



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 215 933 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.06.2002 Patentblatt 2002/25

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

(21) Anmeldenummer: **01127079.0**

(22) Anmeldetag: **14.11.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **KONIG, Florian Meinhard**
D-82110 Germering (DE)

(74) Vertreter: **Englaender, Klaus, Dipl.-Ing.**
Holtz Martin Lippert
Schraudolphstrasse 3
80799 München (DE)

(30) Priorität: **12.12.2000 DE 10061838**

(71) Anmelder: **KONIG, Florian Meinhard**
D-82110 Germering (DE)

(54) **Kopfhörer mit Klangbildkorrektur**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kopfhörer mit einem Schallwandler-Aufnahmegehäuse, einer Schallwand und zumindest einem in dieser angeordneten Schallwandlersystem. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Schallwand zumindest einen das Schall-

wandlersystem nicht enthaltenden Klangbeeinflussungsbereich aufweist, der eine akustische Dämpfung und/oder ein akustisches Reflexionsvermögen besitzt, die bzw. das sich von der akustischen Dämpfung und/oder dem akustischen Reflexionsvermögen der übrigen Schallwand unterscheidet.

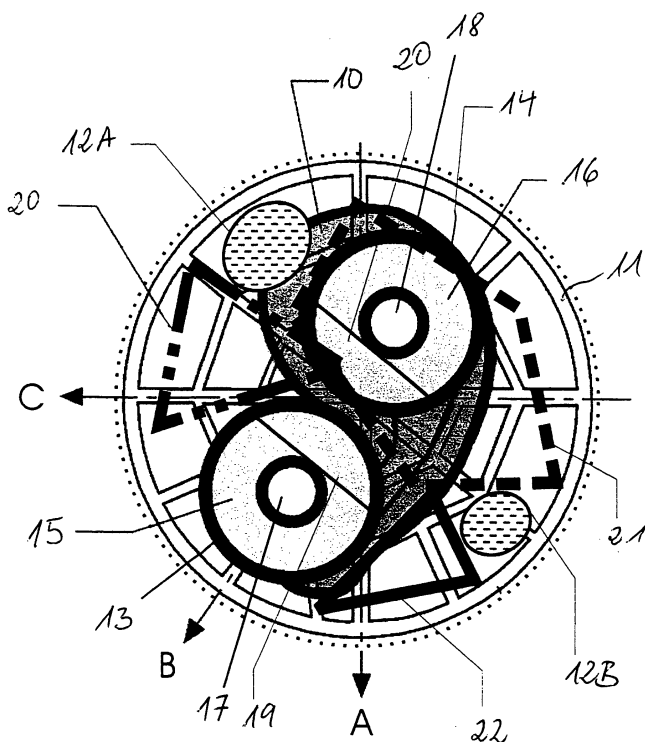


Fig. 1

EP 1 215 933 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kopfhörer mit einem Schallwandler-Aufnahmegehäuse, einer Schallwand und zumindest einem in dieser angeordneten Schallwandlersystem.

[0002] Üblicherweise ist das Schallwandlersystem des in Rede stehenden Kopfhörers als Koaxialschallwandlersystem aufgebaut mit einem Tiefmitteltontschallwandlerbereich, vor welchem koaxial ein Hochtonschallwandlerbereich angeordnet ist. Der erwünschte Frequenzgang wird üblicherweise bei Kopfhörer mit einem derartigen Schallwandler dadurch erreicht, daß der Wirkungsgrad des Hochtonwandlers auf demjenigen des Tiefmitteltontwandlers abgestimmt ist. Weichen wie bei Lautsprechern zwischen den Schallwandlern sind nicht üblich. Vielmehr kommt eine aufwendige digitale Frequenzgangentzerrung (DSP) zum Einsatz. Im übrigen kann der Frequenzgang des Koaxialschallwandlers beeinflußt werden durch die Ausbildung der Schallwand, durch das Reflexionsvermögen derselben, des Kopfpolsters und dergleichen.

