



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 676 529 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.07.2006 Patentblatt 2006/27

(51) Int Cl.:
A61B 5/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04030945.2**

(22) Anmeldetag: **29.12.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(71) Anmelder: **PHONAK AG
8712 Stäfa (CH)**

(72) Erfinder: **Hensel, Rolf
8008 Zürich (CH)**

(74) Vertreter: **Irniger, Ernst
Trosch Scheidegger Werner AG,
Schwäntenmos 14
8126 Zumikon (CH)**

(54) **Verfahren zum Visualisieren des Hörvermögens**

(57) Zum Visualisieren des Hörvermögens resp. Hörempfindens mit und/oder ohne Hörhilfe einer Person wird mindestens eine Hördimension, wie z.B. die Lautheitswahrnehmung, mittels eines Bildes sichtbar ge-

macht durch Verändern mindestens eines Bildparameters, wie beispielsweise der Helligkeit. Die Visualisierung kann aber auch beispielsweise durch Ein- oder Ausblenden einzelner oder mehrerer Objekte im Bild erfolgen.

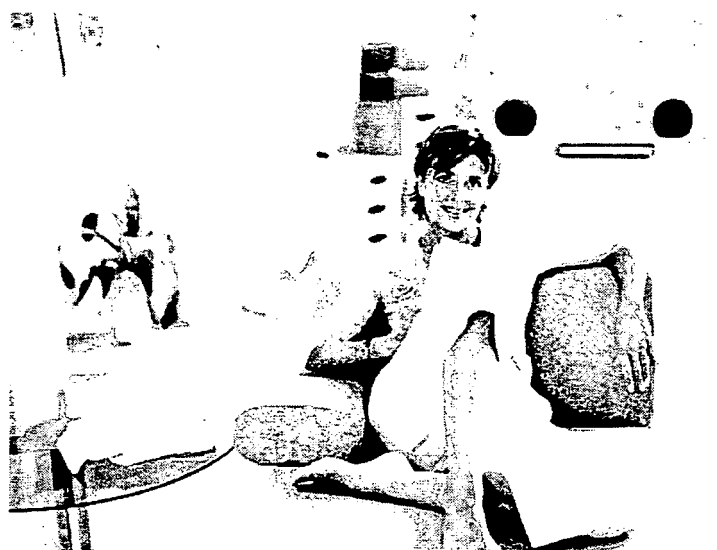


Fig. 2b

EP 1 676 529 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Visualisieren gemäss dem Oberbegriff nach Anspruch 1 sowie eine Software für die Durchführung des Verfahrens.

[0002] Es ist schwierig Hörgeräteeinstellungen sowie Änderungen in der Einstellung an einen Anwender zu vermitteln. Wohl ist aus der DE 102 31 406 ein Verfahren bekannt, mittels eines Audiogrammes den Hörverlust bzw. das Hörvermögen durch Übertragen auf die Lesbarkeit eines Textes darzustellen. So ist die Schrift scharf bei gutem Verstehen und wird zunehmend verschwommen bei schlechter werdendem Hörvermögen und zudem verschwinden einige Buchstaben teilweise oder ganz bezogen auf das frequenzabhängige Hörvermögen bzw. Verstehen.

[0003] Offen bleibt weiterhin die Darstellung der Hörgeräteeinstellung, welche aufgrund des visualisierten Textes notwendigerweise zu wählen ist.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine weitere Möglichkeit zu schaffen, das Hörvermögen mit und/oder ohne Hörhilfe zu visualisieren.

[0005] Erfindungsgemäss wird die gestellte Aufgabe mittels eines Verfahrens gemäss dem Wortlaut nach Anspruch 1 sowie mittels einer Software für die Durchführung des Verfahrens gelöst.

[0006] Im Gegensatz zur DE 102 31 406 erfolgt die Visualisierung nicht primär mittels eines Textes, sondern wird mittels eines Bildes sichtbar gemacht.

[0007] Vorgeschlagen wird, dass mittels verschiedener Bildparameter das Hörvermögen einer Person visualisiert wird, wie beispielsweise mittels Helligkeit, Kontrast, Bildschärfe, Farbton und/oder -sättigung.

[0008] Zusätzlich ist es möglich, mittels Bildinhalt die Visualisierung zu verfeinern, wie beispielsweise durch Darstellung einer Diskussionsrunde in einer leisen/lauten Umgebung. Durch Ein- oder Ausblenden einzelner Personen und/oder Umgebungsobjekten kann auf das Hörvermögen bzw. den Hörverlust bzw. Einflussgrössen auf das Hörvermögen geschlossen werden.

[0009] Primär erfolgt die Visualisierung bei einer bestimmten Frequenz, wobei es möglich bzw. sinnvoll ist, die bildliche Darstellung bei mindestens zwei vorzugsweise drei unterschiedlichen Frequenzbereichen vorzunehmen, wie im Tiefton-, Mittelton- und Hochtonbereich.

[0010] Wiederum gemäss einer weiteren Variante des erfindungsgemässen Verfahrens ist es möglich, zusätzlich zum Bild einen Text zu verwenden, analog wie beschrieben in der DE 102 31 406.

[0011] Einen weiteren Fortschritt bietet das vorliegende erfinderische Verfahren, indem nicht nur das Hörvermögen einer Person an sich sichtbar gemacht wird, sondern dass auch die erzielten Verbesserungen bei der Verwendung einer Hörhilfe visualisiert werden können. Mittels der verschiedenen Bildparameter, wie oben beschrieben, ist zudem eine Feinanpassung (sog. "fine tuning") der Hörhilfe möglich, d.h. die Hörhilfe kann genau

auf die Bedürfnisse einer Person exakt eingestellt werden, was mittels einer Bilddarstellung visualisiert werden kann.

