



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 071 309 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.09.2004 Patentblatt 2004/37

(51) Int Cl.7: **H04R 5/033**, H04R 1/10

(21) Anmeldenummer: **00115655.3**

(22) Anmeldetag: **20.07.2000**

(54) **Kopfhörer mit einstellbarer Ortbarkeit des von ihm erzeugten Schallereignisses**

Headphone with adjustable localization of the sound presentation generated by it

Casque d'écoute avec localisation réglable d'un événement sonore généré par lui

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **20.07.1999 DE 19933378**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.01.2001 Patentblatt 2001/04

(73) Patentinhaber: **König, Florian Meinhard
82110 Germering (DE)**

(72) Erfinder: **König, Florian Meinhard
82110 Germering (DE)**

(74) Vertreter: **Englaender, Klaus, Dipl.-Ing.
Jung HML
Patentanwälte
Schraudolphstrasse 3
80799 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-91/01616 WO-A-95/14362
WO-A-99/20077 DE-A- 19 635 888**

- **KONIG F M: "NEUES KOPFHORERKONZEPT:
KONTRA GEHORBELASTUNG" RADIO
FERNSEHEN ELEKTRONIK, VEB VERLAG
TECHNIK. BERLIN, DE, Bd. 44, Nr. 9, 1.
September 1995 (1995-09-01), Seiten 61-64,
XP000526563 ISSN: 1436-1574**

EP 1 071 309 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kopfhörer mit zwei, den Ohren eines Nutzers zugeordneten rechten und linken Gehäusen, die Schallwände aufweisen, in denen dynamische Schallwandler angeordnet sind, die jeweils einen Hochtöner und einen koaxial zu diesem angeordneten Mitten-/Tieftöner umfassen.

[0002] Stereo-Kopfhörer weisen üblicherweise eine Anordnung der Schallwandler im Zentrum der Gehäuse des Kopfhörers auf. Diese herkömmliche Anordnung hat den Nachteil, daß von ihm erzeugte Schallereignisse von einem Nutzer als oben im Kopf lokalisiert mit einer gewissen Differenzierung in einer nach hinten gerichteten Hemisphäre wahrgenommen werden. Das heißt, Schallereignisse, die etwa eine vor einem Nutzer angeordnete Bühne wiedergeben sollen, werden bei Wiedergabe über einen herkömmlichen Stereo-Kopfhörer nicht vorne lokalisiert. Dies widerspricht dem normalen menschlichen Hörempfinden, weshalb Kopfhörer von großen Kreisen der Hörschaft als unnatürlich abgelehnt werden.

[0003] Als Ursache für das Phänomen der Im-Kopf-Lokalisierung von Schallereignissen bei Wiedergabe über Kopfhörer ist verantwortlich, daß üblicherweise wahrgenommene kammfilterartige Effekte aufgrund Ohr- und Körperreflexionen bei der Schallrezeption über Kopfhörer vom Ohr nicht verarbeitet werden können, da sie diesem nicht zugeführt werden.

[0004] Es ist bekannt, diesen Nachteil dadurch zu überwinden, daß die fehlenden Kammfiltereffekte dem dem Kopfhörer zugeführten Signal hinzugemischt werden. Dies erfordert einen hohen schaltungstechnischen Aufwand. Ein weiterer Nachteil dieser Vorgehensweise besteht darin, daß eine Anpassung an das individuelle Ohr des Nutzers vorgenommen werden muß, um auf diese Weise zu einer befriedigenden Vorne-Ortung per Kopfhörer zu gelangen.

[0005] Auf den Erfinder der vorliegenden Anmeldung geht ein völlig anders gearteter Vorschlag zur Erzeugung der Vorne-Ortbarkeit per Stereo-Kopfhörer zurück, der beispielsweise in der EP 0 484 354 B1 offenbart ist. Gemäß diesem Vorschlag werden die zur Vorne-Ortbarkeit benötigten kammfilterartigen Veränderungen bei vom Kopfhörer abgestrahlten Schall dadurch hervorgerufen, daß die Schallwandlersysteme in beiden Kopfhörergehäusen ausgehend von der herkömmlichen Anordnung zentral am Außenohrrelief in Blickrichtung nach vorn und unten um vorgegebene Beträge verschoben angeordnet sind. Durch diese relativ einfache Maßnahme wird die bislang Oben-im-Kopf-Lokalisation in ein im wesentlichen horizontal vorne ortbares Hörereignis umgewandelt.