[0003] Insbesondere für die Wiedergabe komplexerer Schallfelder, wie sie beispielsweise im Kopfhörer bereitgestellt werden, bei der Wiedergabe von Mehrkanal insbesondere Surroundtonsignalen wird häufig über unnatürliche klangbildverfälschende und Richtungsinformationen nicht korrektwiedergebende Klangbilder berichtet. Kostengünstige Gegenmaßnahmen hierzu sind bislang nicht bekannt.

[0004] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Kopfhörer der eingangs genannten Art derart auszubilden, daß auch bei der Wiedergabe kompletterer Schallfelder ein unverfälschtes Klangbild mit korrekter Richtungsinformation bereitgestellt wird.

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

[0006] Demnach hat sich völlig überraschend herausgestellt, daß durch gezielte akustische Dämpfung und/oder gezielte Bereitstellung akustischer Reflexion im Bereich der Schallwand des Kopfhörers bezogen auf spezielle Zonen der Schallwand auch bei der Wiedergabe komplexer Schallfelder ein natürliches Klangbild unverfälscht und mit korrekter Richtungsinformation über den Kopfhörer wiedergegeben werden kann.

[0007] Die erfindungsgemäß vorgesehenen gezielten Dämpfungs- und/oder Reflexionsmaßnahmen können in unterschiedlicher Weise realisiert werden. Gemäß einem Ansatz ist vorgesehen, die Schallwand selbst mit entsprechenden Klangbeeinflussungsbereichen auszubilden. Insbesondere ist zumindest ein derartiger Klangbeeinflussungsbereich als Teil der Schallwand vorgesehen, der durch mindestens ein Material akustischer Durchlässigkeit und/oder eines Reflexionsvermögens gekennzeichnet ist, die bzw. das sich unterscheidet von demjenigen des übrigen Schallwandlaterials. Gemäß einem alternativen Ansatz ist die Schallwand ins-

gesamt aus demselben Material gebildet und auf der zum Ohr eines Nutzers gerichteten Seite der Schallwand ist zumindest ein Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper angeordnet, dessen Dämpfungs- und/oder Reflexionseigenschaften sich von denjenigen der darunterliegenden Schallwand unterscheiden.

[0008] Im Fall der erfindungsgemäßen Klangbeeinflussung durch Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper auf der Oberseite des Schallwandlers, können diese Körper auch unterhalb der Schallwand, also auf der vom Ohr wegweisenden Seite der Schallwand angeordnet sein. Bevorzugt ist jedoch eine Anordnung dieser Körper auf der zum Ohr des Kopfhörer-Nutzers weisenden Seite.

[0009] Der Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper weist bevorzugt eine an die Kontur der Schallwand angepaßte Verbindungsfläche auf, um eine optimale und dauerhafte Verbindung dieses Körpers, beispielsweise durch Ankleben oder Formstanzen mit der entsprechenden Schallwandseite zu gewährleisten. Alternativ kann es jedoch auch von Vorteil sein, wenn diese Verbindungsfläche nicht so glatt gebildet ist wie die entsprechende Seite der Schallwand, sondern ein entsprechendes Profil aufweist, so daß über dieses Profil gezielt Schallereignisse umgeleitet werden können, bevor sie zwischen Schallwand und Reflexionskörper austreten, wobei ein weiterer Teil des Schalls durch den in Rede stehenden Körper hindurch übertragen und gedämpft bzw. reflektiert wird.

[0010] Während bislang jeweils von einem einzigen Klangbeeinflussungsbereich bzw. einem einzigen Reflexionskörper die Rede war, können auch mehrere derartige Bereich bzw. Körper in vorteilhafter Weise zur Klangbeeinflussung und/oder Bereitstellung einer durch die Ohrmuschel erzeugten Filterwirkung bzw. einer durch die Ohrmuschel erzeugten Richtcharakteristik des abgestrahlten Schallereignisses vorgesehen sein. Vorliegend wird unter dem Begriff "Klangbeeinflussung" sowohl eine Beeinflussung des Klangs zugunsten verfälschungsfreier Klangbildwiedergabe als auch zugunsten einer korrekten Richtungswiedergabe verstanden.

