



(10) **DE 10 2017 125 213 A1** 2019.05.02

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 125 213.4**

(22) Anmeldetag: **27.10.2017**

(43) Offenlegungstag: **02.05.2019**

(51) Int Cl.: **H04R 1/10 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, 30900  
Wedemark, DE**

(74) Vertreter:

**Eisenführ Speiser Patentanwälte Rechtsanwälte  
PartGmbH, 28217 Bremen, DE**

(72) Erfinder:

**Wong, Yuen Shen, Singapur, SG**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

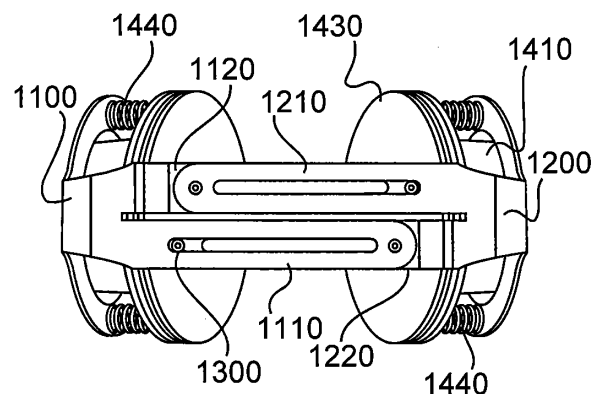
DE	101 29 949	C1
DE	17 59 048	U
US	2002 / 0 083 510	A1
US	2010 / 0 189 303	A1
US	4 783 822	A
US	1 167 368	A
US	381 559	A
WO	2016/ 005 604	A1
JP	2015- 50 581	A

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Kopfhörer**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Kopfhörer (100) mit einem Kopfbügel (1000) mit einer einstellbaren Länge vorgesehen. Der Kopfbügel weist einen ersten und zweiten Bügelabschnitt (1100, 1200) auf, welche gegeneinander bzw. ineinander verschiebbar sind, um die Länge des Kopfbügels (1000) einzustellen. Der Kopfbügel (1000) weist ferner einen dritten Abschnitt auf, an welchem der erste und zweite Abschnitt (1100, 1200) sich überlappen. Im Bereich des dritten Abschnittes sind zwei im Wesentlichen parallel zueinander angeordnete Führungen für den ersten und zweiten Bügelabschnitt vorgesehen.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kopfhörer.

**[0002]** Ein Kopfhörer weist typischerweise einen Kopfbügel auf, wobei an den beiden Enden des Kopfbügels jeweils eine Ohrmuschel mit einem elektroakustischen Wiedergabewandler vorgesehen wird. Das Gehäuse der Ohrmuschel ist typischerweise über ein Gelenk mit dem Kopfbügel verbunden, um eine individuelle Anpassbarkeit an einen Kopf eines Hörers zu ermöglichen. Zur weiteren Anpassung des Kopfhörers an die Geometrie des Kopfes eines Hörers ist der Kopfbügel an seinen Enden typischerweise ausziehbar ausgestaltet.

**[0003]** US 3,454,964 zeigt einen Gehörschutz mit einem Kopfbügel, dessen Länge einstellbar ist. Der Kopfbügel besteht aus einem ersten und zweiten Bügelabschnitt, welche gegeneinander verschiebbar sind, um die Länge des Kopfbügels einzustellen.

**[0004]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kopfhörer vorzusehen, welcher eine verbesserte Einstellbarkeit eines Kopfhörers ermöglicht.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch einen Kopfhörer nach Anspruch 1 gelöst.

**[0006]** Somit wird ein Kopfhörer mit einem Kopfbügel mit einer einstellbaren Länge vorgesehen. Der Kopfbügel weist einen ersten und zweiten Bügelabschnitt auf, welche gegeneinander bzw. ineinander verschiebbar sind, um die Länge des Kopfbügels einzustellen. Der Kopfbügel weist ferner einen dritten Abschnitt auf, an welchem der erste und zweite Abschnitt sich überlappen. Im Bereich des dritten Abschnittes sind zwei im Wesentlichen parallel zueinander angeordnete Führungen für den ersten und zweiten Bügelabschnitt vorgesehen.

**[0007]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung sind der erste und zweite Abschnitt gleich lang ausgestaltet.

**[0008]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weisen der erste und zweite Bügelabschnitt jeweils ein erstes und zweites Ende auf. An den ersten Enden des ersten und zweiten Bügelabschnittes sind jeweils zwei vorzugsweise aus Metall ausgebildete Zungen oder Arme vorgesehen. Jede der Zungen oder Arme weist optional ein Langloch oder einen Schlitz auf. Die erste Zunge des ersten Abschnittes wird über die zweite Zunge des zweiten Abschnittes und die erste Zunge des zweiten Abschnittes wird über die zweite Zunge des ersten Abschnittes geschoben, so dass sich die ersten und zweiten Zungen des ersten Abschnittes über die ersten und zweiten Zungen des zweiten Abschnittes oder

umgekehrt überlappen können und somit die Länge des Kopfbügels einstellbar ist. Der Abschnitt, in welchem sich die Zungen des ersten und zweiten Bügelabschnittes überlappen, stellt einen Überlappungsabschnitt dar. Wenn der erste und zweite Bügelabschnitt auseinander gezogen sind, dann weist der Kopfbügel seine maximale Länge auf, d. h. der Überlappungsabschnitt weist seine minimale Ausdehnung auf. Wenn der erste und zweite Bügelabschnitt zusammen geschoben werden, dann weist der Kopfbügel seine minimale Länge auf, d. h. der Überlappungsabschnitt weist seine maximale Länge auf. Somit kann durch Zusammenschieben bzw. Auseinanderziehen des ersten und zweiten Bügelabschnittes die Länge des Kopfbügels eingestellt werden.

