

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 689 208 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.08.2006 Patentblatt 2006/32

(51) Int Cl.:
H04R 5/033 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06002173.0**

(22) Anmeldetag: **02.02.2006**

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

(71) Anmelder: **Ultrasone AG**
82327 Tutzing (DE)

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

(74) Vertreter: **Jung HML**
Schraudolphstrasse 3
80799 München (DE)

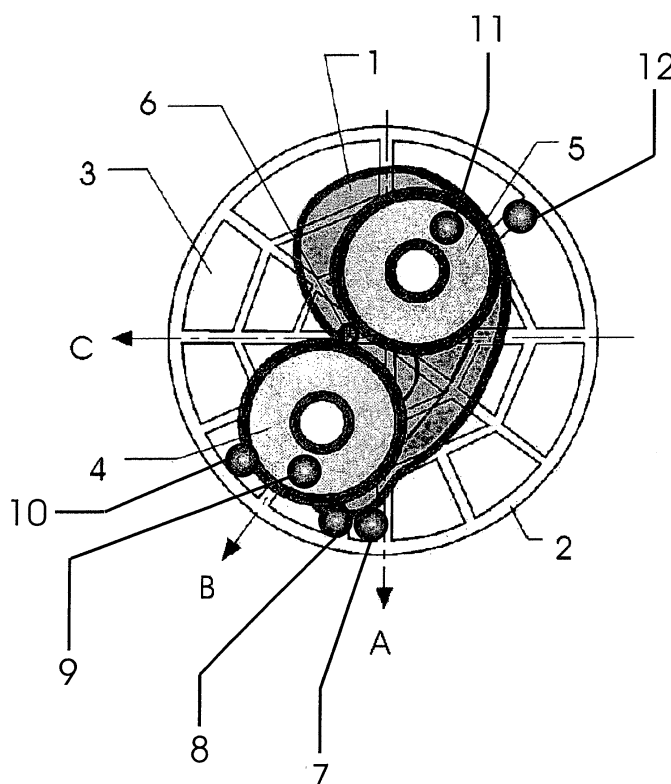
(30) Priorität: **07.02.2005 DE 102005005759**

(54) **Kopfhörer mit optimierter Hochtonwiedergabe**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kopfhörer mit zumindest einem dezentral in einem Gehäuse angeordneten breitbandigen Schallwandler (4) zur Wiedergabe eines Tonsignals im Umfang von zumindest im Wesentlichen des gesamten Hörspektrums. Zur Optimierung der Außenkopflokalisation des Kopfhörers ist erfindungsgemäß

zumindest einen Hochton-Schallwandler (9 bis 12) zur Wiedergabe des Hochtonbereichs des Hörfrequenzspektrums vorgesehen, der im Bereich des vom Zentrum des Gehäuses weg weisenden Rand des breitbandigen Schallwandlers (4) vor oder außerhalb von diesem angeordnet ist.

- Figur 1 -



EP 1 689 208 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kopfhörer mit zumindest einem dezentral in einem Gehäuse angeordneten breitbandigen Schallwandler zur Wiedergabe eines Tonsignals im Umfang von zumindest im Wesentlichen des gesamten Hörspektrums.

[0002] Ein derartiger Kopfhörer mit dezentral angeordnetem Schallwandler ist beispielsweise aus der WO 91 01 616 A2 bekannt. Der Schallwandler dieses bekannten Kopfhörers ist zur Erzeugung eines Schallereignisses, das von einem Kopfhörernutzer vor dem Kopf wahrgenommen wird, in Sichtrichtung nach unten und überwiegend vorn verschoben (Vorneortungs-Stereokopfhörer als Spezialfall eines Kopfhörers zur Lokalisation von Schallereignissen außerhalb des Kopfes eines Kopfhörernutzers). Erklären lässt sich dieser Effekt mit der Richtungsfilterwirkung bzw. Kammfilterwirkung der Pinna bzw. des Außenohrs eines Kopfhörernutzers. Diese Wahrnehmung des Schallereignisses hat gegenüber der Im-Kopf-Lokalisation herkömmlicher Kopfhörer mit zentral angeordnetem Schallwandler pro Kopfhörergehäuse den Vorteil, dass der Nutzer das Schallereignis in einer Weise wahrnimmt, die der normalen Hörerfahrung mit ohne Kopfhörer wahrgenommenen Schallereignissen entspricht, die entfernt von den Ohren des Nutzers stattfinden.

[0003] Bekannt ist ferner ein Raumklangkopfhörer als Weiterentwicklung dieses Vorneortungs-Stereokopfhörers mit zumindest einem zusätzlichen Schallwandler, der ebenfalls dezentral angeordnet ist, nämlich nach oben und überwiegend hinten verschoben (DE 42 36 765 A1). Mit diesem Kopfhörer lassen sich Schallereignisse außerhalb des Kopfes eines Kopfhörernutzers nicht nur vorne, sondern auch hinten sowie seitlich vom Kopf beabstandet wahrnehmen. Dieser Kopfhörer stellt den allgemeineren Fall eines Kopfhörers zur Außerkopflokalisation dar.