[0011] Im Falle von mehreren Klangbeeinflussungsbereichen bzw. Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper sind diese bevorzugt mit unterschiedlichen Dämpfungs- und/oder Reflexionseigenschaften ausgebildet. Erzielt werden diese unterschiedlichen Eigenschaften durch Nutzung unterschiedlichen Materials, beispielsweise Filz oder Vlies und/oder durch Nutzung unterschiedlicher Größe und Gestalt der Körper bzw. Bereiche. Um die erfindungsgemäße Klangbeeinflussung mit optimaler Wirkung bereitzustellen, ist vorgesehen, daß der Klangbeeinflussungsbereich bzw. die Klangbeeinflussungsbereiche überwiegend oberhalb des Schallwandlers bezogen auf normale Nutzungsstellung des Kopfhörers an den Ohren eines Nutzers angeordnet ist bzw. sind. Dies trifft vor allem auf Kopfhörer mit dezentraler Platzierung des Schallwandlersystems an der Schallwand bzw. akustischen Trennwand zu. Dies gilt auch für

Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper als Spezialfall der Klangbeeinflussungsbereiche zu. Besonders bevorzugt ist eine Anordnung der Körper bzw. Bereiche oberhalb des Schallwandlers.

[0012] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen beispielhaft näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein ohrumschließendes Gehäuse eines erfindungsgemäßen Kopfhörers mit zwei Schallwandleranordnungen, und

Fig. 2 eine Draufsicht auf ein ohrauflegendes Gehäuse eines erfindungsgemäßen Kopfhörers mit einer einzigen Schallwandleranordnung.

[0013] In Fig. 1 ist die zum Ohr weisende Schallwand, die ein Gehäuse von zwei Gehäusen eines Kopfhörers in Richtung zum Ohr eines Nutzers abdeckt zusammen mit den Schallwandleranordnungen in diesem Gehäuse und dem Ohr eines Nutzers gezeigt, das allgemein mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet ist. Die Schallwand besteht aus Vliesmaterial, das auf einer Schallwand-Stützstruktur 11 abgestützt ist, bei der es sich um eine Stegkonstruktion mit einem kreisförmigen Außenumfang handelt. Von der Schallwand sind in Fig. 1 lediglich zwei akustisch unterschiedliche Schallwandzonen 12A und 12B gezeigt, um die übrigen Elemente des Kopfhörers im Bereich dieses Gehäuses nicht abzudecken. Bei der dargestellten Ausführungsform besteht die Schallwand 12A, 12B aus einem homogenen Vliesmaterial mit niedrigem Dämpfungs-/Absorptionsgrad bzw. höherem Durchlassvermögen.

[0014] Die Schallwand 12A, 12B ist an zwei Stellen kreisförmig ausgenommen, in welchen zwei Schallwandlersysteme 13 und 14 in der Stützstruktur 11 angeordnet und von dieser abgestützt sind. Bei dem Schallwandlersystem 13 und 14 handelt es sich jeweils um vorliegend identisch ausgebildete Koaxialanordnungen mit einem durchmessergerößen Tiefmitteltonschallwandlerbereich 15, 16 und einem durchmessergerößen Hochtontschallwandlerbereich 17, 18, die im Zentrum des Tiefmitteltonschallwandlerbereichs 15, 16 angeordnet sind. Zwei aufeinanderweisende Sektoren des jeweiligen Tiefmitteltonschallwandlerbereichs 15, 16, die an den Hochtontschallwandlerbereich angrenzen, sind mit akustisch undurchlässigem Material, beispielsweise jeweils einer kreissektorförmigen, akustisch hochgradig undurchlässigen Kunststoff- oder Blechplatte bzw. einer Verbundmaterialplatte aus diesen beiden Materialien 19, 20 abgedeckt.

[0015] Von den Schallwandlersystemen 13, 14 liegt das Schallwandlersystem 13 in der Darstellung von Fig. 1 bezogen auf das Ohr 10 zugunsten einer Vorneortbarkeit von Schallereignissen in einem unteren vorderen Quadranten, der festgelegt ist durch Achsen A und C. Insbesondere liegt der Schallwandler 13 auf einer Achse B zwischen den Achsen A und C. Das andere Schallwandlersystem 14 liegt zugunsten einer vorwiegenden

Hintenortbarkeit von Schallereignissen im gegenüberliegenden Quadranten, diesen teilweise überlappend, der ebenfalls durch die Achsen A und C festgelegt ist, wiederum in etwa auf der Achse B.