[0012] Gemäss einer weiteren Variante wird vorgeschlagen, dass die Übertragung der verschiedenen ermittelten Werte betreffend Hörvermögen bzw. Hörempfindens mit Hilfe einer Software erfolgt und die Einstellungen einer Hörhilfe in eine Bilddarstellung übertragen werden.

[0013] Die Erfindung wird nun beispielsweise und unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

[0014] Dabei zeigen:

Fig. 1 als Diagramm schematisch die unterschiedliche Lautheitswahrnehmung bei Normalhörenden und bei Schwerhörigkeit in Abhängigkeit des Schalldrucks,

Fig. 2a-2c ein Beispiel für den visualisierten Hörverlust in einem bestimmten Frequenzbereich,

Fig. 3a-3c ein weiteres komplexeres Beispiel für den visualisierten Hörverlust in einem bestimmten Frequenzbereich,

Fig. 4 den Hörverlust einer Person in drei verschiedenen Frequenzbereichen gleichzeitig in einem Bild nebeneinander dargestellt,

Fig. 5 eine Hörhilfetransferkurve bzw. den Hörgeräteschalldruck als Funktion des Eingangsschalldruckes, modifiziert mit einer Anpasssoftware,

Fig. 6 grafisch dargestellt das resultierende Hörempfinden resp. Hörvermögen mit einer Hörhilfe, entsprechend der Hörhilfetransferkurve, wie dargestellt in Figur 5,

Fig. 7 grafisch dargestellt die Transformation von Rohbilddaten mittels Transferkurve von Figur 5 und resultierendem Hörempfinden resp. Hörvermögen gemäss Figur 6 in eine resultierende Bilddarstellung,

Fig. 8a-8c die bildliche Darstellung des Hörempfindens resp. Hörvermögens unter Verwendung einer Hörhilfe entsprechend dem Hörempfinden resp. Hörvermögen, dargestellt in Figur 6, und

Fig. 9 schematisch dargestellt die Anpassung einer Hörgeräteeinstellung unter Verwendung der erfindungsgemäss vorgeschlagenen Visualisierung.

[0015] In Figur 1 ist die Lautheitswahrnehmung in Prozent in Abhängigkeit des Schalldruckes bzw. der Lautheit in Dezibel in einem bestimmten Frequenzbereich dargestellt. Dabei zeigt Kurve A einen Normalverlauf, d.h. ohne Hörverlust, Kurve B den Verlauf einer Kurve mit einem Hörverlust von 30 dB und Kurve C schliesslich mit einem Hörverlust von 60 dB. Mit anderen Worten muss bei Kurve B die Lautheit mindestens 30 dB betragen, bevor die Person mit dem entsprechenden Hörverlust etwas hören kann.

[0016] In den Figuren 2a bis 2c sind die Hörverluste der drei Kurven A, B und C bildlich dargestellt. Dabei zeigt Figur 2a ein Bild, das nahezu identisch ist mit dem Original bzw. welches der fast linearen Empfindlichkeitskurve A für Normalhörende entspricht.

[0017] Figur 2b zeigt visualisiert den Hörverlust von 30 dB. Leise Schalle, d.h. helle Farbtöne können nicht mehr differenziert werden. Einzelne Objekte analog gewisser Schallereignisse, wie z.B. der Zeitungsständer 1, sind nicht mehr identifizierbar.

[0018] Figur 2c schliesslich zeigt bildlich dargestellt den Hörverlust von 60 dB. Nur noch laute Schalle werden wahrgenommen. Gewisse Objekte bzw. Schallereignisse, wie z.B. die beiden runden Objekte 3 auf der Fensterbank, fallen unangenehm auf. Es kann sich dabei z.B. um Objekte handeln, welche repräsentativ sind für Störgeräusche.

[0019] Anstelle des unter Bezug auf die Figuren 2a bis 2c gewählten Bildes ist es auch möglich, eine komplexere Szene bildlich zu verwenden, wie beispielsweise in Figur 3a dargestellt. Es handelt sich dabei um eine Diskussionsrunde, d.h. Personen sind dargestellt, welche miteinander im Gespräch sind. Dabei zeigt Figur 3a wiederum nahezu identisch das Originalbild entsprechend der fast linearen Empfindlichkeitskurve A aus Figur 1. Dieselbe Szene ist in Figur 3b mit 30 dB Hörverlust gemäss Kurve B darstellt. Bei komplexen Szenen, wie in den Figuren 3a bis 3c dargestellt, mit vielen gleichzeitigen akustischen Ereignissen, bekommen unwesentliche Objekte mehr Gewicht. So z.B. die Haare 5 der Person rechts der Mitte im Bild.

[0020] Bild 3c schliesslich zeigt dieselbe Szene mit 60 dB Hörverlust. Das zentrale Objekt, d.h. die Frau 7 in der Mitte verschwindet. Dies ist ein gutes Beispiel für die Situation eines Schwerhörigen beim "Hören" in einer Umgebung mit starken Störgeräuschen.

[0021] In den Figuren 2a bis 2c sowie 3a bis 3c ist der Hörverlust in einen bestimmten Frequenzbereich einer Person dargestellt, ohne die Verwendung einer Hörhilfe bzw. eines Hörgerätes. Ausgehend vom oben beschriebenen Hörverlust kann nun auch der Einfluss des Hörgerätes anhand von Bildern sichtbar gemacht werden.

[0022] Dabei wird der Umgebungs- bzw. Eingangsschall bzw. die Lautheit mittels des Hörgerätes verstärkt.