[0006] Nach diesem Prinzip arbeitende Kopfhörer zur Vorne-Lokalisation von Schallereignissen haben sich bewährt. Für Kopfhörer kleiner Bauform, beispielsweise für auf dem Ohr aufliegende Kopfhörer von Walkmen und dergleichen ist eine nach vorne und unten verscho-

bene Anordnung der Schallwandler jedoch weniger gut realisierbar.

[0007] Ebenfalls vom Erfinder der vorliegenden Anmeldung ist aus WO 95 14362 ein Mehrkanalkopfhörer mit gesteuerter Abstrahlcharakteristik bekannt, der zumindest einen Schallwandler enthält, dessen Abstrahlfläche in zwei Teilflächen unterteilt ist, die unterschiedliche akustische Widerstände haben und über eine Trennlinie aneinander angrenzen, wobei die akustisch schwächer bedämpfte Teilfläche vorwiegend unter dem Gehörgang eines Außenohrs des Kopfhörer-Benutzers angeordnet ist, während die andere Teilfläche mit größerer akustischer Bedämpfung vorwiegend über dem Gehörgang liegt. Durch diese Maßnahme wird anstelle der üblicherweise auftretenden Oben-im-Kopf-Lokalisation ein im wesentlichen horizontal vorne geordnetes Hörereignis erzeugt.

[0008] Ziel der vorliegenden Erfindung ist, eine Vorne-Lokalisierbarkeit mit einfachen Mitteln ohne Einsatz von Elektronik auch für Kleinkopfhörer zu realisieren.

[0009] Weiteres Ziel der Erfindung ist, einen Kopfhörer mit steuerbarer Lokalisierbarkeit eines Schallereignisses zu schaffen.

[0010] Weiteres Ziel der Erfindung ist schließlich die Schaffung eines Surround-Kopfhörers mit Vorne-Lokalisierbarkeit der vorderen Kanäle und eines Mittenkanals sowie einer hiervon getrennten Lokalisierbarkeit von Surround-Kanälen.

[0011] Um die vorstehend genannten Ziele zu erreichen, schafft die vorliegende Erfindung einen Kopfhörer mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Dieser Kopfhörer erlaubt das Steuern der Lokalisierbarkeit von mit dem Kopfhörer wiedergegebenen Schallereignissen durch kammfilterartige Einwirkungen auf den Frequenzgang des Wiedergabeschalls, erzeugt durch gezielte Abschattung des abgestrahlten Schalls. Hierbei kann es sich um einen Kopfhörer kleiner und kleinster Bauform handeln, da die koaxialen Schallwandler im Kopfhörer in herkömmlicher Weise angeordnet sind und die Steuerung der Lokalisierbarkeit des Schallereignisses dadurch realisiert wird, daß Bereiche des Tief-Mitteltöners sowie des Hochtöners in gezielter Weise abgedeckt bzw. gedämpft werden.

[0012] Ein Stereo-Kopfhörer zur Vorne-Ortbarkeit von von ihm erzeugten Schallereignissen wird durch die Merkmale des Anspruchs 8 bereitgestellt. Demnach sind die durchlässigen Bereiche bzw. abgeschatteten Bereiche der Schallwände des Kopfhörers so angeordnet, daß Schall in gezielter Weise abwärts abgestrahlt wird. Hierdurch wird überraschenderweise eine Vorne-Ortbarkeit in derselben Qualität erreicht wie mit dem einleitend genannten Vorschlag des Erfinders, Schallwandler nach vorn und unten verschoben gegenüber der herkömmlichen Anordnung anzuordnen.

[0013] Ein Surround-Kopfhörer mit der Möglichkeit der Vorne-Ortbarkeit der vorderen Stereo-Mitten-Kanäle und einer Ortbarkeit der hinteren und der Seitenkanäle, der sogenannten Surround-Kanäle getrennt hier-

vom wird durch die Merkmale des Anspruchs 9 geschaffen. Ausgehend von dem Stereo-Kopfhörer mit Vorne-Ortbarkeit wird gemäß diesem Vorschlag ein zweiter Satz von Schallwandlern gespiegelt in einer Horizontalebene zum ersten Satz von Schallwandlern an einer Horizontallebene in bezug auf den Kopf eines Nutzers angeordnet, um die Surround-Kanäle getrennt von den Stereo-/Mitten-Kanälen lokalisieren zu können. Doch hierbei handelt es sich um eine extrem einfache Maßnahme zur Differenzierung von per Kopfhörer wiedergegebenen Schallfeldern in wirksamer Weise.

