



(19) österreichisches
patentamt

(10) **AT 414 198 B 2006-10-15**

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 153/2003
(22) Anmeldetag: 2003-01-31
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-12-15
(45) Ausgabetag: 2006-10-15

(51) Int. Cl.⁷: **H04R 5/033**

(73) Patentinhaber:
AKG ACOUSTICS GMBH
A-1230 WIEN (AT).

(72) Erfinder:
LENHARD-BACKHAUS HUGO DIPL.ING.
DR.
WIEN (AT).

(54) KOPFHÖRER

(57) Die Erfindung betrifft einen Kopfhörer (1) mit einem Bügel (2) und zwei Muscheln (3).

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass jede Muschel (3) des Kopfhörers mit dem Bügel (2) über mindestens zwei Drehachsen (K1, K2) gelenkig verbunden ist, wobei die beiden Drehachsen einander schneiden und der Schnittpunkt auf oder nahe der Zentralachse (Z) der jeweiligen Muschel (3) liegt.

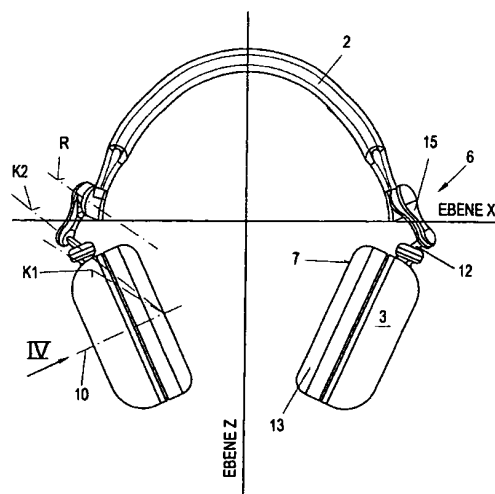


FIG. 3

AT 414 198 B 2006-10-15

DVR 0078018

Die Erfindung betrifft einen Kopfhörer mit einem Bügel und zwei Muscheln und insbesondere die Anpassung der Kopfhörermuschel an die unterschiedlichen Kopfformen der Benutzer und die Möglichkeit, die Kopfhörer, wenn sie nicht in Gebrauch sind, kompakt zusammenlegen zu können.

5

Kopfhörer sind in einer Vielzahl von Ausgestaltungen und Varianten bekannt, für die vorliegende Erfindung ist aber nicht der Aufbau und die Lagerung des Wandlers von Bedeutung, sondern nur die mechanische Verbindung und Ausgestaltung der Muscheln und des Bügels.

10

Kopfhörerbügel gibt es in großer Zahl, so ist beispielsweise in der AT 370 581 B ein Kopfhörerbügel geoffenbart, der nach Art einer Nürnberger Schere aufgebaut ist und so eine ansehnliche Verkleinerung des gesamten Kopfhörers im unbenutzten Zustand gestattet. Die Muscheln sind dabei mit dem Bügel über eine pseudokugelige Aufhängung verbunden, was nur geringe Adaptionen an unterschiedliche Kopfformen zulässt, durch den Aufbau des Bügels als Nürnberger Schere ist es notwendig, die Leitung im Freien zu führen und dabei die Drähte durch Löcher in den Segmenten des Scherenmechanismus zu fixieren. Diese Konstruktion bietet, wie eingangs erwähnt, keinen überragenden Tragkomfort, stellt aber bei einfachem Aufbau eine passable Lösung, wenn auch nicht bei starker Kompaktierung im zusammengelegten Zustand dar.

15

20

Aus der AT 370 275 B ist ein Kopfhörerbügel bekannt, der „im Kreis“ teleskopierbar ist und so an unterschiedliche Kopfgrößen angepaßt werden kann. Über die Aufhängung der Muscheln ist nichts ausgeführt, desgleichen nichts über eine mögliche Kompaktierung des Kopfhörers im unbenutzten Zustand, es betrifft diese Druckschrift ausschließlich die Anpassung des Bügels an unterschiedliche Kopfgrößen.

25

30

Aus der AT 338 350 B ist ein Kopfhörer bekannt, der mit einem elastischen Kopfband im Bügelbereich versehen ist, wodurch die Anpassungen an unterschiedliche Kopfgrößen erreicht wird, ohne dass der Kopfhörerbügel selbst einer Veränderung bedarf. Die Montage der Muscheln am Bügel wird nicht erwähnt, die Zeichnung ist diesbezüglich rein schematisch. Es betrifft diese Druckschrift somit weder die Anpassung des Kopfhörers an unterschiedliche Kopfformen noch die Kompaktierung des Kopfhörers im unbenutzten Zustand. Das gleiche gilt für die Kopfhörer gemäß der AT 326 743 B, die AT 313 392 B.

