

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Mai 2004 (13.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/040939 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04R 5/00

Christoph [DE/DE]; Winkelstrasse 4, 45966 Gladbeck (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003309

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Oktober 2003 (06.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 48 754.5 18. Oktober 2002 (18.10.2002) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

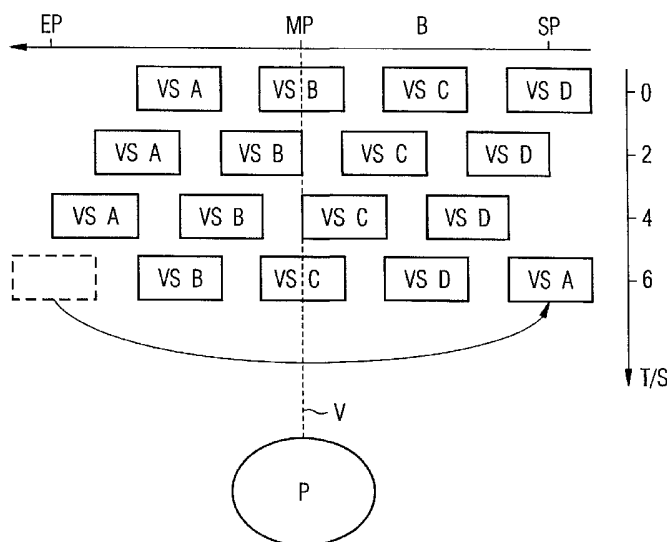
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): PÖRSCHMANN,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR SIMULATING A MOVEMENT BY MEANS OF AN ACOUSTIC REPRODUCTION DEVICE, AND SOUND REPRODUCTION ARRANGEMENT THEREFOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VORTÄUSCHEN EINER BEWEGUNG MITTELS EINER AKUSTISCHEN WIEDERGABEEINRICHTUNG UND SCHALLWIEDERGABEANORDNUNG DAFÜR



(57) Abstract: The invention relates to a method for simulating a movement in a pre-determined direction in relation to a reference point (P) in the vicinity of an acoustic reproduction device, said method comprising the following steps: a) an acoustic reproduction device is provided for producing at least two virtual sound sources; and b) the acoustic reproduction device is controlled by means of a control unit which is used to repeatedly and successively displace the at least two virtual sound sources (VS A, VS B, VS C, VS D) from a pre-determined starting point (SP) to a pre-determined end point (EP) and then rapidly back to the starting point (SP). A direction of displacement (B) of the at least two virtual sound sources (VS A, VS B, VS C, VS D) coincides with the direction of the movement to be simulated. The invention also relates to a sound reproduction arrangement for carrying out said method.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/040939 A2



TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vortäuschen einer Bewegung in einer vorbestimmten Richtung relativ zu einem Bezugspunkt (P) in der Umgebung einer akustischen Wiedergabeeinrichtung, mit den Schritten: a) Vorsehen der akustischen Wiedergabeeinrichtung zum Erzeugen von mindestens zwei virtuellen Schallquellen, b) Steuern der akustischen Wiedergabeeinrichtung mit einer Steuereinheit, die zum wiederholten Bewegen der mindestens zwei virtuellen Schallquellen (VS A, VS B, VS C, VS D) hintereinander von einem vorbestimmten Startpunkt (SP) aus bis zu einem vorbestimmten Endpunkt (EP) und von da aus sprunghaft zurück zu dem Startpunkt (SP) ausgebildet ist, wobei eine Bewegungsrichtung (B) der mindestens zwei virtuellen Schallquellen (VS A, VS B, VS C, VS D) mit der Richtung der vorzutäuschenden Bewegung zusammenfällt, sowie eine Schallwiedergabeeinrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Beschreibung

Verfahren zum Vortäuschen einer Bewegung mittels einer
akustischen Wiedergabeeinrichtung und
5 Schallwiedergabeordnung dafür

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Vortäuschen
einer Bewegung in einer vorbestimmten Richtung relativ zu
10 einem Bezugspunkt in der Umgebung einer akustischen
Wiedergabeeinrichtung sowie auf eine
Schallwiedergabeordnung zur Durchführung eines solchen
Verfahrens.