[0014] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Schallwand von einem von zwei Gehäusen eines Kopfhörers, der als Stereo-Kopfhörer mit Vorne-Ortbarkeit nutzbar ist, und

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Schallwand von einem von zwei Gehäusen eines Kopfhörers, der als Surround-Kopfhörer mit Vorne-Ortbarkeit nutzbar ist.

[0015] In Fig. 1 ist die Schallwand von einem der rechten und linken Gehäuse eines Stereo-Kopfhörers in Draufsicht gezeigt und allgemein mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet. Bei der dargestellten Ausführungsform besitzt die Schallwand im wesentlichen die Form einer Kreisscheibe. Alternativ kann die Form der Schallwand 10 auch Ellipsenform besitzen. Innerhalb ihre schallundurchlässigen Innenrands umfaßt die Schallwand 10 Abschnitte hoher Schalldämpfung und Abschnitte freier Schalldurchlässigkeit. Soweit vorliegend die Rede von freier Schalldurchlässigkeit ist, kann es sich im Vergleich zu den Abschnitten hoher Dämpfung auch um solche wesentlich geringerer Dämpfung (unter Dämpfung ist vorliegende Schalldämpfung zu verstehen), jedoch nicht vollständig ungehinderter Schalldurchlässigkeit handeln.

[0016] Auf der Rückseite der in Fig. 1 gezeigten Schallwand 10 (unterhalb der Zeichnungsebene) befindet sich ein koaxiales Schallwandlersystem, umfassend einen Mitten-Tieftöner 12 und einen Hochtöner 13. Der Mitten-Tieftöner 12 besitzt naturgemäß einen größeren Durchmesser als der Hochtöner 13 und er schließt sich einwärts unmittelbar an den Innenrand 11 des schallundurchlässigen kreisförmigen Bereichs 11 der Schallwand 10 an. Im Zentrum des Mitten-/Tieftöners 12 ist der Hochtöner 13 angeordnet. Unter Aussparung des Hochtöners 13 weist die Schallwand 10 zwischen dessen kreisförmiger Außenkontur und der kreisförmigen Außenkontur des Mitten-Tieftöners 12, entsprechend dem Innenrand des kreisförmigen Bereichs 11 einen ersten Abschnitt 14 hoher Dämpfung auf. Der erste Abschnitt 14 hoher Dämpfung erstreckt sich bezogen auf das Zentrum der Schallwandler 12, 13 auf einen Kreisteilbereich größer als 170° und kleiner als 340° unter

Freilassung eines allgemein V-förmigen bzw. trapezförmigen Bereichs 15, der keine, oder im Vergleich zu Abschnitt 14, nur eine geringe Dämpfung besitzt. Dieser V-förmige Bereich 15 besitzt einen Öffnungswinkel $< 170^\circ$ und $> 20^\circ$, bevorzugt $< 100^\circ$ und $> 50^\circ$ und besonders bevorzugt von etwa 70° . Bei der dargestellten Ausführungsform ist der erste Abschnitt 14 hoher Dämpfung begrenzt von geradlinigen Rändern 16a und 16b, die den trapezförmigen Bereich 15 seitlich festlegen der an seiner großen Basis durch ein Kreissegment 15a und an seiner kleinen Basis durch ein Kreissegment 15b des Hochtöners 13 des Innenrands 11. Die Ränder 16a, 16b enden innenliegend am Rand des Hochtöners 13, der durch den ersten Abschnitt 14 hoher Dämpfung nicht abgedeckt ist.

[0017] Durch den ersten Abschnitt 14 hoher Dämpfung wird erreicht, daß von dem Mitten/Tieftöner 12 erzeugter Schall ausschließlich bzw. zum größten Teil ausschließlich über den V-förmigen Bereich 15 an das Ohr eines Nutzers gelangt, der den Stereo-Kopfhörer aufgesetzt hat. Dies hat den Vorteil, daß eine relativ große Fläche, nämlich die Fläche des Abschnitts 14 und die Fläche des Innenrands 11 als Schallwand für tiefe und mittelhohe Töne dient.