[0023] Der Hörverlust bzw. die Lautheitswahrnehmung wird sinnvollerweise in mindestens zwei verschiedenen Frequenzbereichen dargestellt, wie beispielsweise im Tiefton- und im Hochtonbereich. Selbstverständ-

lich können auch mehrere Frequenzbereiche für die Darstellung gewählt werden, wie beispielsweise in Figur 4 dargestellt, wo in einem einzigen Bild zusammengefasst die Visualisierung der Lautheitsempfindung in drei verschiedenen Frequenzbereichen dargestellt ist. Solch eine kombinierte Darstellung für drei verschiedene Frequenzbänder (Hochton-, Mittelton- und Tieftonbereich) könnte beispielsweise auch dadurch erreicht werden, dass die drei Farbkomponenten eines Farbbildes (z.B. bestehend aus Rot, Grün und Blau) je einem Frequenzband zugeordnet werden. Ein Hörverlust im Hochtonbereich (respektive ein ungenügender Ausgleich durch eine Hörhilfe in diesem Frequenzband) würde sich in dieser Darstellungsart durch ein Fehlen, z.B. von Rottönen bemerkbar machen.

[0024] In Figur 5 ist die Verstärkung anhand einer sogenannten kompressiven Kurve D dargestellt. Das Diagramm zeigt den Ausgangsschallpegel in Dezibel in Bezug auf den Eingangsschallpegel in Dezibel, welcher sich aufgrund der Verstärkung mittels der kompressiven Kurve D ergibt. Aus Figur 5 deutlich erkennbar ist, dass im Bereich 0 - 20 dB praktisch keine Verstärkung des Eingangsschalles erfolgt, da in der Regel in diesem Lautheitsbereich das Eigenrauschen des Hörgerätes dominant ist. Eine Verstärkung dieses Rauschen würde vom Hörgeräteträger als unangenehm empfunden. Bei einem Eingangsschallpegel von ca. 25 dB erfährt die kompressive Kurve D einen Knick, so dass oberhalb dieser Lautheit die Verstärkung durch das Hörgerät kompressiv abnimmt. Beträgt beispielsweise die Verstärkung 20 dB bei einem Eingangsschallpegel von 40 dB, so beträgt der Ausgangsschallpegel 60 dB. Bei einem Eingangsschallpegel von 80 dB ist hingegen praktisch keine Verstärkung mehr notwendig, da entsprechend der Darstellung in Figur 1 bei dieser Lautheit das Hörvermögen praktisch 100% beträgt.

[0025] Der grosse Vorteil einer derartig in Figur 5 dargestellten kompressiven Kurve bzw. des kompressiven Hörverstärkens liegt in der differenzierten Verstärkung des Eingangsschalls, wie in Figur 6 grafisch dargestellt. Grundsätzlich zeigt Figur 6 analog zu Figur 1 die Lautheitswahrnehmung der maximalen Lautheit in Abhängigkeit des Umgebungs- bzw. Eingangsschalls in Dezibel. Wiederum gestrichelt dargestellt ist Kurve A, repräsentative für eine Person ohne Hörverlust. Kurve B ist analog derjenigen aus Figur 1, entsprechend einem Hörverlust von 30 dB.

[0026] Bei einer linearen Verstärkung um 30 dB würde Kurve E resultieren. Die Person mit einem Hörvermögen, entsprechend Kurve E, hätte als Resultat davon bereits eine Lautheitswahrnehmung von 100% bei einem Umgebungsschalldruck von 70 dB. Mit anderen Worten würde ein lauterer Umgebungsschalldruck als unangenehm bzw. störend empfunden.

[0027] Entsprechend wird auf die Verstärkung gemäss der Übertragungskurve D aus Figur 5 zurückgegriffen, womit keine Verstärkung im Bereich von 0 - 20 dB erfolgt. Anschliessend nimmt die Verstärkung kompressiv ab, so

dass, je lauter der Umgebungs- bzw. Eingangsschalldruck, um so kleiner die Verstärkung. Im Bereich von 80 - 100 dB Eingangsschalldruck ist die Verstärkung praktisch gleich 0. Die daraus resultierende Hörvermögens- bzw. Empfindungskurve ist die Kurve F.

[0028] Um nun analog zu den Bildern 2a - 2c, 3a - 3c sowie 4 die Verstärkung mittels eines Hörgerätes zu visualisieren, müssen Rohbilddaten entsprechend transformiert werden für die effektive Darstellung des empfundenen Hörvermögens. Eine derartige Bildübertragung bzw. Transformation ist grafisch in Figur 7 dargestellt. Selbstverständlich kann die entsprechende Ermittlung der Bilddaten mittels geeigneter Software erfolgen, welcher die grafische Darstellung gemäss Figur 7 zugrunde liegt.

[0029] Ausgegangen wird vom Originalbildinhalt X entsprechend dem Eingangsschalldruck in Dezibel. Aufgrund der Kompressionskurve D, analog Figur 5, erfolgt im Schnittpunkt Y die entsprechende Verstärkung, welche auf das Hörvermögen Q in Kurve B entsprechend der Darstellung in Figur 1 übertragen wird. Es handelt sich dabei um den Gehörgangsschalldruck, welcher aus Umgebungsschalldruck und Verstärkung resultiert. Vom Schnittpunkt Q auf Kurve B schliesslich erfolgt die Übertragung auf das individuelle Hörempfinden der das Hörgerät benutzenden Person, resultierend im Punkt Z. Dies entspricht nun der bildlichen Darstellung bzw. der Visualisierung des Hörvermögens unter Verwendung einer Hörhilfe. Entsprechend sind in den Figuren 8a bis 8c unterschiedliche Hörempfindungen in einem bestimmten Frequenzbereich dargestellt unter Verwendung eines Hörgerätes. In den folgenden Beispielen entspricht dabei Weiss einem Schalldruck von 0 dB resp. 0% Lautheit und Schwarz einem Schalldruck von 100 dB Schalldruck resp. 100% Lautheit.