15 Im Stand der Technik ist eine bewegte Darbietung von
Schallquellen grundsätzlich bekannt. Dabei wird einer Person
in der Umgebung der akustischen Wiedergabeeinrichtung eine
räumliche Bewegung dadurch vorgetäuscht, dass sich eine von
der akustischen Wiedergabeeinrichtung erzeugte Schallquelle
20 relativ zu der Person in einer vorbestimmten
Bewegungsrichtung bewegt.

Ein einfaches Beispiel ist dabei die Verlagerung einer
Schallquelle von einem ersten Lautsprecher zu einem zweiten
25 Lautsprecher, der sich in einem Abstand von dem ersten
Lautsprecher befindet, mittels einer akustischen
Wiedergabeeinrichtung.

Im Stand der Technik ist dem Fachmann auf dem hier relevanten
30 technischen Gebiet jedoch auch die Realisierung sogenannter
„virtueller Schallquellen“ bekannt. Eine virtuelle
Schallquelle wird realisiert durch eine geeignete
Überlagerung von Schallsignalen, so daß bei einer diese
Signale wahrnehmende Person der Eindruck entsteht, die
35 wahrgenommenen Schallsignale stammten von einem bestimmten
Raumpunkt in seiner Umgebung. In diesem Zusammenhang wird auf
den Fachartikel „An Interactive Virtual-Environment Generator

for Psychoacoustic Research, I: Architecture and Implementation" von J. Blauert et al. in ACUSTICA/Acta Acustica" 86, 2000, S. 94 - 102, verwiesen. Dort findet sich eine detaillierte Beschreibung für die Realisierung
5 virtueller Schallquellen. Auch zu erwähnen ist der Fachartikel „Binaural Room Scanning - A new Tool for Acoustic and Psychoacoustic Research" von P. Mackensen et al., erschienen im Tagungsband zur DAGA 1999 (Jahrestagung der deutschen Gesellschaft für Akustik), in dem die Bewegung
10 einer virtuellen Schallquelle erwähnt ist.

Ein Verfahren zum Vortäuschen einer Bewegung mittels einer virtuellen Schallquelle hat jedoch den Nachteil, dass sich diese Schallquelle beispielsweise auf einer Kreisbahn bewegen
15 muss, um kontinuierlich eine Bewegung in eine bestimmte Richtung anzuzeigen. Bei einer geradlinigen Bewegung der Schallquelle wird sich die Schallquelle immer weiter von der Person entfernen, so dass zu einem bestimmten Zeitpunkt keine Anzeige der Bewegung für die Person mehr herbeiführen lässt.

20 Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, mittels einer akustischen Wiedergabeeinrichtung eine Bewegung in einer vorbestimmten Richtung vorzutäuschen, wobei eine erzeugte Schallquelle sowohl eine Bewegung vortäuschen als
25 auch im wesentlichen raumfest bleiben soll.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Vortäuschen einer Bewegung in einer vorbestimmten Richtung relativ zu einem Bezugspunkt in der Umgebung einer akustischen
30 Wiedergabeeinrichtung, mit den Schritten:

- a) Vorsehen der akustischen Wiedergabeeinrichtung zum Erzeugen von mindestens zwei virtuellen Schallquellen,
- b) Steuern der akustischen Wiedergabeeinrichtung mit einer Steuereinheit, die zum wiederholten Bewegen der mindestens
35 zwei virtuellen Schallquellen hintereinander von einem vorbestimmten Startpunkt aus bis zu einem vorbestimmten Endpunkt und von da aus sprunghaft zurück zu dem Startpunkt

ausgebildet ist, wobei eine Bewegungsrichtung der mindestens zwei virtuellen Schallquellen mit der Richtung der vorzutäuschenden Bewegung zusammenfällt.

5 Das vorgeschlagene Verfahren hat die Wirkung, dass eine an dem Bezugspunkt befindliche Person die mindestens zwei virtuellen Schallquellen als eine einzige Schallquelle wahrnimmt, die im wesentlichen ortsfest ist, jedoch eine Bewegung von dem Startpunkt zu dem Endpunkt vortäuscht.