[0018] Der Hochtöner 13 ist ebenfalls partiell abgedeckt, und zwar durch einen zweiten Abschnitt 17 hoher Dämpfung. Dieser Bereich 17 kommt im Bereich der Spitze des V-förmigen Bereichs 15 zu liegen und läßt zwischen 5% und 50%, bevorzugt zwischen 5% und 25% des Hochtöners, und besonders bevorzugt etwa 15% des Hochtöners frei. Hierdurch wird erreicht, daß der größte Teil des vom Hochtöner 13 abgestrahlten Schalls ungehindert zum Ohr eines Nutzers gelangt, der den Stereo-Kopfhörer aufgesetzt hat, wobei dieser Anteil des Schalls in Fig. 1 im wesentlichen abwärts gerichtet ist. Es wird davon ausgegangen, daß der Nutzer den Stereo-Kopfhörer so aufgesetzt hat, daß die Schallwand 10 die in Fig. 1 gezeigte Ausrichtung besitzt mit abwärts weisendem nicht abgedeckten Teil des Hochtöners 13 und aufwärts weisender Spitze des V-förmigen Bereichs 15. Die Praxis hat überraschend gezeigt, daß durch eine derartige gezielte Abschattung des abgestrahlten Schallereignisses die bei herkömmlichen Kopfhörern angetroffene Im-Kopf-Lokalisation überführt wird in eine Ortbarkeit des Schallereignisses vor dem Kopf eines Nutzers des Stereo-Kopfhörers.

[0019] Wie in Fig. 1 gezeigt, ist der zweite Abschnitt 17 hoher Dämpfung, der vor dem Hochtöner 13 zu liegen kommt, durch einen geraden Rand 18 begrenzt, der bei Nutzung des Stereo-Kopfhörers in etwa in einer Horizontalebene, bezogen auf den Kopf des Nutzers zu liegen kommt.

[0020] Fig. 2 zeigt eine Surround-Variante des Kopfhörers von Fig. 1, bei welchem das koaxiale Schallwandlersystem doppelt vorgesehen ist. Für gleiche Teile sind in Fig. 1 und Fig. 2 dieselben Bezugsziffern verwendet.

[0021] Die Schallwandlereinheit 12, 13 von Fig. 1 ist

in Fig. 2 entlang einer Spiegelebene S gespiegelt unter Erzeugung einer zweiten Schallwandlereinheit 12', 13', die denselben internen Aufbau auch bezüglich der Abschnitte hoher Dämpfung besitzt, wie die erste Schallwandlereinheit 12, 13, jedoch in bezug auf diese auf den Kopf stehend. Das heißt, der V-förmige Bereich 15' der zweiten Schallwandlereinheit 12', 13' weist mit seiner Spitze abwärts in Richtung zur Spitze des V-förmigen Bereichs 15 der ersten Schallwandlereinheit 12, 13, der zweite Abschnitt hoher Dämpfung 17' weist zum zweiten Abschnitt 17 hoher Dämpfung der ersten Schallwandlereinheit 12, 13, so daß die freien, schwach bedämpften bzw. nicht bedämpften Bereiche der zweiten Schallwandlereinheit 12', 13' in Fig. 2 nach oben weisen.

[0022] Ein auf Grundlage von Fig. 2 aufgebauter Kopfhörer ist als Surround-Kopfhörer nutzbar, wobei die erste Schallwandlereinheit 12, 13 den Schall für einen vorderen Kanal bzw. den vorderen Mittenkanal abstrahlt, während die zweite Schallwandlereinheit 12', 13' einen Surround-Kanal abstrahlt. Hierdurch wird erreicht, daß die vorderen Kanäle bzw. der vordere Mittenkanal eines Surround-Schallfeldes vor dem Kopf eines Nutzers ortbar ist, während die Surround-Kanäle im wesentlichen in einer Ebene ortbar sind, die hinter dem Kopf eines Nutzers sowie seitlich von diesem liegt.