[0004] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Kopfhörer der eingangs genannten Art zu schaffen, dessen Wiedergabegüte im Hinblick auf die Außerkopflokalisation von Schallereignissen optimiert ist.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angeführt.

[0006] Erfindungsgemäß wird demnach ein Kopfhörer mit zumindest einem dezentral in einem Gehäuse angeordneten breitbandigen Schallwandler zur Wiedergabe eines Tonsignals im Umfang von zumindest im Wesentlichen des gesamten Hörspektrums bereitgestellt, der als Besonderheit zumindest einen Hochton-Schallwandler zur Wiedergabe des Hochtonbereichs des Hörfrequenzspektrums zusätzlich zum Breitbandwandler pro Kopfhörergehäuse vorsieht, wobei der Hochtonschallwandler im Bereich des vom Zentrum des Gehäuses weg weisenden Rand des breitbandigen Schallwandlers vor oder außerhalb von diesem angeordnet ist.

[0007] Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass die Nutzung eines Hochtonschallwandlers in der speziellen Position in Bezug auf den Breitbandschallwandler, nämlich im vom Zentrum des Kopfhörergehäuses wegweisenden Umfangsrandbereich des Breitbandlautsprechers, die Richtungsfilterwirkung der Pinna bzw. des Außenohrs eines Kopfhörernutzers die Außerkopflokalisation von Hörereignissen optimiert.

[0008] Erklären lässt sich dies voraussichtlich damit, dass ein geringer Höhenverlust der Klangwiedergabe durch die dezentrale Anordnung des Breitbandschallwandlers durch den zusätzlichen Hochtonschallwandler in der speziellen Position relativ zum Breitbandschallwandler kompensiert wird.

[0009] Bevorzugt überträgt der zusätzliche Hochton-Schallwandler das Hochtonfrequenzspektrum oberhalb von etwa 8 kHz.

[0010] Ferner ist dem Hochtonschallwandler bevorzugt ein Hochpassfilter vorgeschaltet.

[0011] Eine Optimierung des einleitend erläuterten Spezialfalls der Außerkopflokalisation zugunsten einer Wahrnehmung von Schallereignissen vorwiegend in Sichtrichtung vor dem Kopf eines Kopfhörernutzers ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass der breitbandige Schallwandler in der unteren Hälfte des Gehäuses, vor allem in Sichtrichtung eines Kopfhörernutzers nach vorne versetzt angeordnet ist.

[0012] Zur Optimierung des einleitend erläuterten allgemeineren Falls ist der Außerkopflokalisation zugunsten einer Wahrnehmung von Schallereignissen rings um den Kopf eines Kopfhörernutzers vorteilhafterweise vorgesehen, dass ein weiterer breitbandiger Schallwandler mit zumindest einem zugeordneten Hochton-Schallwandler in der oberen Hälfte des Gehäuses, vor allem entgegen der Sichtrichtung eines Kopfhörernutzers, nach hinten versetzt angeordnet ist.

[0013] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der einzigen Figur der Zeichnung näher erläutert. Diese Figur zeigt schematisch eine Draufsicht der mit zwei breitbandigen Schallwandlern und zusätzlichen Hochtonwandlern bestückten Schallwand (Buffer Board) des Gehäuses einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kopfhörers (Raumklangkopfhörer).

[0014] In Fig. 1 bezeichnet die Bezugsziffer 1 eine zu beschallende Pinna bzw. eine Ohrmuschel bzw. ein Außenohr eines Kopfhörernutzers; 2 bezeichnet eine gitterartige Stützstruktur einer Schallwand bzw. eines Buffer Board eines nicht dargestellten Kopfhörergehäuses; 3 bezeichnet eine akustisch dämpfende Abdeckung dieser Struktur als Bestandteil der Schallwand bzw. des Buffer Board, z. B. in Gestalt eines Filzdämmmaterials; 4 bezeichnet einen primären breitbandigen Schallwandler in einer mit einem Pfeil B bezeichneten radialen Stellung, ausgehend vom Zentrum der Schallwand 2 lotrecht nach unten (in Richtung eines Pfeils A) und vorne in Sichtrichtung (Pfeil C) eines Kopfhörernutzers verschoben; 5 bezeichnet einen sekundären breitbandigen Schallwandler, der ausgehend vom Zentrum der Schallwand 2 nach

oben und hinten verschoben positioniert ist; 6 bezeichnet die fiktive Position eines Hochtonschallwandlers zwischen den beiden breitbandigen Schallwandlern 4 und 5, welche Position nicht der erfindungsgemäßen Position für zusätzliche Hochtonschallwandler entspricht; und 7 bis 12 bezeichnen erfindungsgemäß positionierte Hochtonschallwandler.