10

Bevorzugt erfolgt das Steuern in Schritt b) derart, dass eine Bewegung der mindestens zwei virtuellen Schallquellen im wesentlichen senkrecht zu einer Verbindungslinie zwischen dem Bezugspunkt und einem Punkt in der Mitte zwischen dem
15 Startpunkt und dem Endpunkt der Bewegung der mindestens zwei virtuellen Schallquellen bewirkt wird. Auf diese Weise ist es möglich, in dem Fall, wenn der Person eine bestimmte Bewegungsrichtung mittels der akustischen Wiedergabeeinrichtung angegeben werden soll, eine besonders
20 deutliche Wahrnehmung der Bewegung zu gewährleisten.

Wenn das Verfahren beispielsweise eingesetzt wird, um einer Person die Richtungen „links“ oder „rechts“ in Bezug auf ihren Kopf anzugeben, kann das Verfahren in der beschriebenen
25 Weise durchgeführt werden, wobei die mindestens zwei virtuellen Schallquellen in diesem Fall entweder von rechts nach links und sprunghaft wieder zurück oder von links nach rechts und sprunghaft wieder zurück mittels der Steuereinheit bewegt werden. Dabei wird der Mittelpunkt zwischen dem
30 Startpunkt und dem Endpunkt der Bewegung der mindestens zwei virtuellen Schallquellen etwa in der Mitte des Sichtfeldes der Person liegen.

Alternativ ist es aber auch möglich, mit Hilfe des Verfahrens
35 Bewegungen vorzutäuschen, die schräg zu der Verbindungslinie zwischen dem Bezugspunkt und dem Mittelpunkt zwischen Start- und Endpunkt verlaufen. Wenn beispielsweise das Verfahren in

Kombination mit einem Navigationssystem eines Kraftfahrzeugs benutzt wird, kann der Weg zwischen Startpunkt und Endpunkt einer Richtung entsprechen, die von dem Navigationssystem vorgegeben wird. Abhängig von dem jeweils aktuellen
5 Aufenthaltsort des Kraftfahrzeugs kann der Bewegungsweg für die mindestens zwei virtuellen Schallquellen so angepasst werden, dass immer die zu wählende Fahrtrichtung für das Kraftfahrzeug akustisch angegeben wird.

10 Die Anzeige der Richtungen „rechts“ und „links“ wird allerdings voraussichtlich der Hauptanwendungsfall des Verfahrens im Zusammenhang mit ortsbezogenen Diensten, wie beispielsweise einem Navigationssystem, sein.

15 Bei einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt das Steuern in Schritt b) derart, dass für jede virtuelle Schallquelle von dem Startpunkt aus bis zu dem Mittelpunkt eine Zunahme der Schallintensität und von dem Mittelpunkt zu dem Endpunkt eine
20 Abnahme der Schallintensität bewirkt wird. Diese Maßnahme trägt dazu bei, dass die Person, welche die akustische Wiedergabeeinrichtung wahrnimmt, den Eindruck gewinnt, dass nur eine einzige, im wesentlichen ortsfeste Schallquelle, vorhanden ist. Insbesondere kann die Schallintensität mit
gleichbleibender Rate bis zum dem Mittelpunkt zunehmen und
25 mit derselben Rate von dem Mittelpunkt bis zum Endpunkt abnehmen.

Für die Vortäuschung einer gleichförmigen Bewegung ist es bevorzugt, dass in Schritt b) eine Bewegungsgeschwindigkeit
30 der mindestens zwei virtuellen Schallquellen gleichbleibend ist.

Zur Verbesserung der Wahrnehmungseigenschaften der akustischen Wiedergabeeinrichtung sollten bevorzugt
35 mindestens vier virtuelle Schallquellen verwendet werden, die so gesteuert werden, wie es anhand der zuvor erwähnten mindestens zwei virtuellen Schallquellen erläutert ist.