Patentansprüche

1. Kopfhörer mit zwei, den Ohren eines Nutzers zugeordneten rechten und linken Gehäusen, die Schallwände (10) aufweisen, in denen dynamische Schallwandler (12, 13) angeordnet sind, die jeweils einen Hochtoner (13) und einen koaxial zu diesem angeordneten Mitten-/Tieftöner (12) umfassen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schallwand (10) in jedem Gehäuse einen ersten Abschnitt (14) hoher Dämpfung aufweist, der bezogen auf das Zentrum der Schallwandler (12, 13) einen Bereich von mehr als 170 Grad und weniger als 340 Grad des Mitten-/Tieftöners (12) unter Aussparung des Hochtoners (13) abdeckt und einen im wesentlichen V-förmigen Bereich (15) mit einem Öffnungswinkel kleiner 170 Grad und größer 20 Grad freiläßt, und einen zweiten Abschnitt (17) hoher Dämpfung im Bereich der Spitze des V-förmigen Bereichs (15), der zwischen 5% und 50% des Hochtoners (13) freiläßt, wobei der zweite Abschnitt hoher Dämpfung (17) derart angeordnet ist, dass der vom Hochtoner (13) abgestrahlte Schall im wesentlichen in von der Spitze des V abgewandten Richtung gerichtet ist.
2. Kopfhörer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der V-förmige Bereich (15) des ersten Abschnitts (14) hoher Dämpfung einen Öffnungswinkel kleiner 100 Grad und größer 50 Grad aufweist.
3. Kopfhörer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der V-förmige Bereich (15) des ersten Abschnitts (14) hoher Dämpfung einen Öffnungswinkel von etwa 70 Grad aufweist.
4. Kopfhörer nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Abschnitt (17) hoher Dämpfung im Bereich der Spitze des V-förmigen Bereichs (15) des ersten Abschnitts (14) hoher Dämpfung zwischen 5% und 25% des Hochtoners (13) freiläßt.
5. Kopfhörer nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Abschnitt (17) hoher Dämpfung im Bereich der Spitze des V-förmigen Bereichs (15) des ersten Abschnitts hoher Dämpfung etwa 15% des Hochtoners (13) freiläßt.
6. Kopfhörer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Materialien für die beiden Abschnitte (14, 17) hoher Dämpfung solche gewählt sind, die auf eine Bedämpfung von vom Tief-/Mittentönertiefer (12) bzw. Hochtoner (13) abgestrahlten Schall optimiert sind
7. Kopfhörer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Abschnitt (17) hoher Dämpfung von einer zum Zentrum des Hochtoners (13) weisenden geraden Linie begrenzt ist, die mit jedem der Schenkel des V-förmigen Bereichs (15) des ersten Abschnitts (14) hoher Dämpfung im wesentlichen den selben Winkel einschließt.
8. Kopfhörer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, zur Nutzung als Stereokopfhörer mit Vorne-Ortbarkeit des von ihm erzeugten Schallereignisses, **dadurch gekennzeichnet, daß** der V-förmige Bereich (15) des ersten Abschnitts (14) hoher Dämpfung bei in Nutzungsstellung positioniertem Kopfhörer sich nach unten öffnet und mit seiner Spitze aufwärts weist, in deren Bereich der zweite Abschnitt (17) hoher Dämpfung zu liegen kommt, der den unteren Teil des Hochtoners (13) freiläßt.
9. Kopfhörer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, zur Nutzung als Surround-Kopfhörer mit Vorne-Ortbarkeit vorderer Stereo-/Mitten-Kanäle und Hinten-/Seiten-Ortbarkeit von Surroundkanälen, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine erste koaxiale Schallwandlereinheit (12, 13) einschließlich der ersten und zweiten Abschnitte (14, 17) der Schallwand hoher Dämpfung zur Übertragung der Stereo-/Mittenkanäle dient, während eine zweite koaxiale Schallwandlereinheit (12', 13') einschließlich der ersten und zweiten Abschnitte (14', 17') der Schallwand hoher Dämpfung zur Übertragung der Surround-Kanäle dient, wobei die beiden Schallwandlerein-

heiten (12, 13; 12', 13') versetzt zueinander in einer gemeinsamen Schallwand (19, 10, 10') angeordnet sind, und wobei der V-förmige Bereich (15) des ersten Abschnitts hoher Dämpfung (14) der ersten Schallwandlereinheit (12, 13) bei in Nutzungsstellung positioniertem Kopfhörer sich nach unten öffnet und mit seiner Spitze aufwärts weist, in deren Bereich der zweite Abschnitt (17) hoher Dämpfung zu liegen kommt, der den unteren Teil des Hochtöners (13) freilässt, und wobei der V-förmige Bereich (15') des ersten Abschnitts (14') hoher Dämpfung der zweiten Schallwandlereinheit (12', 13') bei in Nutzungsstellung positioniertem Kopfhörer sich nach oben öffnet und mit seiner Spitze abwärts weist, in deren Bereich zweite Abschnitt (17') hoher Dämpfung zu liegen kommt, der den unteren Teil des Hochtöners (13') freilässt.