[0030] Figur 8a zeigt das Empfinden einer Person mit 30 dB Hörverlust unter Verwendung eines linearen Hörgerätes, d.h. mit Verstärkung von 30 dB wie dargestellt mittels Kurve E in Figur 6. Die lineare Verstärkung hebt zwar leise Schalle an, d.h. helle Inhalte, dafür werden laute Schalle zu laut. Das heisst, dunkle Partien sind nicht mehr differenzierbar, sondern erscheinen lediglich als schwarze Bereiche.

[0031] Figur 8b zeigt wiederum die bildliche Empfindung einer Person mit 30 dB Hörverlust, jedoch korrigiert mit einem kompressiven Hörgerät gemäss Transferkurve D in Figur 5, und entsprechend resultierender Hörempfindung resp. Hörvermögens gemäss Kurve F aus Figur 6. Die gesamte Bilddynamik ist etwas komprimiert, im Gegensatz zum nachfolgenden Original in Figur 8c. Wegen der Rauschunterdrückung im Bereich von 0 bis 20 dB werden ganz leise Schalle nicht übertragen. Das wird bei ganz hellen Objekten, wie z.B. Trinkgläsern 9 und Teller auf dem Tisch, sichtbar. Diese Objekte sind aber nicht wichtig; wichtig sind die Personen, welche im Gespräch miteinander sind. Die Personen sind praktisch gleichwertig dargestellt, wie im Original entsprechend Figur 8c.

[0032] Nun ist es natürlich möglich, unter Verwendung der grafischen Darstellung gemäss Figur 7, eine Fein Anpassung vorzunehmen, indem beispielsweise der Verlauf der Kurve D verändert wird. Mittels geeigneter Software kann praktisch lückenlos an jedem Punkt der Kurve D diese verändert werden, so dass entsprechend auch die Übertragung durch Kurve D verändert wird und entsprechend sich die Lage von Wert Q verändert.

[0033] Ebenfalls ergeben sich vollständig andere Darstellungen für Personen, für welche eine anders verlaufende Empfindungskurve gemäss Figur 1 Gültigkeit hat. Für eine Person mit einem Hörverlust von 60 dB muss insbesondere die Verstärkung mittels des Hörgerätes im Bereich von 20 - 60 dB wesentlich stärker sein, als dies unter Verwendung von Kurve D der Fall ist. Wiederum aber nimmt die Verstärkung kompressiv ab, d.h. im Bereich oberhalb 80 dB tendiert die Verstärkung gegen 0.

[0034] Ein unterschiedliches Hörvermögen wie auch eine unterschiedliche Verstärkung mittels einer Hörhilfe haben Auswirkungen auf die Darstellung, analog denjenigen gezeigt in den Figuren 8a bis 8c. Bei linearer Hörverstärkung, analog Figur 8a, werden die Kontraste bei einem Hörverlust von 60 dB wesentlich stärker, d.h. es werden wohl helle Bildinhalte angehoben, dafür werden bereits nur leicht dunkle Bildpartien praktisch nicht mehr differenzierbar. Das heisst mitteldunkle bis dunkle Bildpartien sind nur noch als schwarze Flecken erkennbar.

[0035] Anzustreben ist nun, dass mittels Variation der kompressiven Kurve D unter Verwendung des Verfahrens gemäss Figur 7 ein Bild erzeugt wird, das in etwa demjenigen in Figur 8b entspricht. Durch die Verwendung der bildlichen Darstellung ist es in der Regel einfacher, eine optimale Hörverstärkung herzuleiten, welche einerseits das Hörvermögen der schwerhörigen Person verbessert und andererseits aber auch einen guten Komfort gewährleistet, indem laute Schalle kaum oder gar nicht mehr verstärkt werden.

[0036] Wiederum kann, wie unter Bezug auf Figur 4 erläutert, die Visualisierung des Lautheitsempfindens in mehreren Frequenzbereichen erfolgen, wie beispielsweise im Tieftonsowie im Hochtonfrequenzbereich. Anstelle lediglich einer Schwarz/Weiss-Darstellung kann dabei die Darstellung in Farbe erfolgen, wobei vorzugsweise für die verschiedenen darzustellenden Frequenzbereiche unterschiedliche Farben gewählt werden. So erfolgt die bildliche Darstellung im Tieftonbereich vorzugsweise im Blauton, währenddem beispielsweise für den Hochtonbereich die Farbe Rot gewählt wird.

[0037] Der Vorteil der bildlichen Darstellung in Farbe liegt darin, dass nun die verschiedenen Visualisierungen zusammengefügt werden können, und aus der resultierenden Farbgebung auf das Lautheitsempfinden in den verschiedenen Frequenzbereichen in ein und demselben Bild geschlossen werden kann. Weist beispielsweise ein Bild einen Blaustich auf, so kann davon ausgegangen werden, dass das Lautheitsempfinden im Tieftonbereich, je nach Definition der Farbgebung, als vermindert oder als erhöht interpretiert werden kann. Dasselbe trifft zu,

beispielsweise bei einem grünstichigen Bild, indem dann beispielsweise im Mitteltonbereich auf eine reduzierte oder erhöhtes Lautheitsempfinden geschlossen werden kann, wiederum je nach Interpretation der Farbgebung.

[0038] Bei allen Visualisierungen, insbesondere an einem Bildschirm, muss selbstverständlich vor der Interpretation einer bildlichen Darstellung entweder der Bildschirm kalibriert werden, oder aber, es muss ein Referenzbild vorhanden sein, welches für den Vergleich mit der effektiven Visualisierung verwendet werden kann. Bei den heute üblicherweise verwendeten grossen Bildschirmen ist es gar möglich das Referenzbild in einem Teilbereich des Bildschirms ständig darzustellen, so dass jederzeit ein Vergleich zwischen der bildlichen Darstellung des Lautheitsempfindens und dem Referenzbild möglich ist.