Die oben genannte Aufgabe wird ebenfalls gelöst, durch eine Schallwiedergabeanordnung mit einer akustischen Wiedergabevorrichtung zum Vortäuschen einer Bewegung in einer vorbestimmten Richtung relativ zu einem Bezugspunkt in der Umgebung einer akustischen Wiedergabeeinrichtung und zum Erzeugen von mindestens zwei virtuellen Schallquellen und mit einer Steuereinheit, die zum wiederholten Bewegen der mindestens zwei virtuellen Schallquellen hintereinander von einem vorbestimmten Startpunkt aus bis zu einem vorbestimmten Endpunkt und von da aus sprunghaft zurück zu dem Startpunkt ausgebildet ist, wobei eine Bewegungsrichtung der mindestens zwei virtuellen Schallquellen mit der Richtung der vorzutäuschenden Bewegung zusammenfällt.

Die Funktion einer solchen Schallwiedergabeanordnung ist bereits anhand des vorgeschlagenen Verfahrens oben erläutert worden. Bevorzugte Ausführungsformen der Schallwiedergabeanordnung finden sich in den Ansprüchen 7 bis 9.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die einzige Zeichnung noch näher erläutert. Die einzige Zeichnung zeigt eine zeitliche Abfolge von Anordnungen einer Mehrzahl virtueller Schallquellen in Bezug zu einer Person in der Umgebung der Schallquellen zur Veranschaulichung eines Verfahrens zum Vortäuschen einer Bewegung für die Person.

Im Hinblick auf die Figur ist darauf hinzuweisen, dass der gezeigte Abstand zwischen virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D, also vier virtuellen Schallquellen, und einer Person, die durch eine Ellipse als stilisierte Ansicht von oben auf ihren Kopf dargestellt ist, nicht mit tatsächlichen Abständen vergleichbar sein muss. In bestimmten Anwendungsfällen wird der Abstand sehr klein sein, wie es die Zeichnung suggeriert, jedoch ist es auch möglich, dass sich

die virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D, in einem erheblichen Abstand von der Person P befinden.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die vier
5 virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D sowohl zu einem Zeitpunkt $T = 0$ s als auch zu weiteren Zeitpunkten mit $T = 2$ s, $T = 4$ s und $T = 6$ s gezeigt. Auf diese Weise wird veranschaulicht, wie sich die relative Bewegung der einzelnen virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C, VS D, gegenüber
10 der Person als Funktion der Zeit vollzieht.

Zu der Zeit $T = 0$ s liegen die virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D in einer Anfangsformation vor, wobei sie auf einer gemeinsamen Linie, im vorliegenden
15 Ausführungsbeispiel einer geraden Linie, liegen. Zum Zeitpunkt $T = 2$ s haben sich sämtliche virtuellen Schallquellen mit derselben Geschwindigkeit um ein Intervall nach links bewegt, wobei sich diese Bewegung bis zu einem Zeitpunkt $T = 4$ s fortsetzt.

20 Zum Zeitpunkt $T = 6$ s ist die voreilende virtuelle Schallquelle VS A sprunghaft hinter die virtuelle Schallquelle VS D gesetzt worden, so dass nunmehr die virtuelle Schallquelle VS B die voreilende und die virtuelle
25 Schallquelle VS A die nacheilende Schallquelle ist.

Insgesamt ergibt sich somit für sämtliche virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C, VS D eine Bewegung von rechts nach links in der Zeichnung. Sobald die virtuelle
30 Schallquelle VS B, die zunächst hinter der virtuellen Schallquelle VS A angeordnet ist, die ursprüngliche Lage $CT = 0$ s) der virtuellen Schallquelle VS A im Laufe der Zeit erreicht hat, erfolgt die sprunghafte Bewegung der virtuellen Schallquelle VS A an das Ende der Reihe der virtuellen
35 Schallquellen VS A, VS B, VS C, VS D.