[0016] Erfindungsgemäß sind mehrere Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper 20, 21 und 23 vorgesehen, die aus einem anderen Material als die Schallwand 12A, 12B bestehen. So ist ein erster Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper 20 im Quadranten zwischen den beiden Schallwandlersystemen 13 und 14 angeordnet und fest mit der Schallwand 12A, 12B verbunden. Dieser Körper 20 besitzt in Draufsicht Rechteckform und grenzt mit einer Seite an den oberen Bereich des Schallwandlers 13 an und mit einer daran anschließenden Seite an den vorderen unteren Bereich des Schallwandlers 14.

[0017] Der zweite Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper 22 besitzt ebenfalls Rechteckform, jedoch eine sich von dem Körper 20 unterscheidende kleinere Rechteckform und dieser Körper 22 ist auf der Rückseite des Wandlers 13 an diesen angrenzend angeordnet.

[0018] Der dritte Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper 21 befindet sich auf der der Rückseite der Schallwand 12A, 12B also auf der derjenigen Seite der Schallwand, die der Seite gegenüberliegt, auf welcher die Körper 20 und 22 fest angebracht sind. Der dritte Körper 21 besitzt in Draufsicht fünfeckige Gestalt und überdeckt zum Teil den Schallwandler 14 auf dessen Rückseite und steht außerdem in den rückwärtigen unteren Quadranten der Stützstruktur vor.

[0019] Durch die Form, Größe und spezielle Anordnung der drei Körper 20, 21, und 22 wird erreicht, daß bei der mehrkanaligen Reproduktion über die Schallwandlersysteme 14 und 15 das Klangbild unverfälscht wiedergegeben wird, wobei die von der Ohrmuschel bereitgestellte Richtungsinformation/-filterung, die im erzeugten Schallfeld enthalten ist, ebenfalls Personenindividuell korrekt wiedergegeben wird.

[0020] Eine alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kopfhörers im Bereich von einem seiner beiden Gehäuse ist in Fig. 2 gezeigt.

[0021] In Fig. 2 ist die wiederum homogen aus ein und demselben Material ausgebildete Schallwand, die sich in Gegenüberlage zum Ohr 10 eines Benutzers bei bestimmungsgemäß eingesetztem Kopfhörer befindet, mit der Bezugsziffer 30 bezeichnet. Die Stützstruktur geht ausschnittsweise aus einem mit der Bezugsziffer 31 bezeichneten Sektor in Fig. 2 hervor, und sie ist engmaschig in Form eines Gitters gebildet.

[0022] Der Schallwand 30 ist in zentrischer Lage ein einziges Schallwandlersystem koaxialer Ausbildung zugeordnet, das mit der Bezugsziffer 32 bezeichnet ist. Das Schallwandlersystem 32 ist wie die Schallwandler in Fig. 1 gebildet aus einem Tiefmitteltonschallwandlerbereich 33 großen Durchmessers und einem in dessen Zentrum angeordneten Hochtontschallwandlerbereich 34 kleinen Durchmessers. Zugunsten einer Vorneortbarkeit von Hörereignissen ist der Tiefmitteltonbereich 33 des Schallwandlersystems 32 in seinem oberen Sek-

tor durch eine schallundurchlässige, in etwa A-förmige Kunststoff- oder Blechplatte Platte 35 oder eine Verbundstoffplatte aus diesen Materialien abgedeckt, die den Hochtonschallwandlerbereich freilässt. Der Querbalkenbereich der A-förmigen Platte ist in Fig. 2 dunkel eingefärbt dargestellt, während seine beiden seitlichen Schenkel 35A, 35B im unteren Teil nicht dunkel eingefärbt dargestellt sind, um die Sicht auf die Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper nicht zu verdecken.