10. Kopfhörer nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Schallwandlereinheit (12', 13') in Nutzungsstellung des Kopfhörers über der ersten Schallwandlereinheit (12, 13) zu liegen kommt.

Claims

1. Headphones with two right and left shells, allocated to a user's ears, having baffles (10) in which dynamic sound transducers (12, 13) are arranged, each of which comprises a treble speaker (13) and a centre frequency/bass speaker (12) arranged coaxially thereto, **characterised in that** in each shell the baffle (10) has a first section (14) of high attenuation, which, related to the centre of the sound transducer (12, 13), covers a range of more than 170 degrees and less than 340 degrees of the centre frequency/bass speaker (12), while leaving open the treble speaker (13), and leaves free a substantially V-shaped area (15) with an opening angle of less than 170 degrees and more than 20 degrees, and a second section (17) of high attenuation in the area of the tip of the V-shaped area (15) which leaves free between 5% and 50% of the treble speaker (13), the second section of high attenuation (17) being arranged in such a way that the sound emitted by the treble speaker (13) is directed substantially in a direction facing away from the tip of the V.
2. Headphones according to claim 1, **characterised in that** the V-shaped area (15) of the first section (14) of high attenuation has an opening angle of less than 100 degrees and more than 50 degrees.
3. Headphones according to claim 1 or 2, **characterised in that** the V-shaped area (15) of the first section (14) of high attenuation has an opening angle of approximately 70 degrees.
4. Headphones according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that** the second section (17) of high attenuation leaves free between 5% and 25% of the treble speaker (13) in the area of the tip of the V-shaped area (15) of the first section (14) of high attenuation.
5. Headphones according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that** the second section (17) of high attenuation leaves free approximately 15% of the treble speaker (13) in the area of the tip of the V-shaped area (15) of the first section of high attenuation.
6. Headphones according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** as materials for the two sections (14, 17) of high attenuation materials are chosen which are optimised to attenuation of sound emitted by the speaker (12) lowering to bass/centre frequency or the treble speaker (13).
7. Headphones according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the second section (17) of high attenuation is delimited by a straight line pointing towards the centre of the treble speaker (13) and enclosing substantially the same angle with each of the legs of the V-shaped area (15) of the first section (14) of high attenuation.
8. Headphones according to one of claims 1 to 7 for use as stereo headphones with front localisation ability of the sound presentation thereby generated, **characterised in that** the V-shaped area (15) of the first section (14) of high attenuation opens downwards when the headphones are placed in the operating position and points upwards with its tip in the area of which the second section (17) of high attenuation, which leaves free the lower part of the treble speaker (13), comes to rest.
9. Headphones according to one of claims 1 to 7 for use as surround headphones with front localisation ability of front stereo/centre channels and rear/side localisation ability of surround channels, **characterised in that** a first coaxial sound transducer unit (12, 13) including the first and second sections (14, 17) of the baffle of high attenuation serves to transmit the stereo/centre channels, while a second coaxial sound transducer unit (12', 13') including the first and second sections (14', 17') of the baffle of high attenuation serves to transmit the surround channels, the two sound transducer units (12, 13; 12', 13') being arranged offset from one another in a common baffle (19, 10, 10') and the V-shaped area (15) of the first section of high attenuation (14) of the first sound transducer unit (12, 13) opening downwards when the headphones are placed in the operating position and pointing upwards with its tip

in the area of which the second section (17) of high attenuation, which leaves free the lower part of the treble speaker (13), comes to rest and the V-shaped area (15') of the first section (14') of high attenuation of the second sound transducer unit (12', 13') opening upwards when the headphones are placed in the operating position and pointing downwards with its tip in the area of which the second section (17') of high attenuation, which leaves free the lower part of the treble speaker (13'), comes to rest.

10. Headphones according to claim 9, **characterised in that** the second sound transducer unit (12', 13') comes to rest above the first sound transducer unit (12, 13) in the operating position of the headphones.