35

40

Kopfhörer, die sich mit der Anpassung der Stellung und Lage der Muscheln an die unterschiedlichen Kopfformen der Benutzer befassen, sind beispielsweise aus der AT 368 823 B bekannt. Dabei ist jede Muschel auf einem elastischem Band befestigt, das als Sehne im Kopfhörerbügel gespannt ist und erlaubt so durch Verschiebung entlang des Bandes eine Größenanpassung, und durch Schrägstellung der Muschel am Anlenkpunkt die Anpassung an die Kopfform. Durch die schräge Lage der Muschel am gespannten Band werden in die Muschel Kräfte eingeleitet, die zu einem Kippmoment der Muschel am Kopf führen und so trotz guter geometrischer Anpassung der Muschel nur geringen Komfort bieten.

45

Aus der AT 297 111 B ist ein mehrteiliger Kopfhörerbügel mit Gelenken, die die einzelnen Teile verbinden, bekannt, der auf diese Weise eine bessere Adaptierung an die Kopfform ermöglichen soll, aber explizit nicht als zusammenlegbarer Kopfhörer gedacht ist.

50

Ebenfalls eine Adaption an unterschiedliche Kopfgrößen und Kopfformen ist aus der AT 217 105 B bekannt, wobei der federnde Bügel an seinen beiden Enden gerade verlaufende Abschnitte aufweist, an denen die Muscheln verschiebbar angeordnet sind. Über die weitere Beweglichkeit der Muscheln bezüglich des Bügels ist nichts ausgesagt.

55

Aus der AT 321 388 B ist ein Kopfhörer bekannt, bei dem die Muscheln bezüglich des Bügels um Achsen, die auf die durch den Bügel gebildete Ebene normal stehen, verschwenkbar sind und sich so an die Schrägstellung der Ohren bzw. Auflageflächen der Muscheln von der breitesten Stelle des Kopfes zum sich verjüngenden Kinn angepaßt werden können, wobei noch

federnde Elemente vorgesehen sind, durch die der Tragekomfort erhöht wird. Eine Anpassung an den sich nach vorne im allgemeinen verjüngenden Kopf ist ebenso wenig vorgesehen wie eine Zusammenlegung im unbenutzten Zustand.

5 Schließlich ist aus der AT 276 516 B ein zusammenlegbarer Kopfhörer bekannt, bei dem der Bügel aus zumindest drei Teilen besteht, die um Achsen, die normal zur Bügelfläche verlaufen, zueinander parallel geschwenkt werden können, wobei entweder die Muscheln so ausgebildet sind, dass sie nicht breiter sind als der Bügel oder aber die Muscheln um Achsen, die parallel zu den Randabschnitten des Bügels verlaufen, drehbar sind und so in diese Ebene geschwenkt werden können.

Weiters sind noch Kopfhörer bekannt, bei denen jede Muschel um eine Achse, die bei bestimmungsgemäßem Gebrauch der Kopfhörer und normal gehaltenem Kopf etwa horizontal verläuft, schwenkbar sind und diese Achsen von einem ebenfalls waagrecht liegenden Bogen gehalten werden, der in seinem Scheitelpunkt um eine im wesentlichen vertikale Achse, die am Kopfhörerbügel montiert ist und zumindest im wesentlichen eine Verlängerung des Endbereichs des Kopfhörers bildet, verdrehbar ist. Diese sogenannte kardanische Aufhängung ermöglicht einen sehr hohen Tragekomfort, benötigt aber extrem viel Platz und widersetzt sich jeder Verringerung des Kopfhörervolumens im abgenommenen Zustand.

20 Es ist Ziel der Erfindung, einen Kopfhörer zu schaffen, bei dem der Tragekomfort hoch ist und dessen Aufhängung dennoch wenig Platz benötigt und auch einer Kompaktierung des Kopfhörers im abgenommenen Zustand nicht im Wege steht. Gleichermäßen betrifft die Erfindung die Kompaktierung eines Kopfhörers im abgenommenen Zustand, die insbesondere auch den Tragekomfort keinesfalls stören, sondern wenn möglich, noch bessern soll.

Erfindungsgemäß werden diese Ziele dadurch erreicht, dass jede Muschel des Kopfhörers mit dem Bügel über mindestens zwei Achsen gelenkig verbunden ist, wobei die beiden Drehachsen einander schneiden und der Schnittpunkt auf der Zentralachse der Muschel liegt.

30 Die Kopfhörermuscheln sind auch bei sehr eigenwillig ausgebildeten Kopfhörern im wesentlichen mit einem kreisrunden oder ovalen Querschnitt im Bereich der Kontaktfläche mit dem menschlichen Kopf versehen und weisen daher normal auf diese mittlere Kontaktfläche eine Zentralachse genannte Achse auf, die in vielen Fällen auch eine Symmetrieachse zumindest für die wesentlichsten Elemente der Muschel darstellt. Bei besonders außergewöhnlich gestalteten Querschnitten und Kontaktflächen des Kopfhörers kann der Schwerpunkt dieser Kontaktfläche als Fußpunkt oder Durchstoßpunkt der Zentralachse der Kontaktfläche angesehen werden.

