprachsignale nach in einer Regelbasis der Fuzzy-Logik-Einheit ablegbaren Verarbeitungsregeln zu die Schaltvorgänge am Hörhilfegerät auslösenden Steuersignalen verarbeitet.

5. Hörhilfegerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein neuronales Netz (11), dem einseitig die Nutzschallsignale eines ersten Signalweges sowie die Steuersignale eines zweiten Signalweges zuführbar sind und wobei das neuronale Netz die die erforderlichen Schaltvorgänge auslösenden Steuersignale errechnet und dabei auf vorangegangene, unter Berücksichtigung der Steuerbefehle des Hörbehinderten ausgeführte Signalkombinationen zwischen Nutzsignalen und Steuersignalen zurückgreift.

6. Hörhilfegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Mikrofon (1) zum Empfang des Nutzschalles gleichzeitig den Sensor für die Sprachsignale des Hörbehinderten zur Hörgerätesteuerung bildet.

7. Hörhilfegerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem Nutzsignalweg vom Mikrofon (1) über den Verstärker (2) zum Hörer (3) ein Steuersignalweg vom Sensorausgang oder Mikrofonausgang über den Sprachdecoder (4) und einen Prozessor (5) mit Speicher (6) zum Verstärker (2) nebengeordnet ist.

8. Hörhilfegerät nach Ansprüchen 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass dem Nutzsignalweg vom Mikrofon (1) über den Verstärker (2) zum Hörer (3) ein Steuersignalweg (10) vom Sensorausgang oder Mikrofonausgang über den Sprachdecoder (4) und der Fuzzy-Logik-Einheit (8) mit Speicher (9) zum Verstärker (2) nebengeordnet ist.

9. Hörhilfegerät nach Ansprüchen 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass dem Nutzsignalweg vom Mikrofon (1) über den Verstärker (2) zum Hörer (3) ein erster Steuersignalweg (10) vom Sensorausgang oder Mikrofonausgang über den Sprachdecoder (4) und einen Prozessor (5) mit Speicher (6) zum Verstärker (2) sowie ein zweiter Steuersignalweg (12) vom Sensorausgang bzw. Mikrofonausgang über das neuronale Netz (11) zum Verstärker (2) nebengeordnet sind, wobei dem neuronalen Netz (11) das Sensor- bzw. Mikrofonausgangssignal und über eine Signalleitung (13) Signale aus dem ersten Signalweg zuführbar sind.

10. Hörhilfegerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrischen Steuerschaltung des Signalweges für die Sprachmustersignale zum Prozessor ein manuell zu betätigendes Schaltmittel zugeordnet ist, das zur Vermeidung von Fehlsteuerungen z.B. durch Unterhaltungen vor einer Befehlseingabe über das Mikrofon zu betätigen ist.

11. Hörhilfegerät nach einem der Ansprüche 2, 3, 4, 7 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Codewörter bei der Hörgeräteanpassung im Sprachmusterspeicher (6) ablegbar sind.

12. Hörhilfegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Codewörter miteinander verknüpfbar sind.

13. Hörhilfegerät nach einem der Ansprüche 2, 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Sprachmustersignale der gespeicherten Codewörter und ihre Bedeutung durch neue ersetzbar sind.

14. Hörhilfegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zur phonetischen Bedienerführung, Programmwahl und/oder Steuerung manuelle Betätigungsmittel vorgesehen sind.