Revendications

1. Ecouteur comprenant deux boîtiers droite et gauche correspondants aux oreilles d'un utilisateur, lesdits boîtiers comprenant des enceintes acoustiques (10) dans lesquelles sont disposés des convertisseurs acoustiques dynamiques (12, 13) qui comprennent respectivement un haut-parleur d'aigu (13) et un haut-parleur de médium/grave (12) disposé de manière coaxiale au haut-parleur d'aigu, **caractérisé en ce que** l'enceinte (10) dans chaque boîtier comprend une première section (14) d'atténuation élevée, qui recouvre par rapport au centre des convertisseurs acoustiques (12, 13) une zone de plus de 170° et moins de 340° du haut parleur médium-grave (12) en étant évidée au niveau du haut-parleur d'aigu (13) et laisse libre une zone sensiblement en forme de V (15) avec un angle d'ouverture inférieur à 170° et supérieur à 20°, et une deuxième section (17) d'atténuation élevée dans la zone de la pointe de la zone en forme de V (15), qui laisse libre entre 5% et 50% du haut-parleur d'aigu (13), la deuxième section d'atténuation élevée (17) étant disposée de telle sorte que le son issu du haut-parleur d'aigu (13) est dirigé sensiblement dans la direction tournée en éloignement de la pointe du V.
2. Ecouteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la zone en forme de V (15) de la première section (14) d'atténuation élevée comprend un angle d'ouverture inférieur à 100° et supérieur à 50°.
3. Ecouteur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la zone en forme de V (15) de la première section (14) d'atténuation élevée comprend un angle d'ouverture d'environ 70°.
4. Ecouteur selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la seconde section (17) d'atténua-

tion élevée, dans la zone de la pointe de la zone en forme de V (15) de la première section (14) d'atténuation élevée laisse libre entre 5% et 25% du haut-parleur d'aigu (13).

5. Ecouteur selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la seconde section (17) d'atténuation élevée, dans la zone de la pointe de la zone en forme de V (15) de la première section d'atténuation élevée laisse libre environ 15% du haut-parleur d'aigu (13).
6. Ecouteur selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'on choisit des matériaux pour les deux sections (14, 17) d'atténuation élevée qui sont optimisées pour une atténuation du son issu du haut-parleur de grave/médium (12) respectivement du haut-parleur d'aigu (13).
7. Ecouteur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la deuxième section (17) d'atténuation élevée est délimitée par une ligne droite orientée vers le centre du haut-parleur d'aigu (13), qui fait sensiblement le même angle avec chacune des branches de la zone en forme de V (15) de la première section (14) d'atténuation élevée.
8. Ecouteur selon l'une des revendications 1 à 7, pour une utilisation en tant qu'écouteur stéréophonique avec une localisation vers l'avant des sons que produit l'écouteur, **caractérisé en ce que** la zone en forme de V (15) de la première section (14) d'atténuation élevée lorsque l'écouteur est en position d'utilisation, s'ouvre vers le bas et est orientée avec sa pointe vers le haut, et s'étend dans la zone de la seconde section (17) d'atténuation élevée qui laisse libre la partie inférieure du haut-parleur d'aigu (13).
9. Ecouteur selon l'une des revendications 1 à 7, pour une utilisation en tant qu'écouteur surround avec une localisation vers l'avant des canaux stéréo/médium avant et une localisation arrière/latérale des canaux surround, **caractérisé en ce qu'**une première unité de conversion acoustique coaxiale (12, 13) comprenant les première et seconde sections (14, 17) de l'enceinte acoustique sert à une atténuation élevée pour une transmission des canaux stéréo/médium, alors qu'une seconde unité de conversion acoustique coaxiale (12', 13') comprenant les première et seconde sections (14', 17') de l'enceinte sert à une atténuation élevée pour la transmission des canaux surround, les deux unités de conversion acoustique (12, 13 ; 12', 13') étant disposées l'une par rapport à l'autre de manière décalée dans une enceinte commune (19, 10, 10'), la zone en forme de V (15) de la première section d'atténuation élevée (14) de la première unité de conversion acoustique (12, 13) lorsque l'écouteur est en posi-

tion d'utilisation, est ouverte vers le bas et s'étend vers le haut avec sa pointe, et s'étend dans la zone de la seconde section (17) d'atténuation élevée qui laisse libre la partie inférieure du haut-parleur d'aigu (13), la zone en forme de V (15') de la première section (14') d'atténuation élevée de la seconde unité de conversion acoustique (12', 13'), lorsque l'écouteur est en position d'utilisation, est ouverte vers le haut et dirigée vers le bas avec sa pointe, dans la zone de la seconde section (17') d'atténuation élevée qui laisse libre la partie inférieure du haut-parleur d'aigu (13').