[0039] In Figur 9 schliesslich ist schematisch der Verlauf einer Hörgeräte-Anpassung dargestellt, wie sie unter Verwendung des erfindungsgemässen Verfahrens möglich ist bzw. erfolgt. Vom Kunden 21 wird zunächst, beispielsweise mittels eines Hörtests, das Hörvermögen bzw. die Lautheitswahrnehmung ermittelt (z.B. in Form eines Audiogramms) und mittels beispielsweise eines Bildschirms 23 visualisiert. Aufgrund dieser Visualisierung nimmt der die Feinanpassung vornehmende Akustiker 29 eine Anpassung unter Zuhilfenahme einer entsprechenden Software 25 vor, und darauf basierend erfolgt die Hörgeräteeinstellung an den beiden Hörgeräten 27. Für die Visualisierung wird das für die bildliche Darstellung geeignete Bildmaterial von einer Bilddatenbank 31 abgerufen, wobei je nach zu beurteilender Situation das entsprechende Bild gewählt wird. Hierzu sei auf die beiden bildlichen Darstellungen in den Figuren 2 und 3 verwiesen.

[0040] Bezüglich Visualisierung sei noch einmal darauf hingewiesen, dass zunächst der für die bildliche Darstellung verwendete Bildschirm zu kalibrieren ist bzw. dass jederzeit auf das Originalbild aus der Datenbank 31 zurückgegriffen werden kann.

[0041] Nach erfolgter Hörgeräteeinstellung wird erneut vom nun die Hörgeräte tragenden Kunden 21 das Lautheitsempfinden bzw. das Hörvermögen ermittelt und erneut beispielsweise an einem Bildschirm 23 visuell dargestellt. Erneut erfolgt eine Kontrolle durch den Akustiker 29, welcher nun die Feinanpassung vornimmt.

[0042] Je nachdem ob nun die Hörgeräte mehr oder weniger optimal eingestellt sind, oder ob ein weiteres Feinanpassen notwendig ist, wird der ganze Vorgang nochmals wiederholt.

[0043] Da bekanntlich das Lautheitsempfinden bzw. die Hörfähigkeit in verschiedenen Frequenzbereichen unterschiedlich ist, muss der ganze Vorgang in den jeweiligen Frequenzbereichen wiederholt werden. Dabei sollte mindestens in zwei Frequenzbereichen der Vorgang durchgeführt werden, vorzugsweise in drei, wie beispielsweise dem Tieftonbereich, dem Mitteltonbereich wie im Hochtonbereich. Dies ist sinnvoll bzw. möglich, da die Hörgeräte in der Regel frequenzsensitiv betrieben

sind, d.h. dass die Hörverstärkung in verschiedenen Frequenzbereichen unterschiedlich stark erfolgen kann. Komplexe Hörgeräte können das Eingangsschallsignal in bis zu 20 Frequenzbänder aufspalten und jede dieser Signalkomponenten einzeln verarbeiten. Solche Geräte haben prinzipiell den Vorteil, dass sie sehr genau auf individuelle Hörprobleme eingestellt werden können, allerdings ist die hierfür notwendige Hörgeräteanpassung ausserordentlich schwierig und langwierig, falls keine Hilfemittel wie das erfindungsgemässe Verfahren zur Visualisierung des Hörempfindens resp. Hörvermögens zur Verfügung stehen.

[0044] Bei den in den Figuren 1 bis 9 dargestellten Grafiken und Bildern handelt es sich selbstverständlich nur um Beispiele, welche auf x-beliebige Art und Weise abgeändert, modifiziert oder durch weitere Elemente ergänzt werden können. So ist es beispielsweise möglich, und wie bereits erwähnt anstelle von Schwarz/Weissbildern auch farbige Bilder zu wählen und die unterschiedlichen Verstärkungen bzw. das Hörvermögen durch Verändern der Farbtöne bildlich darzustellen. Durch Verwendung von Farben ist es zudem möglich weitere Parameter bezüglich Hörvermögen resp. Hörempfinden visuell darzustellen, wie beispielsweise der Einfluss von Umgebungsstörgeräuschen, differenziertes Lautheitsempfinden, Verständlichkeit, etc. Zudem ermöglicht die Verwendung von Farbtönen bzw. von Farbsättigung, beispielsweise auch die Darstellung der Lautheitswahrnehmung in unterschiedlichen Frequenzbereichen wie bereits oben erwähnt, was so insbesondere auch in einem einzigen Bild möglich ist.

[0045] Auch ist es möglich zusätzlich Text zu verwenden, welcher analog dem Prinzip, beschrieben in der DE 102 31 406 verändert bzw. an das Hörvermögen resp. Hörempfinden angepasst wird. Entsprechend ist der Inhalt der DE 102 31 406 integraler Bestandteil der vorliegenden Beschreibung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Visualisieren des Hörvermögens resp. Hörempfindens mit und/oder ohne Hörhilfe einer Person, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Hördimension, wie z.B. die Lautheitswahrnehmung mittels eines Bildes sichtbar gemacht wird, mindestens durch Verändern eines Bildparameters, wie beispielsweise der Helligkeit.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Hördimensionen, wie z.B. die Lautheitswahrnehmung und das Verstehen durch Verändern mindestens zweier Parameter sichtbar gemacht wird, wie beispielsweise der Helligkeit und des Kontrastes.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein bzw.