40 In einer Ausgestaltung treffen die beiden Schwenkachsen etwa im Bereich des Durchstoßpunktes der Zentralachse durch die mittlere Auflagefläche des Kopfhörers auf die Zentralachse.

In einer weiteren Ausgestaltung spannen die beiden Drehachsen einen Winkel von 5° bis 75° , bevorzugt von 10° bis 20° , besonders bevorzugt von etwa 15° , zueinander auf.

45 Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei Zugrundelegung eines kartesischen Raumsystems, dessen Z-Ebene die Symmetrieebene des Kopfhörers darstellt, dessen Y-Ebene, die darauf normal stehende und durch die Mitte des Bügels gehende Ebene ist und dessen X-Ebene eine auf beide definierten Ebenen orthogonal stehende Ebene in beliebiger Höhe ist, zwischen dem Kopfhörerbügel und der gegebenenfalls gelenkigen Aufhängung jeder Muschel eine Drehachse vorgesehen ist, die mit jeder der drei Ebenen einen Winkel von zumindest 10° , bevorzugt von zumindest 15° einschließt. Durch diese Maßnahme erreicht man auf überraschende Weise, dass es unabhängig von der weiteren Aufhängung der Muscheln stets möglich ist, die Muscheln bezüglich der Ebene des Bügels, der Y-Ebene, so zu verdrehen, dass die Muscheln mit ihren Hauptabmessungen etwa parallel und im wesentlichen in diese Ebene zu liegen kommen, wodurch eine besonders kompakte Zusammenlegung der nicht

benutzten Kopfhörer möglich wird.

In einer bevorzugten Ausgestaltung schließt die Drehachse mit zumindest zwei der drei Ebenen einen Winkel von zumindest 20° , besonders bevorzugt von 25° ein. Damit erreicht man eine besonders kompakte Ausbildung des die Drehachse körperlich darstellenden Gelenks.

In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die beiden Drehachsen der beiden Muscheln durch Drehung um 180° um die Schnittgerade der Z-Ebene und der Y-Ebene (Z-Achse) zur Deckung gebracht werden können. Dadurch werden die Muscheln mit ihren Auflageflächen zueinander gerichtet positioniert und der zusammengelegte Kopfhörer wird besonders kompakt.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt

die Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Kopfhörer, rein schematisch mit den eingetragenen wesentlichen Bezugsebenen,
die Fig. 2 eine Darstellung normal zur Z-Ebene,
die Fig. 3 eine Ansicht normal zur Y-Ebene,
die Fig. 4 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles IV der Fig. 3,
die Fig. 5 einen zusammengelegten Kopfhörer in drei Ansichten und
die Fig. 6 eine Variante ähnlich der Fig. 5, aber nur in Draufsicht.

Die Fig. 1 zeigt einen in seiner Gesamtheit mit 1 bezeichneten erfindungsgemäß ausgebildeten Kopfhörer. Der Kopfhörer besteht im wesentlichen aus einem Bügel 2 und zwei nicht weiter unterschiedenen Muscheln 3. Der Übergang zwischen dem Bügel 2 und den Muscheln 3 kann nun wie eingangs erwähnt, auf vielerlei Art erfolgen, dargestellt und in der Folge beschrieben ist eine besonders bevorzugte erfindungsgemäße Ausgestaltung.

Zuerst soll aber an Hand der perspektivischen Ansicht der Fig. 1 das Bezugssystem, auf das die Lage der verschiedenen Drehachsen bezogen wird, näher erläutert werden: Die Symmetrieebene des Kopfhörers wird als Z-Ebene bezeichnet und ist auch als solche in der Zeichnung eingetragen. Normal zur Z-Ebene und durch die Mitte des Bügels 2 verlaufend, ist die Y-Ebene definiert, wie in Fig. 2 genauer eingezeichnet. Die X-Ebene, die auf die beiden genannten Ebenen normal steht, kann in beliebiger Höhe angenommen werden, sie wird nur zur Definition von Winkeln zwischen sich und den Drehachsen benötigt. In Fig. 1 sind zwar diese drei Ebenen eingetragen, nicht aber die Achsen des daraus resultierenden orthogonalen Koordinatensystems, weil die Achsen für die vorliegende Erfindung wesentlich weniger Bedeutung aufweisen als die Ebenen.