[0023] Die in diesem Fall zum Einsatz gelangenden beiden Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper 36 und 37 haben jeweils Dreieckform. Der Körper 37 ist kleiner gebildet als der Körper 36 und hat eine von diesem unterschiedliche Dreieckform. Angeordnet sind die beiden Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper 36 und 37 jeweils derart, dass sie mit ihrem oberen Bereich die Platte 35 zumindest partiell abdecken, während sie mit ihrem unteren Bereich von dieser vorstehen und beiderseits des Gehörgangs des Ohrs 10 zu liegen kommen. Erzielt wird mit diesen Dämpfungs- und/oder Reflexionskörpern dieselbe (Filter-)Wirkung und Ohrmuschel-Richtcharakteristik wie mit den Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper gemäß Fig. 1.

Patentansprüche

1. Kopfhörer mit einem Schallwandler-Aufnahmegehäuse, einer Schallwand (12A, 12B, 30) und zumindest einem in dieser angeordneten Schallwandlersystem (13, 14, 32), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallwand (12A, 12B) zumindest einen das Schallwandlersystem (13, 14, 32) nicht enthaltenden Klangbeeinflussungsbereich (20, 21, 22, 36, 37) aufweist, der eine akustische Dämpfung und/oder ein akustisches Reflexionsvermögen besitzt, die bzw. das sich von der akustischen Dämpfung und/oder dem akustischen Reflexionsvermögen der übrigen Schallwand (12A, 12B, 30) unterscheidet.
2. Kopfhörer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallwand (12A, 12B, 30) außer im Bereich des Schallwandlersystems (13, 14, 32) aus einem Material durchgehend gleicher akustischer Durchlässigkeit und/oder durchgehend gleichen Reflexionsvermögens aufweist, und dass der Klangbeeinflussungsbereich durch mindestens ein weiteres Material unterschiedlicher akustischer Durchlässigkeit und/oder unterschiedlichen Reflexionsvermögens gebildet ist.
3. Kopfhörer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallwand (12A, 12B, 30) außer im Bereich des Schallwandlersystems (13, 14, 30) aus einem Material durchgehend gleicher akustischer Durchlässigkeit und/oder durchgehend gleichen Reflexionsvermögens aufweist, und dass der Klangbeeinflussungsbereich durch mindestens einen auf der Schallwand angebrachten Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper (20, 21, 22, 36, 37) gebildet ist.
4. Kopfhörer nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper (20, 21, 22, 36, 37) auf der zum Ohr eines Kopfhörer-Nutzers weisenden Schallwandseite angebracht ist.
5. Kopfhörer nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper (20, 21, 22, 36, 37) eine an die Kontur der Schallwand (12A, 12B, 30) angepasste Verbindungsfläche aufweist.
6. Kopfhörer nach einem der Ansprüche 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Klangbeeinflussungsbereiche vorgesehen sind.
7. Kopfhörer nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klangbeeinflussungsbereiche unterschiedliche akustische Dämpfung und/oder unterschiedliches Reflexionsvermögen besitzen.
8. Kopfhörer nach Anspruch 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper (20, 21, 22, 36, 37) vorgesehen sind.
9. Kopfhörer nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper (20, 21, 22, 36, 37) unterschiedliche akustische Dämpfung und/oder unterschiedliches akustisches Reflexionsvermögen besitzen.
10. Kopfhörer nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper (20, 21, 22, 36, 37) unterschiedliche Größe besitzen.
11. Kopfhörer nach Anspruch 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper (20, 21, 22, 36, 37) unterschiedliche Form besitzen.
12. Kopfhörer nach Anspruch 1, 2, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klangbeeinflussungsbereich bzw. die Klangbeeinflussungsbereiche anschließend an das Schallwandlersystem (13, 14, 32) angeordnet ist bzw. sind.
13. Kopfhörer nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klangbeeinflussungsbereich bzw. die Klangbeeinflussungsbereiche überwiegend oberhalb des Schallwandlers bezogen auf normale Nutzungsstellung des Kopfhörers an den

Ohren eines Nutzers angeordnet ist bzw. sind.