Der von jeder virtuellen Schallquelle VS A, VS B, VS C und VS D zurückzulegende Weg, der eine Bewegung in Richtung eines Pfeils B in der Figur für die Person P vortäuscht, ist identisch. Dieser Weg wird definiert durch einen Startpunkt und einen Endpunkt. Der Startpunkt ist definiert als derjenige Punkt im Raum, auf den jede der virtuellen Schallquellen VSA, VSB, VSC, VSD sprunghaft zurückgeführt wird, wenn sie den Endpunkt des Weges erreicht hat. Wenn eine der virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D sprunghaft zu dem Startpunkt SP zurückgeführt wird, ist ihre Schallintensität bevorzugt 0, so dass keine Einfluss auf die akustische Wahrnehmung der Person P durch die Rückführung der virtuellen Schallquellen VSA, VSB, VSC, VSD ausgeübt wird. Bei verschlechterten Ausführungsformen können der Startpunkt SP und der Endpunkt EP für den zurückzulegenden Weg auch variieren.

Ein Mittelpunkt MP des von den virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D zurückgelegten Weges befindet sich etwa in Richtung einer horizontalen Mittelachse des Sichtfeldes der Person P. Der zurückgelegte Weg verläuft etwa senkrecht zu einer Verbindungslinie V zwischen dem Mittelpunkt des Weges und der Person P, die einen Bezugspunkt definiert.

Die Bewegung der virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D wird von einer Steuereinheit (nicht dargestellt) gesteuert, die mit einer akustischen Wiedergabeeinrichtung (nicht dargestellt) verbunden ist, bei der es sich beispielsweise um einen Kopfhörer oder eine Lautsprecheranordnung handeln kann.

Die akustische Wiedergabeeinrichtung und die Steuereinheit bilden zusammen eine Schallwiedergabeordnung, die zur Durchführung des Verfahrens geeignet ist. In der Steuereinheit wird nachverfolgt, welche Position jede der virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D zu einem bestimmten Zeitpunkt hat. Abhängig von der jeweiligen

Position bestimmt die Steuereinheit die Intensität des Schallsignals, das von einer betreffenden virtuellen Schallquelle VS A, VS B, VS C und VS D ausgestrahlt wird. Von dem Startpunkt SP auf der rechten Seite der Figur aus, nimmt
5 die Intensität bis zu dem o. g. Mittelpunkt MP zu, wonach sie bis zum dem Endpunkt EP abnimmt. Die Zunahme und die Abnahme der Schallintensität erfolgt mit derselben konstanten Rate. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass die Person P die Schallquellenanordnung, die sich aus den vier hintereinander
10 angeordneten virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D ergibt, als eine einzige Schallquelle wahrnimmt, die ortsfest ist, jedoch eine Bewegung von rechts nach links vortäuscht. Insbesondere erfolgt das sprunghafte Versetzen einer am linken Rand befindlichen virtuellen Schallquelle
15 dann, wenn ihre Intensität ihr Minimum erreicht hat.

Als von den virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D auszustrahlendes Audiosignal kann beispielsweise weißes Rauschen (MLS-Signal) verwendet werden. Grundsätzlich kommt
20 es darauf an, dass die ausgestrahlten Audiosignale eine Bandbreite aufweisen, die eine Lokalisierung der Schallsignale gestattet. Alternativ können die virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D auch Sprachsignale oder sog. Hör-Ikons darbieten, bei denen es sich um natürlich
25 oder synthetisch erzeugte Schallsignale handelt, denen eine Funktion zugeordnet ist und die möglichst intuitiv von der Person P auf diese Funktion bezogen werden. Von Bedeutung ist es, dass sämtliche virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D dasselbe Audiosignal, ggf. mit sich ändernder
30 Intensität ausstrahlen.

Im Folgenden werden einige Anwendungsbeispiele des oben beschriebenen Verfahrens und der zugehörigen Schallwiedergabeordnung beschrieben:

35

Anwendungsbeispiel 1

Eine Person verwendet ein Navigationssystem, das in einem Kraftfahrzeug installiert ist. Wenn das Navigationssystem mittels einer Sprachausgabe der Person vorschlägt, beispielsweise nach 500 Metern nach links abzubiegen, wird
5 die Sprachausgabe so abgespielt, dass sich die vier virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D, in die gewünschte Richtung bewegen, im vorliegenden Fall nach links.