Die Bestimmung der Lage der Ebene Z ist eine problemlose Selbstverständlichkeit, die Lage der Ebene Y hingegen, wie aus Fig. 2 ersichtlich, kann bei sehr eigenwillig gestalteten Kopfhörern zu Definitionsproblemen führen, da es durchaus auch Kopfhörer gibt, deren Bügel nicht auf so eindeutige Weise eine Mittelebene definieren, wie dies beim dargestellten Kopfhörer der Fall ist. Da aber alle Kopfhörer, die einigermaßen auf Tragkomfort Wert legen, die Mitte 4 des Scheitels des Bügels und die Mitte (Schwerpunkt) der Muscheln 3 des Kopfhörers (im außerordentlichen Gestaltungsfall der Schwerpunkt der als eben angenommenen Kontaktfläche der Muschel mit dem Kopf), in sehr engen Grenzen gleich anordnen, kann auch bei derart eigenwillig gestalteten Kopfhörern die Ebene Y mit engen Toleranzen gefunden und festgelegt werden.

Wenn diese beiden Ebenen gefunden sind, so kann die X-Ebene in jeder beliebigen Höhe angenommen werden, ihre Richtung liegt bereits eindeutig fest. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wurde die X-Ebene in den mittleren Bereich der Gelenkskonstruktion 6, d.i. die Gesamtheit der Konstruktion, die den Bügel 2 mit den Muscheln 3 verbindet, gelegt.

Aus Fig. 1 und insbesondere aus Fig. 4 geht hervor, dass im gezeigten Ausführungsbeispiel die

Muscheln 3 eine kreisförmige Ausbildung sowohl der Kontaktfläche 7 als auch der inneren Lautsprecherfläche 8 aufweisen. Dies ist nicht notwendig, bei sehr eigenwillig geformten Muscheln ist es zur Bestimmung der erfindungsgemäßen Relationen notwendig, entsprechende Äquivalenzgrößen heranzuziehen. Dazu eignet sich eine bestmögliche Annäherung der Kontaktfläche 7 an eine Ebene und der Ersatz der Kreismitte 9 der Fig. 4 durch den Schwerpunkt der ebenen Ersatzkontaktfläche. So ist es möglich, auch bei sehr eigenwillig gestalteten Muscheln eine Zentralachse 10 zu definieren.

Erfindungsgemäß werden nun die zum Erreichen eines hervorragenden Tragkomforts vorgesehen Drehachsen K1 und K2 folgendermaßen bezüglich der Bezugsebenen angeordnet: Die Muschel 3 ist um eine Drehachse K1 eines Armes 12 drehbar. Der Arm 12 wiederum ist um eine Drehachse K2 des Bügels 2 drehbar. Die Drehachse K2 kann, wie im gezeigten Beispiel, an einem Tragarm 15 des Bügels 2 angeordnet sein, der, für die Zwecke der Anpassung an die Kopfform des Benutzers als fest mit dem Bügel verbunden anzusehen ist, wenn er auch, wie unten angeführt, bezüglich des Bügels ebenfalls schwenkbar sein kann.

Die beiden Drehachsen K1, K2 schneiden einander, wie aus dem Zusammenhalt der Fig. 3 und 4 hervorgeht, auf der Zentralachse 10 der Muschel 3, bevorzugt im Gebiet der Auflagefläche 7. Durch diese Maßnahme wird mit geringstem Platzbedarf sichergestellt, dass die durch die federnde Elastizität des Bügels 2 bewirkte Anlage der Muschel 3 am Kopf des Benutzers unabhängig von dessen Kopfform praktisch momentenfrei erfolgt und so den höchsten Komfort bietet.

Es ist auch möglich, von dem in Fig. 3 dargestellten Idealschnittpunkt abzuweichen, sei es entlang der Zentralachse 10 oder durch Verlagern des Schnittpunktes von der Zentralachse 10 weg, es führen aber all diese Abweichungen, sofern sie über sehr geringe Abstände hinausgehen, zu einer merklichen Verschlechterung des Tragkomforts. Nur bei extrem weicher und dicker Auflage 13 der Muscheln 3 ist es möglich, den Schnittpunkt auf der Zentralachse etwas von der Kontaktebene 7 weg in Richtung des Zentrums des Kopfhörers, zur Lautsprecherebene 8 (Fig. 1) zu verlegen, um der Kompression und damit Deformation der Auflage 13 Rechnung zu tragen. Damit wird bei der Benutzung des Kopfhörers der Schnittpunkt wiederum möglichst genau in die reale Kontaktebene gebracht.

Es ist auch möglich, die beiden Drehachsen K1, K2 nicht zum Schnitt zu bringen, sondern knapp aneinander vorbeilaufen zu lassen, dies ist aber ebenso wie die oben genannte Verlagerung des Schnittpunktes mit einer Verringerung des Tragkomforts verbunden und daher als Verschlechterung anzusehen. Aus diesem Grund ist es Wünschenswert, die oben genannte Konstellation des Schnittpunktes im Rahmen der herstellungsbedingten Toleranzen anzustreben.