- vorzugsweise zwei oder mehr Hördimensionen in Abhängigkeit des Frequenzbereichs oder weiterer das Hörvermögen beeinflussenden Eigenschaften, wie Umgebungslärm, Schallrichtung, etc., mittels unterschiedlicher Bildparameter, wie z.B. Helligkeit, Kontrast, Schärfe, unterschiedlicher Farbtöne, etc., in einem oder gegebenenfalls mehreren Bildern sichtbar gemacht werden. 5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** spezifisches Hörvermögen resp. Hörempfinden bzw. spezifisch vermindertes Hörvermögen resp. Hörempfinden durch Variation von Bildparametern visualisiert wird, beispielsweise durch Ein- oder Ausblenden einzelner oder mehrerer Objekte im Bild. 10 15
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hörvermögen resp. Hörempfinden bei Verwendung einer Hörhilfe mittels mindestens eines Bildes sichtbar gemacht wird. 20
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hören einer Person bei Verwendung einer Hörhilfe bei unterschiedlicher Verstärkung des ursprünglichen Umgebungsschalls bildlich dargestellt wird. 25
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Visualisierung bzw. das Sichtbarmachen für mindestens zwei Frequenzbereiche erfolgt, wie beispielsweise für den Tieftonbereich sowie den Hochtonbereich. 30 35
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Visualisieren bzw. Sichtbarmachen für mindestens drei Frequenzbereiche erfolgt, wie beispielsweise den Tiefton-, den Mittelton- sowie den Hochtonbereich, und dass für jeden Frequenzbereich die Darstellung in einer unterschiedlichen Farbe erfolgt, wie beispielsweise Blau für Tieftonbereich, Grün für Mitteltonbereich sowie Rot für Hochtonbereich, und dass gegebenenfalls die drei bildlichen Darstellungen zu einem einzigen Bild zusammengefügt werden. 40 45
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Veränderung der Bildparameter, wie beispielsweise Helligkeit, Kontrast, Schärfe, Ein- oder Ausblenden unterschiedlicher Farbtöne die Einstellungen der Hörhilfe bzw. des Hörgerätes wenigstens nahezu optimiert werden. 50 55
10. Software für die Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9.
11. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 für die Optimierung der Wahl einer Hörhilfe bzw. eines Hörgerätes bzw. der Einstellungen an der Hörhilfe bzw. dem Hörgerät.