Anwendungsbeispiel 2

10

Eine Person nutzt einen ortsbezogenen Dienst mit Hilfe eines Mobiltelefons. Dabei verwendet sie einen Stereo-Kopfhörer. Der ortsbezogene Dienst weist die Person darauf hin, dass sie sich nach oben bewegen muss, um eine gesuchte Abteilung
15 innerhalb eines Geschäftes aufzufinden. In diesem Fall werden die vier virtuellen Schallquellen mittels der Steuereinheit so bewegt, dass eine Bewegung nach oben vorgetäuscht wird. Das dabei abgespielte Audiosignal, beispielsweise „Bitte
20 Ausgangssignal der virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D.

Anhand der Bewegung der virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D erkennt die Person intuitiv, dass sie mit Hilfe
25 z. B. einer Rolltreppe in die nächst höhere Etage fahren muss.

Anwendungsbeispiel 3

30 Ein Mobiltelefon kann über die Möglichkeit verfügen, Benutzermenüs virtuell räumlich darzubieten. Die das Mobiltelefon benutzende Person erhält dabei visuell den Eindruck, dass tiefer geschachtelte Menüeinträge weiter entfernt liegen als die oberste Menüebene. So hat die Person
35 die Möglichkeit, einen Eindruck zu gewinnen, was sich beispielsweise hinter einem Menüpunkt der obersten Ebene

verbirgt und kann sich intuitiv durch diese virtuelle räumliche Darstellung von Menüs bewegen.

Um eine Navigation in einem solchen dreidimensionalen Benutzermenü intuitiv zu gestalten, können sog. Dreidimensionale Audio-Icons verwendet werden. Mit Hilfe dieser Icons kann eine Bewegung des Benutzers in eine Bewegung der virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D umgesetzt und für den Benutzer hörbar gemacht werden. Auf diese Weise findet er sich in der dreidimensionalen virtuellen räumlichen Darstellung der Benutzermenüs besser zurecht.

Anwendungsbeispiel 4

Bei einem auf einem Mobiltelefon implementierten Spiel soll für eine Person der Eindruck erweckt werden, dass sie sich durch eine virtuelle Welt bewegt. Dabei soll sich die Bewegungsgeschwindigkeit der Person ändern. Es ist sehr schwierig, die Änderung der Bewegungsgeschwindigkeit allein mit Hilfe eines visuellen Eindrucks, den die Person beispielsweise über das Anzeigefeld des Mobiltelefons erhält, zu verdeutlichen.

Eine parallele Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens unterstützt dabei, die Bewegung dadurch zu verdeutlichen, dass eine dargebotene Geräuschkulisse einerseits ortsfest im Raum bleibt, andererseits von der Person aber eine scheinbare Bewegung wahrgenommen wird. Auf diese Weise kann für die Person beispielsweise der Eindruck unterschiedlicher Bewegungsgeschwindigkeiten „simuliert“ werden.

Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die räumlichen Lagen des Startpunktes SP und des Endpunktes EP über die Zeit nicht fest sondern zeitabhängig. Dies bedeutet, dass sich der Abstand der virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C, VS D von der Person im vorliegenden Fall vergrößert.

In weiteren Anwendungsbeispielen kann es auch sinnvoll sein, dass der von den virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C, VS D zurückgelegte Weg mit der Zeit veränderlich ist, wobei
5 jedoch jede der virtuellen Schallquellen VS A, VS B, VS C und VS D sich nach wie vor entlang des Weges bewegt und insbesondere die Rücksprungbewegung durchführt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vortäuschen einer Bewegung in einer vorbestimmten Richtung relativ zu einem Bezugspunkt (P) in der Umgebung einer akustischen Wiedergabeeinrichtung, mit den Schritten:

- a) Vorsehen der akustischen Wiedergabeeinrichtung zum Erzeugen von mindestens zwei virtuellen Schallquellen,
- b) Steuern der akustischen Wiedergabeeinrichtung mit einer Steuereinheit, die zum wiederholten Bewegen der mindestens zwei virtuellen Schallquellen (VS A, VS B, VS C, VS D) hintereinander von einem vorbestimmten Startpunkt (SP) aus bis zu einem vorbestimmten Endpunkt (EP) und von da aus sprunghaft zurück zu dem Startpunkt (SP) ausgebildet ist, wobei eine Bewegungsrichtung (B) der mindestens zwei virtuellen Schallquellen (VS A, VS B, VS C, VS D) mit der Richtung der vorzutäuschenden Bewegung zusammenfällt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Steuern in Schritt b) derart erfolgt, dass eine Bewegung der mindestens zwei virtuellen Schallquellen (VS A, VS B, VS C, VS D) im wesentlichen senkrecht zu einer Verbindungslinie (V) zwischen dem Bezugspunkt (P) und einem Punkt (MP) in der Mitte zwischen dem Startpunkt (SP) und dem Endpunkt (EP) der Bewegung der mindestens zwei virtuellen Schallquellen (VS A, VS B, VS C, VS D) bewirkt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem das Steuern im Schritt b) derart erfolgt, dass für jede virtuelle Schallquelle (VS A, VS B, VS C, VS D) von dem Startpunkt (SP) aus bis zu dem Mittelpunkt (MP) eine Zunahme der Schallintensität und von dem Mittelpunkt (MP) zu dem Endpunkt (EP) eine Abnahme der Schallintensität bewirkt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem in Schritt b) eine Bewegungsgeschwindigkeit der mindestens zwei virtuellen Schallquellen (VS A, VS B, VS C, VS D) gleichbleibend ist.

5

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem mindestens vier virtuelle Schallquellen (VS A, VS B, VS C, VS D) verwendet werden.

10 6. Schallwiedergabeanordnung mit einer akustischen Wiedergabevorrichtung zum Vortäuschen einer Bewegung in einer vorbestimmten Richtung relativ zu einem Bezugspunkt (P) in der Umgebung einer akustischen Wiedergabeeinrichtung und zum Erzeugen von mindestens zwei virtuellen Schallquellen (VS A, 15 VS B, VS C, VS D) und mit einer Steuereinheit, die zum wiederholten Bewegen der mindestens zwei virtuellen Schallquellen (VS A, VS B, VS C, VS D) hintereinander von einem vorbestimmten Startpunkt (SP) aus bis zu einem vorbestimmten Endpunkt (EP) und von da aus sprunghaft zurück 20 zu dem Startpunkt (SP) ausgebildet ist, wobei eine Bewegungsrichtung (B) der mindestens zwei virtuellen Schallquellen (VS A, VS B, VS C, VS D) mit der Richtung der vorzutäuschenden Bewegung zusammenfällt.

25 7. Schallwiedergabeanordnung nach Anspruch 6, bei der die Steuereinheit eine Positionserfassungseinrichtung zur Erfassung der Position der virtuellen Schallquellen (VS A, VS B, VS C, VS D) aufweist und Steuern der Intensität jeder virtuellen Schallquelle (VS A, VS B, VS C, VS D) 30 abhängig von ihrer Position zwischen dem Startpunkt (SP) und dem Endpunkt (EP) ausgebildet ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 und 7, ,
bei dem die Steuereinheit derart ausgebildet ist,
dass sie eine Bewegung der mindestens zwei virtuellen
Schallquellen (VS A, VS B, VS C, VS D) im wesentlichen
5 senkrecht zu einer Verbindungslinie (V) zwischen dem
Bezugspunkt (B) und einem Punkt (MP) in der Mitte zwischen
dem Startpunkt (SP) und dem Endpunkt (EP) der Bewegung der
mindestens zwei virtuellen Schallquellen (VS A, VS B, VS C,
VS D) bewirkt wird.

10

9. Verfahren nach Anspruch 8,
bei dem die Steuereinheit derart ausgebildet ist,
dass sie für jede virtuelle Schallquelle (VS A, VS B, VS C,
VS D) von dem Startpunkt (SP) aus bis zu dem Mittelpunkt (MP)
15 eine Zunahme der Schallintensität und von dem Mittelpunkt
(MP) zu dem Endpunkt (EP) eine Abnahme der Schallintensität
bewirkt.