Erfindungsgemäß ist zur Kompaktierung des Kopfhörers auf kleinstem Raum, wenn er nicht getragen wird, sein Zusammenklappen vorgesehen. Dazu ist eine Raumachse R, um die das Zusammenklappen erfolgt, vorgesehen (Fig. 2 und 3), die mit jeder der drei definierten Bezugsebenen einen Winkel von zumindest 10° , bevorzugt von zumindest 15° einschließt. Unabhängig von der Aufhängung der Muscheln am Bügel, somit auch bei Muschelaufhängungen, die nicht der oben definierten Erfindung entsprechen, ist es dadurch möglich, die Kopfhörer mit ihren Kontaktebenen 7 im wesentlichen parallel zur Y-Ebene (Zeichenebene der Fig. 3) zu drehen und dabei, je nach Größe des Bügels 2 und der Muscheln 3, diese nebeneinander oder mit praktisch fluchtender Zentralachse 10 „aufeinander“ anzuordnen und so zu einer besonders kompakten Form des nicht getragenen Kopfhörers zu kommen.

Die Fig. 5 zeigt in drei Ansichten einen auf die erfindungsgemäße Weise zusammengelegten Kopfhörer 1: Am Bügel 2 sind über einfache, elastische Arme 14 Muscheln 3 befestigt. Zwischen dem Bügel und jedem der Arme ist eine Drehachse R vorgesehen, die die obigen Bedingungen bezüglich ihrer Lage im Raum erfüllt. Die beiden Drehachsen sind nicht symmetrisch

bezüglich der Z-Ebene (Fig. 1) angeordnet, sondern zentralsymmetrisch bezüglich der Z-Achse, d.h., eine der beiden Drehachsen R ist „vor“, die andere „hinter“ der Y-Ebene am Bügel 2 vorgesehen. Dadurch werden die beiden Muschel 3 mit ihren Kontaktflächen 7 zueinander geklappt und der Raum unter dem Bügel 2 wird bestmöglich genützt. Es ist aus der Fig. 5 leicht ersichtlich, dass durch entsprechende Wahl der Länge des Bügels 2 und der Arme 14 die Position der Muscheln zueinander im zusammengeklappten Zustand beeinflusst werden kann.

Eine Variante ist in Fig. 6 dargestellt: Der Kopfhörer 1 weist nicht nur die Drehachsen R auf, sondern auch die Drehachsen K1 und K2, und durch die getroffene Wahl der Abmessungen kommen die Muscheln 3 im zusammengeklappten Zustand voll zur Deckung, die höchstmögliche Kompaktierung ist erreicht. Diese Kompaktierung ist, wie der Vergleich mit der Fig. 5 zeigt, nur von der Lage und Ausrichtung der Drehachse R abhängig, die Drehachsen K1 und K2 tragen dazu nichts bei.

Patentansprüche:

1. Kopfhörer (1) mit einem Bügel (2) und zwei Muscheln (3), *dadurch gekennzeichnet*, dass jede Muschel (3) des Kopfhörers mit dem Bügel (2) über mindestens zwei Drehachsen (K1, K2) gelenkig verbunden ist, wobei die beiden Drehachsen einander schneiden und der Schnittpunkt auf oder nahe der Zentralachse (Z) der jeweiligen Muschel (3) liegt.
2. Kopfhörer nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Schnittpunkt im Bereich des Durchstoßpunktes der Zentralachse durch die Kontaktfläche (7) der Muschel (3) liegt.
3. Kopfhörer nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die beiden Drehachsen (K1, K2) einen Winkel von 5° bis 75°, bevorzugt von 10° bis 20°, besonders bevorzugt von etwa 15°, aufspannen.
4. Kopfhörer nach einem der voranstehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Muschel (3) um die Drehachse (K1) eines Armes (12) drehbar gelagert ist, der wiederum um die bezüglich des Bügels (2) feste Drehachse (K2) drehbar ist.
5. Kopfhörer nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Drehachse (K2) an einem Tragarm (15) des Bügels (2) angeordnet ist.
6. Kopfhörer nach Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Tragarm (15) um eine Drehachse (R) des Bügels (2) drehbar ist, die, bei Zugrundelegung eines kartesischen Raumsystems, dessen Z-Ebene die Symmetrieebene des Kopfhörers darstellt, dessen Y-Ebene die darauf normal stehende, und durch die Mitte des Bügels gehende Ebene ist, und dessen X-Ebene eine auf beide definierten Ebenen orthogonal stehende Ebene in beliebiger Höhe ist, mit jeder der drei Ebenen einen Winkel von zumindest 10°, bevorzugt von zumindest 15° einschließt.