[0015] Die erfindungsgemäß positionierten Hochtonschallwandler 7 bis 12 sind im Bereich des vom Zentrum des Kopfhörergehäuses bzw. der Schallwand 2, 3 weg weisenden Rands der breitbandigen Schallwandler 4, 5 über oder außerhalb von diesen angeordnet.

[0016] Innerhalb des Rands des primären breitbandigen Schallwandlers 4, relativ zur Zeichnungsebene über dieser positioniert und geringfügig im Gegenuhrzeigersinn relativ zum radialen Pfeil B verschoben, kommt der Hochtonschallwandler 9 zu liegen. In entsprechender, am Zentrum der Schallwand 2, 3 gespiegelter Position, kommt der Hochtonschallwandler 11 relativ zum sekundären breitbandigen Schallwandler 5 zu liegen.

[0017] Auf dem Rand des primären breitbandigen Schallwandlers 4, im Uhrzeigersinn relativ zum radialen Pfeil B verschoben, kommt der Hochtonschallwandler 10 zu liegen. In entsprechender, am Zentrum der Schallwand 2, 3 gespiegelter Position, jedoch geringfügig entfernt vom Rand kommt der Hochtonschallwandler 12 relativ zum sekundären breitbandigen Schallwandler 5 zu liegen.

[0018] Angrenzend an den Rand des primären breitbandigen Schallwandlers 4, außerhalb von diesem und im Gegenuhrzeigersinn relativ zum radialen Pfeil B verschoben, kommt der Hochtonschallwandler 8 zu liegen. Noch weiter im Gegenuhrzeigersinn relativ zum radialen Pfeil B verschoben und mit Abstand zum Rand des Schallwandlers 4 kommt der Hochtonschallwandler 7 zu liegen.

[0019] Die Positionen der mehreren Hochtonschallwandler 7 bis 12 sind lediglich beispielhaft. Anstelle der mehreren Hochtonschallwandler kann jedem breitbandigen Schallwandler 4, 5 auch nur ein einziger Hochtonschallwandler zugeordnet sein. Diese Hochtonschallwandler dienen auf Grund ihrer speziellen Positionen insgesamt oder ausgewählt der einleitend erläuterten Optimierung der Außerkopflokalisation von mit dem Kopfhörer erzeugten Schallereignissen.

[0020] Nicht zur Optimierung der Außerkopflokalisation würde ein Hochtonschallwandler beitragen, der in der fiktiven Position 6 angeordnet ist, die sich relativ nahe am Zentrum der Schallwand 2, 3 befindet.

[0021] Der Beitrag der Hochtonschallwandler zur Optimierung der Außerkopflokalisation von Schallereignissen kann gefördert werden durch spezielle, z. B. rohr- oder hornartige Schallführungen, die vor diesen Schallwandlern positioniert sind und in Richtung zum mittigem Gehörgang der jeweiligen Ohren eines Kopfhörernutzers ausgerichtet sind. Diese Schallführungen weisen bevorzugt einen Durchmesser in etwa gleich demjenigen der Hochtonschallwandler von etwa 15 mm und eine Zylinder-

elementlänge kleiner 15 mm auf.

[0022] Die Hochtוןlautsprecher 9 bis 12 sind zu den primären und sekundären breitbandigen Schallwandlern 4, 5 mittels eines Hochpassfilters mit einer Trennfrequenz von etwa 8 kHz parallel geschaltet.

Patentansprüche

1. Kopfhörer mit zumindest einem dezentral in einem Gehäuse angeordneten breitbandigen Schallwandler (4) zur Wiedergabe eines Tonsignals im Umfang von zumindest im Wesentlichen des gesamten Hörspektrums, **gekennzeichnet durch** zumindest einen Hochtonschallwandler (9 bis 12) zur Wiedergabe des Hochtongebiets des Hörspektrums, der im Bereich des vom Zentrum des Gehäuses weg weisenden Randes des breitbandigen Schallwandlers (4) vor oder außerhalb von diesem angeordnet ist.
2. Kopfhörer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hochtonschallwandler (9 bis 12) das Hochtongebiet oberhalb von etwa 8 kHz überträgt.
3. Kopfhörer nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Hochtonschallwandler (9 bis 12) ein Hochpassfilter vorgeschaltet ist.
4. Kopfhörer nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der breitbandige Schallwandler (4) in der unteren Hälfte des Gehäuses, vor allem in Sichtrichtung eines Kopfhörernutzers nach vorne versetzt angeordnet ist.
5. Kopfhörer nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zusätzlicher breitbandiger Schallwandler (5) mit zumindest einem zugeordneten Hochtonschallwandler (11, 12) in der oberen Hälfte des Gehäuses, vor allem entgegen der Sichtrichtung eines Kopfhörernutzers nach hinten versetzt angeordnet ist.

- Figur 1 -