10. Ecouteur selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la seconde unité de conversion acoustique (12', 13'), lorsque l'écouteur est en position d'utilisation, s'étend au-dessus de la première unité de conversion acoustique (12,13).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

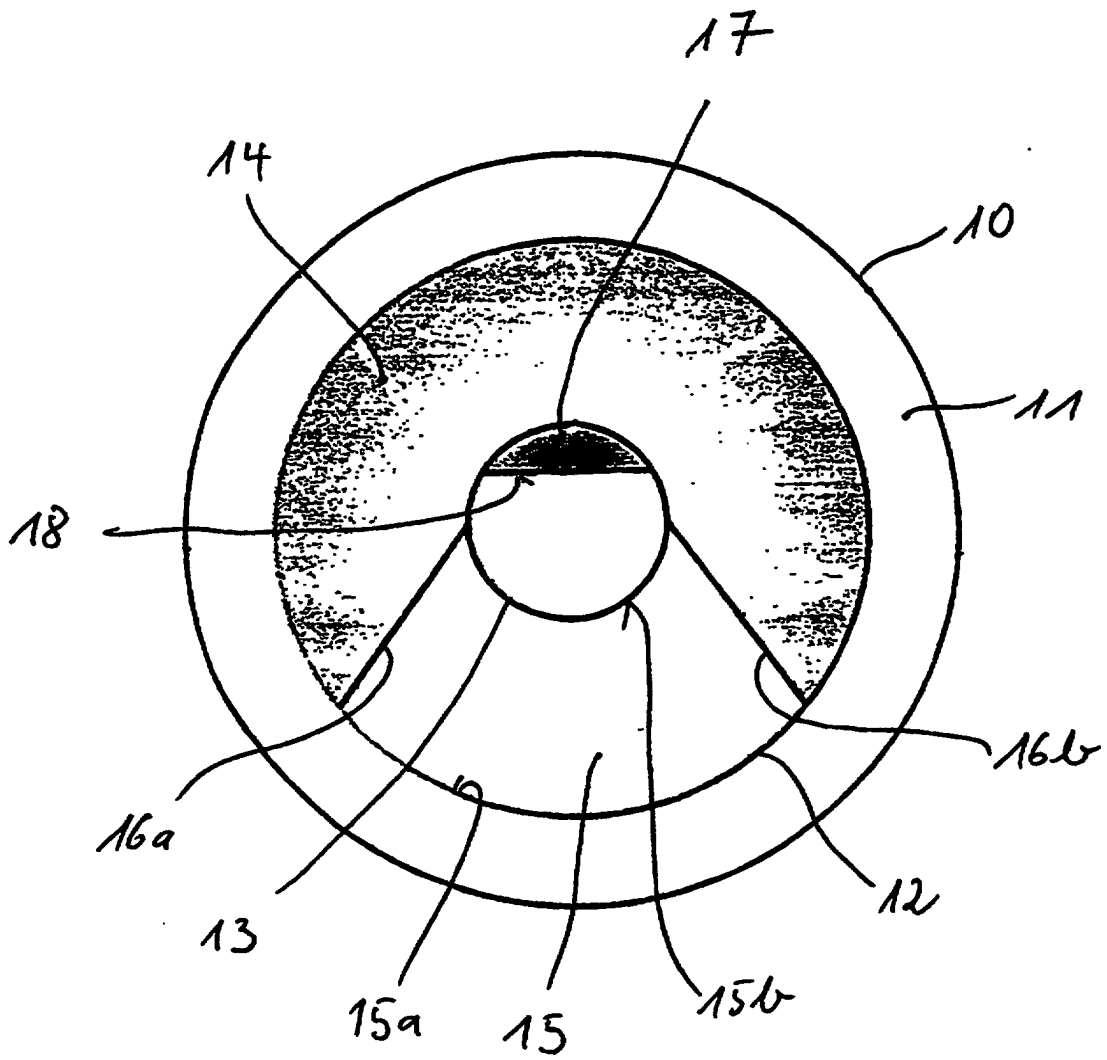


Fig. 2