Hiezu 6 Blatt Zeichnungen

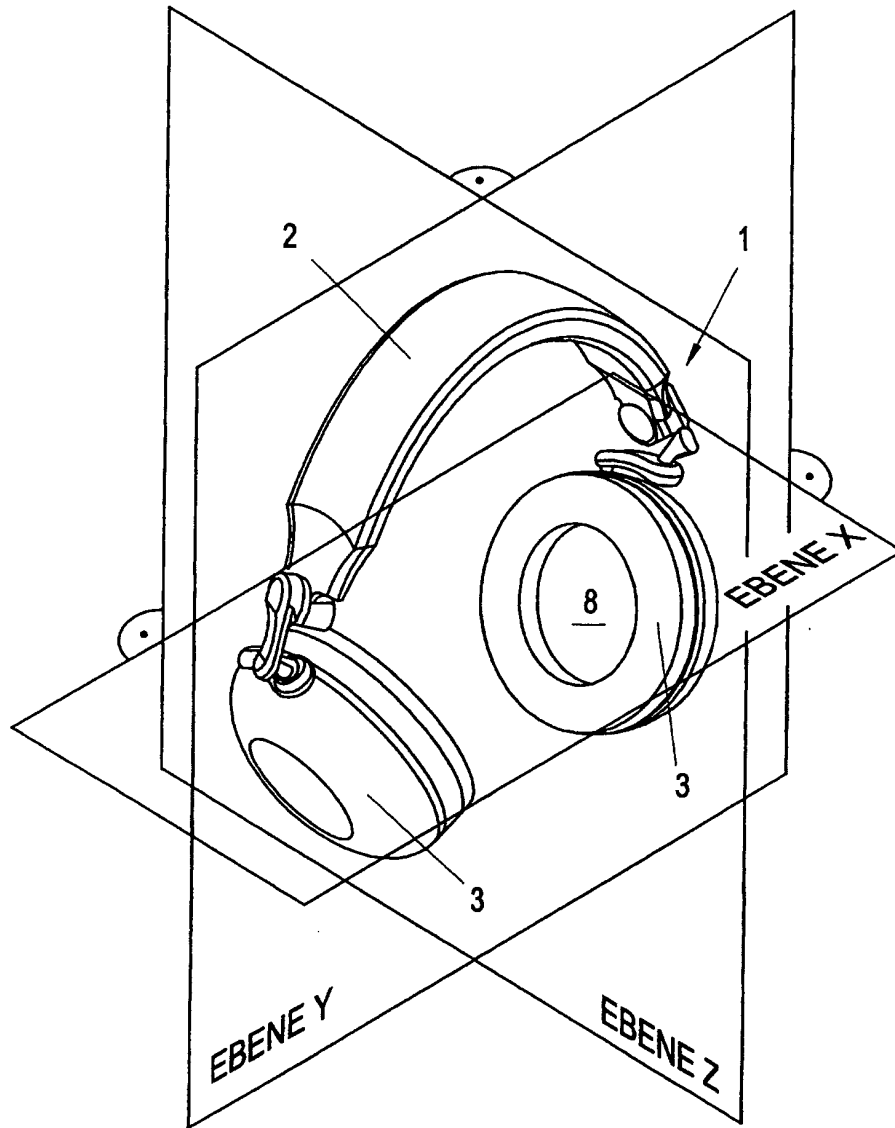


FIG. 1

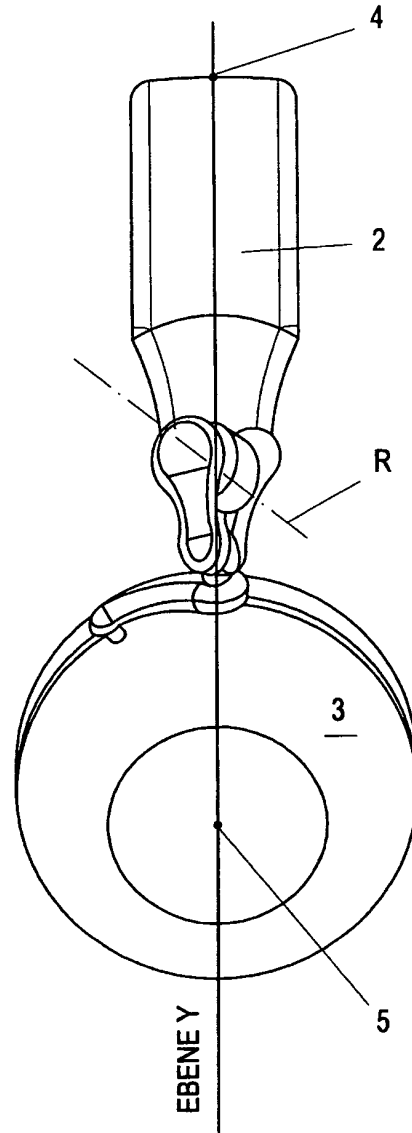