14. Kopfhörer nach einem der Ansprüche 3 bis 5 und 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bzw. die Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper anschließend an den Schallwandler angeordnet ist bzw. sind. 5
15. Kopfhörer nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bzw. die Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper (20, 21, 22, 36, 37) überwiegend oberhalb des Schallwandlers bezogen auf normale Nutzungsstellung des Kopfhörers an den Ohren (10) eines Nutzers angeordnet ist bzw. sind. 10 15
16. Kopfhörer nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klangbeeinflussungsbereich bzw. die Klangbeeinflussungsbereiche und der bzw. die Dämpfungs- und/oder Reflexionskörper (20, 21, 22, 36, 37) aus Filz bzw. Vlies bestehen. 20

25

30

35

40

45

50

55

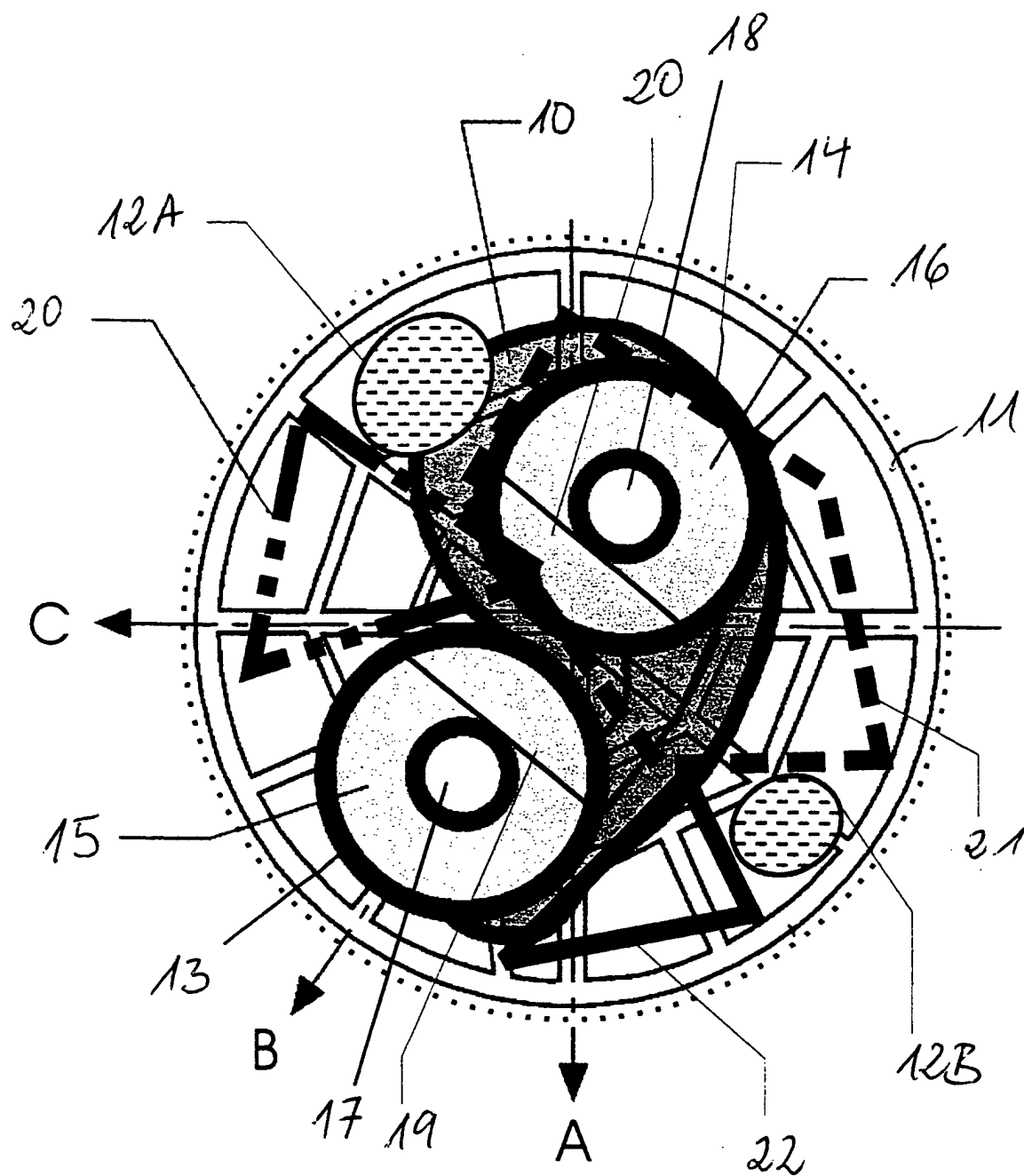


Fig. 1

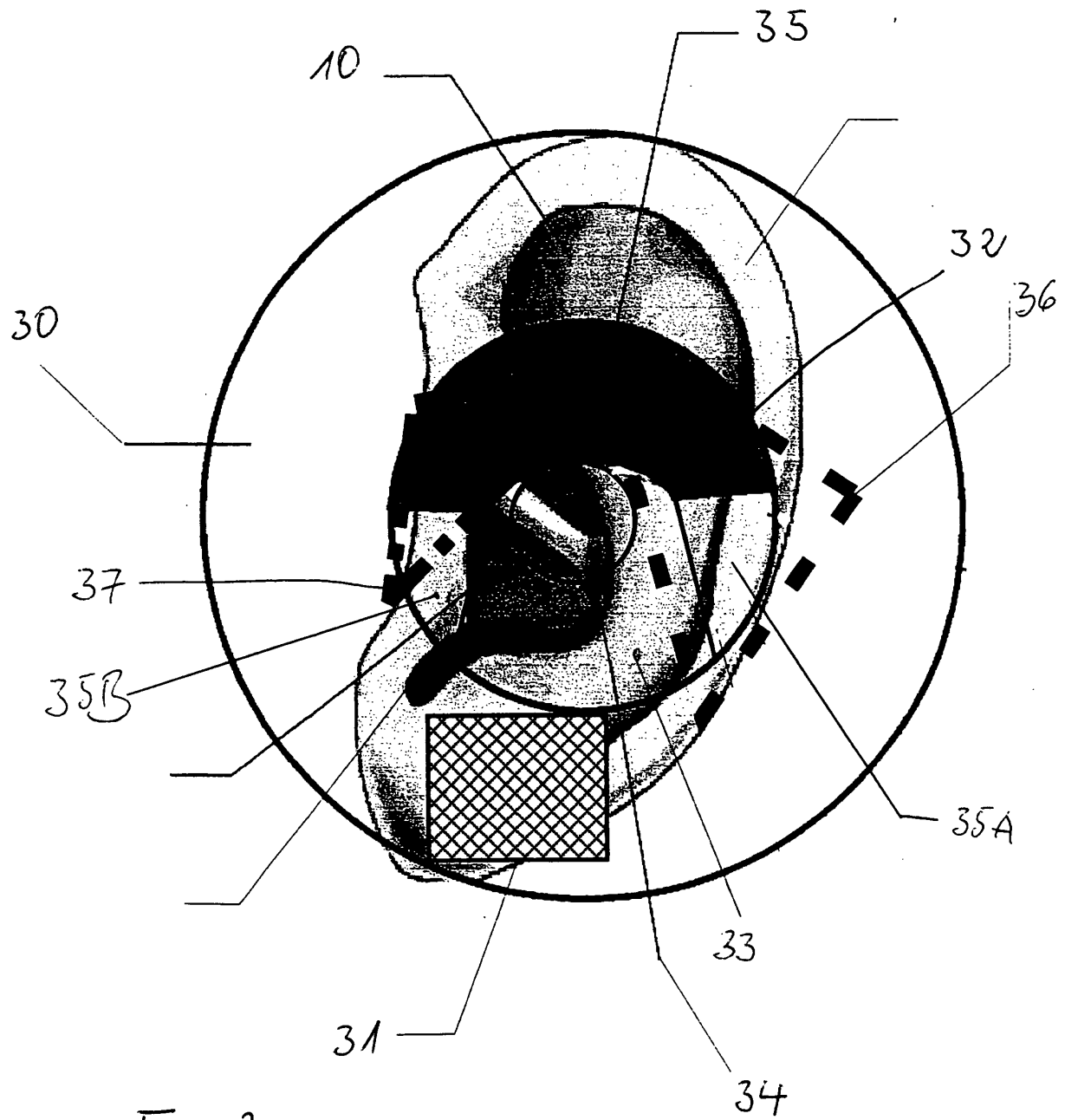


Fig. 2