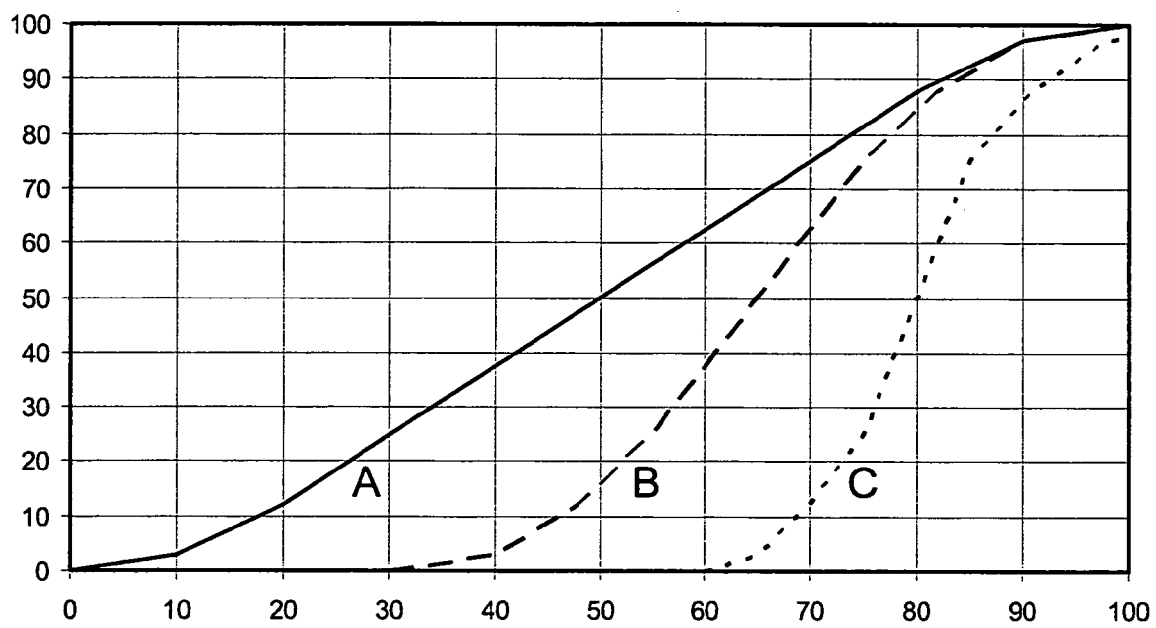


Fig. 1



Fig. 2a



Fig. 2b



Fig. 2c



Fig. 3a



Fig. 3b



Fig. 3c



Fig. 4

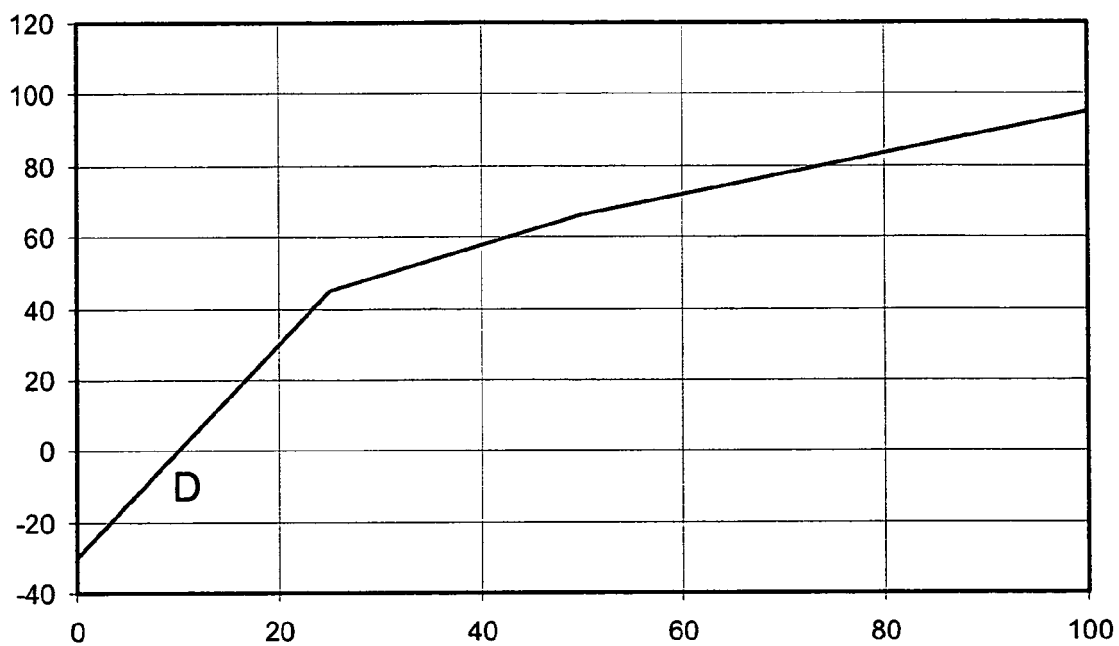


Fig. 5

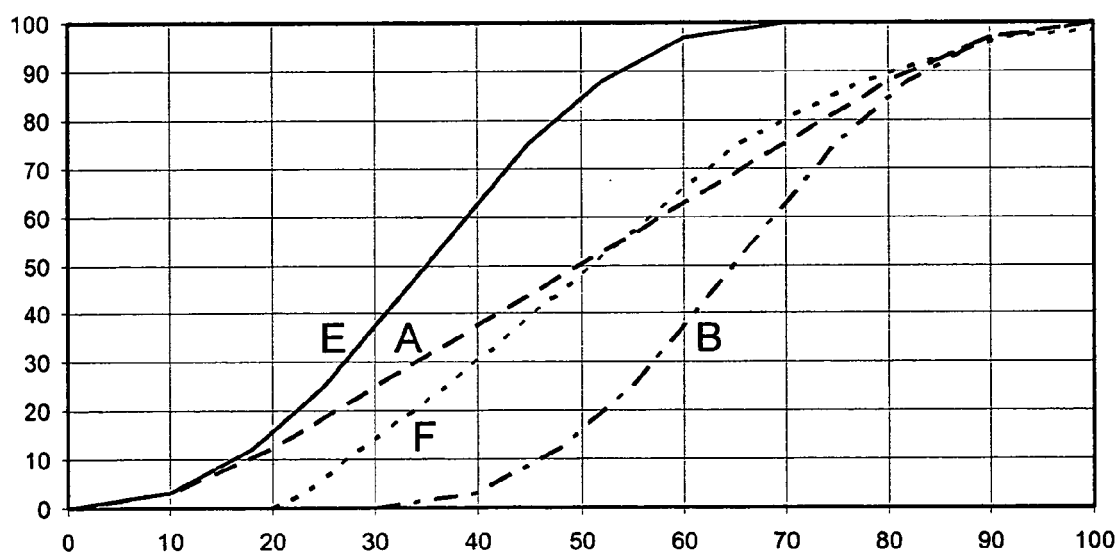


Fig. 6

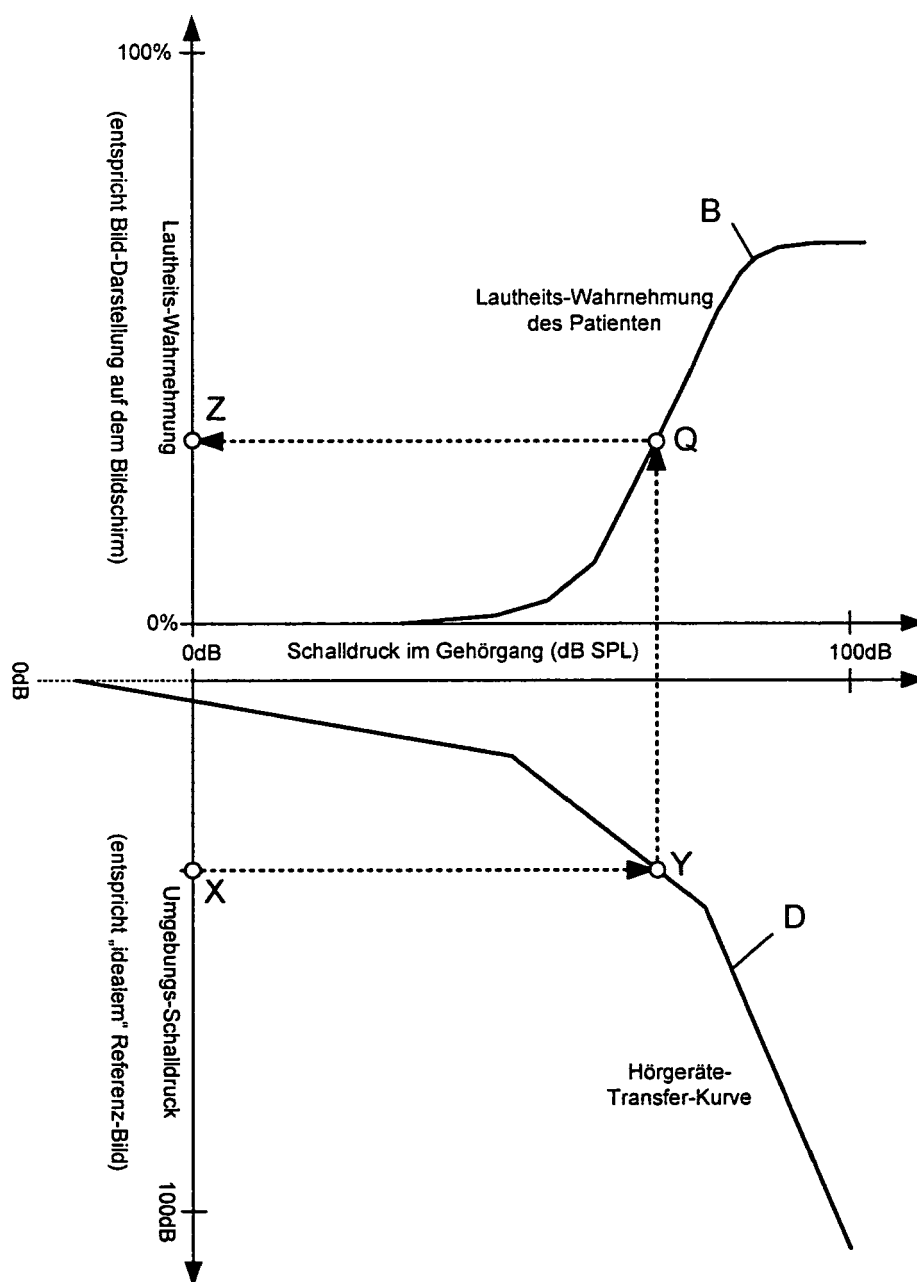


Fig. 7



Fig. 8a



Fig. 8b



Fig. 8c

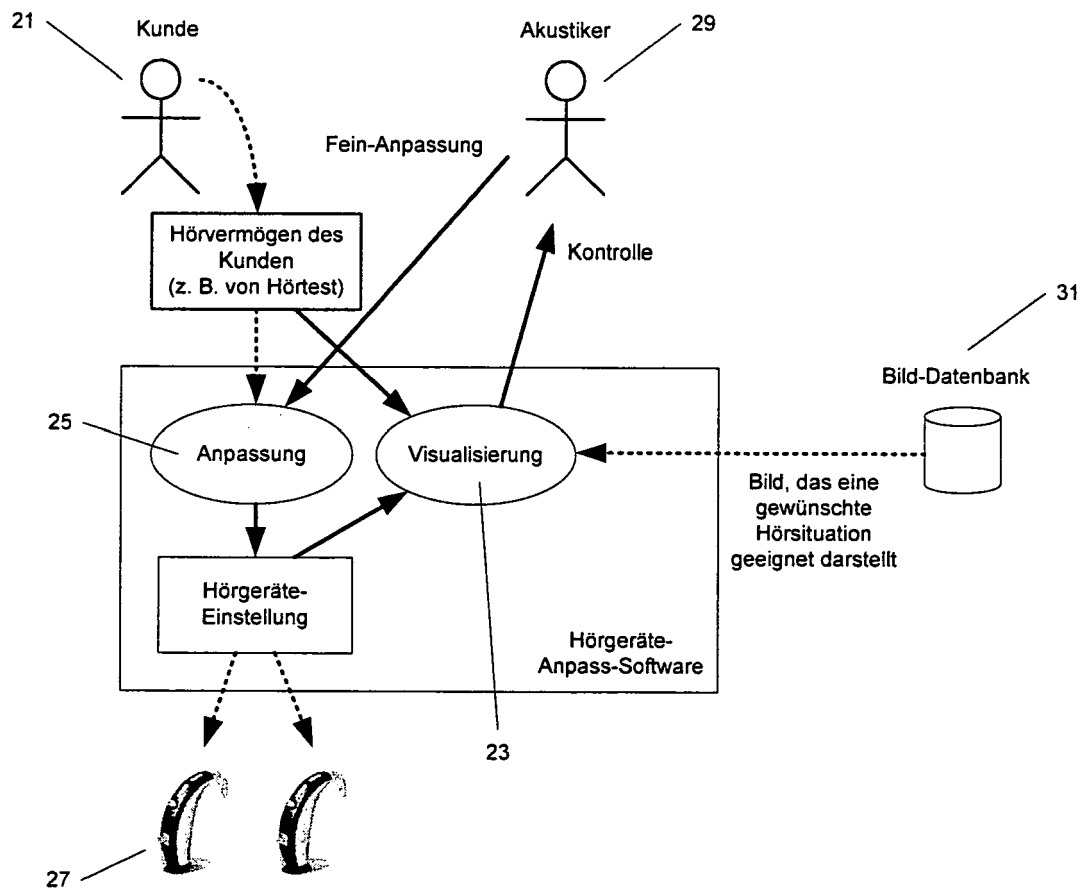


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 03 0945

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,X	DE 102 31 406 A1 (PHONAK AG, STAEFA) 22. Januar 2004 (2004-01-22) * das ganze Dokument *	1-11	A61B5/12
X	----- US 2004/008849 A1 (MOLLER JONATHAN) 15. Januar 2004 (2004-01-15) * das ganze Dokument *	1-11	
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 04, 31. März 1998 (1998-03-31) & JP 09 308620 A (MORITA MFG CO LTD), 2. Dezember 1997 (1997-12-02) * Zusammenfassung *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			A61B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. März 2005	Prüfer Birkenmaier, T
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

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

EP 04 03 0945

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.

18-03-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10231406 A1	22-01-2004	KEINE	
US 2004008849 A1	15-01-2004	KEINE	
JP 09308620 A	02-12-1997	JP 3337371 B2	21-10-2002

EPO FORM P0461

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