FIG. 2

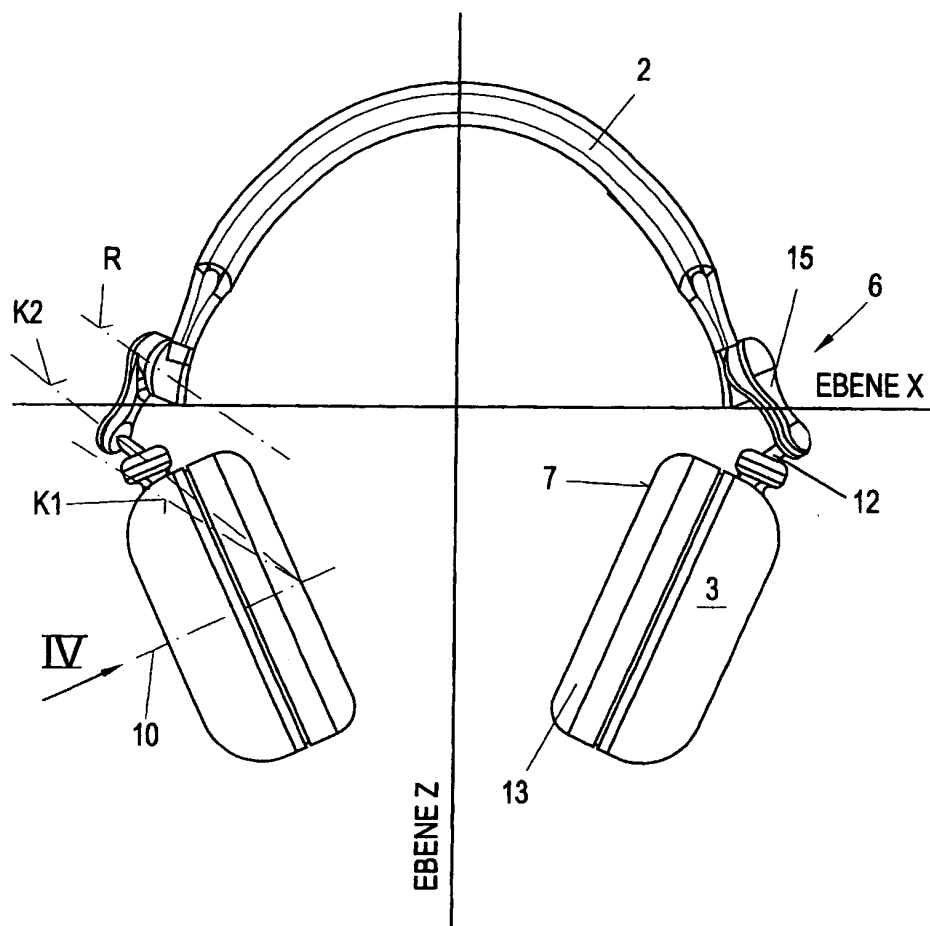


FIG. 3

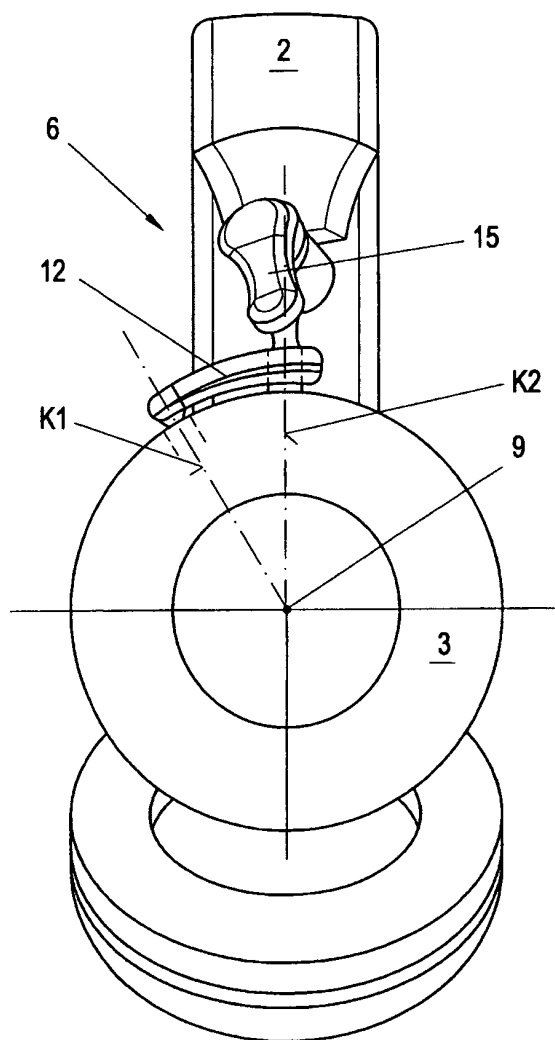


FIG. 4

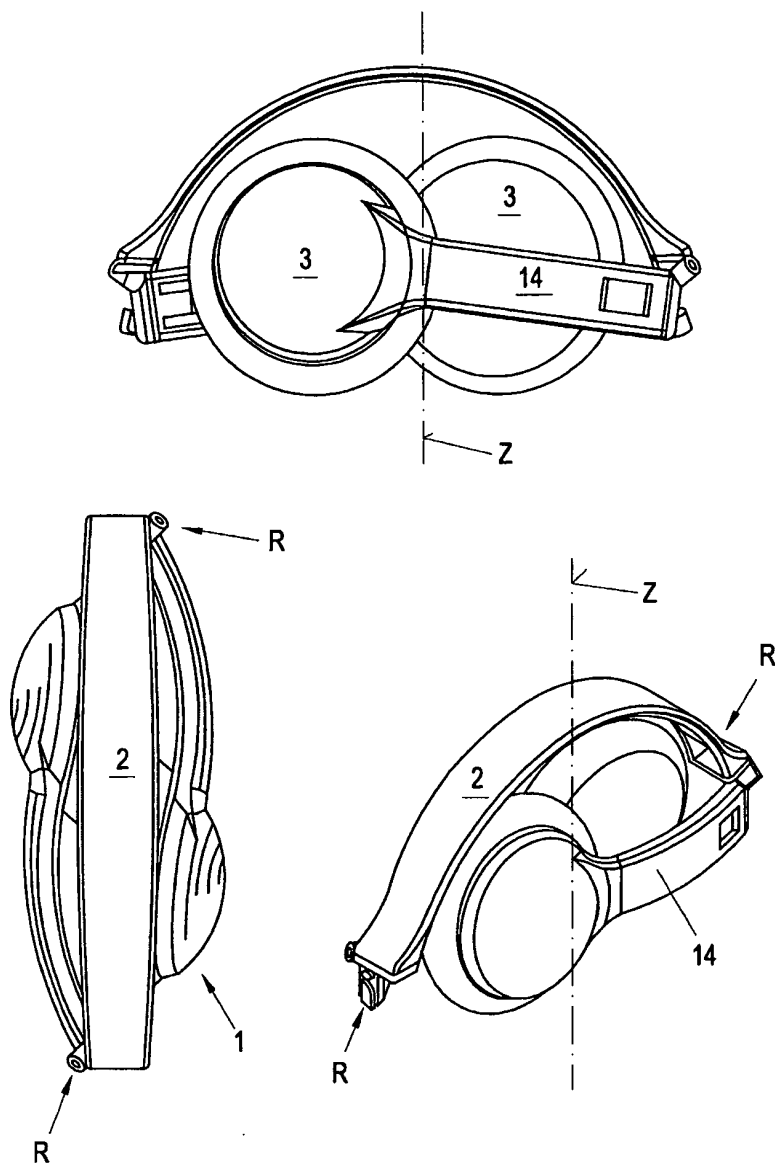


FIG. 5

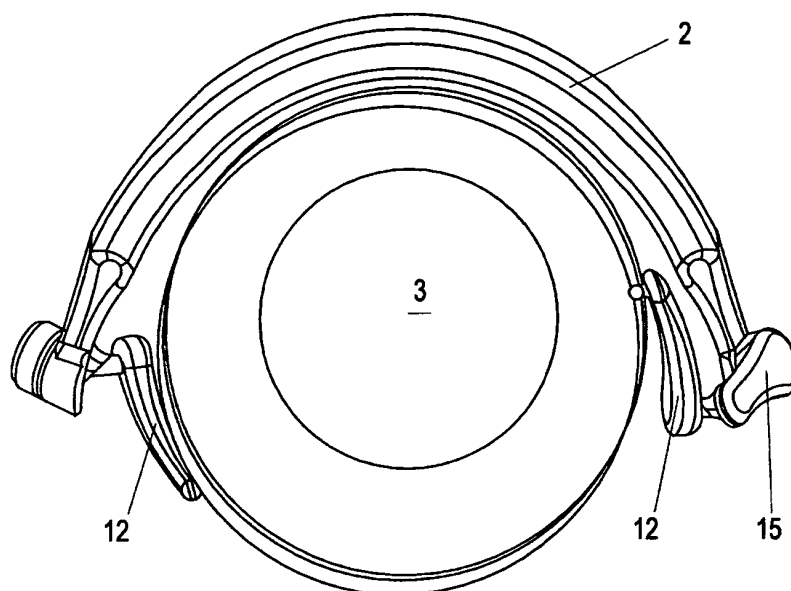


FIG. 6