**[0009]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist an den zweiten Enden des ersten und zweiten Abschnittes jeweils ein Befestigungsabschnitt zum Befestigen einer der Ohrmuscheln vorgesehen.

**[0010]** Die Erfindung betrifft ebenfalls einen Kopfhörer mit einem Kopfbügel und einer ersten und zweiten Ohrmuschel, welche an den Enden des Kopfbügels befestigt sind. Die Gehäuse der Ohrmuscheln sind jeweils über drei federgelagerte oder federvorgespannte Verbindungspunkte an den jeweiligen Enden des Kopfbügels befestigt.

**[0011]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung erfolgt die Federlagerung, z. B. eine federnde Befestigung jeweils mit einer Feder und einem Stab, welcher an seinem ersten Ende ein Kugelgelenk aufweist, welches in oder an einem Gehäuse der Ohrmuschel gelagert ist, wobei ein zweites Ende des Stabes an einem zweiten Ende des Kopfbügels gelagert ist.

**[0012]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Federlagerung eine 3-Punkt Federlagerung mit drei Befestigungspunkten in einer 3-Uhr, 6-Uhr und 9-Uhr Position.

**[0013]** Die Erfindung betrifft ebenfalls einen Kopfhörer mit einem Bügel, der einen ersten und zweiten Bügelabschnitt aufweist. An einem ersten Ende des ersten und zweiten Bügelabschnittes sind jeweils zwei Arme mit einem Langloch oder Schlitz vorgesehen, wobei die zwei Arme eines ersten Abschnittes mit den zwei Armen des zweiten Abschnittes derart zusammenwirken, dass die Länge des Bügels einstellbar ist. Hierbei kann beispielsweise ein Arm eines ersten Abschnittes mit einem zweiten Arm des zweiten Abschnittes und ein zweiter Arm des ersten Abschnittes mit einem ersten Arm des zweiten Abschnittes derart befestigt werden, dass die Länge des Kopfbügels einstellbar ist. An den Enden des Kopfbügels kann jeweils ein Gehäuse einer Ohrmuschel gelenkfrei vorgesehen werden. Optional kann das Gehäuse der Ohrmuschel über drei jeweils gefederte Befesti-

gungspunkte mit dem Ende des Kopfbügels befestigt werden.

**[0014]** Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0015]** Vorteile und Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

**Fig. 1** zeigt eine schematische Explosionsdarstellung eines Kopfhörers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 2A** zeigen jeweils unterschiedliche Draufsichten auf den Kopfhörer - 2D gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, und

**Fig. 3A** zeigen jeweils schematische Ansichten eines Kopfhörers gemäß - 3D einem zweiten Ausführungsbeispiel.

**[0016]** **Fig. 1** zeigt eine schematische Explosionsdarstellung eines Kopfhörers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Der Kopfhörer **100** weist einen Kopfbügel **1000** mit einem ersten und zweiten Bügelabschnitt **1100**, **1200** auf. Der erste Bügelabschnitt **1100** des Kopfbügels weist ein erstes Ende **1101** und ein zweites Ende **1130** auf. An dem ersten Ende **1101** sind zwei Arme bzw. Zungen **1110**, **1120** jeweils mit einem Langloch oder Schlitz **1111**, **1121** vorgesehen. An dem ersten und zweiten Arm **1120**, **1220** des ersten Abschnittes **11** des ersten Endes **1110** des ersten Bügelabschnittes **1100** können vier Stifte **1300** vorgesehen sein. Der erste Bügelabschnitt **1100** kann im Bereich des zweiten Arms bzw. der zweiten Zunge einen Zwischenabschnitt **1123** aufweisen, welcher es ermöglicht, dass der zweite Arm bzw. die zweite Zunge **1120** tiefer angeordnet ist als die erste Zunge bzw. der erste Arm.

**[0017]** Der zweite Bügelabschnitt **1200** kann optional wie der erste Abschnitt **1100** ausgestaltet sein, d. h. es wird nur ein Werkzeug zur Herstellung des Bügels benötigt. Der zweite Abschnitt **1200** weist daher einen ersten und zweiten Arm oder Zunge **1210**, **1220** jeweils mit einem Schlitz oder Langloch **1211**, **1221** auf. Der zweite Arm **1220** kann über einen Zwischenabschnitt **1223** mit einem mittleren Abschnitt **1240** des zweiten Abschnittes **1200** befestigt sein. Der Abschnitt **1223** führt dazu, dass der zweite Arm bzw. die zweite Zunge **1220** tiefer angeordnet ist als die erste Zunge bzw. der erste Arm **1210**. Durch die Zwischenabschnitte **1123** und **1223** kann es möglich sein, die Arme bzw. Zungen des ersten und zweiten Bügelabschnitts ineinander zu verschieben, wobei jeweils einer der Arme eines Bügelabschnitts unter dem anderen Arm liegt. An dem zweiten Ende **1230** des zweiten Abschnittes **1200** ist ein ringförmiger Abschnitt mit drei Löchern **1231**, **1232**, **1233** vorgesehen. In der Mitte des Ringes ist eine Öffnung **1234** vorgesehen.

Diese Öffnung dient der Aufnahme eines Endes des Gehäuses einer Ohrmuschel.

**[0018]** Eine Ohrmuschel **1400** weist ein Ohrpolster **1430** mit einem festen Ring **1430a**, einem Resonator **1420** sowie einem Gehäuse **1410** auf. Die Ohrmuschel **1400** weist ferner drei Stäbe **1450** mit einem ersten und zweiten Ende **1451**, **1452** auf. An dem ersten Ende **1451** ist ein Kugelgelenk **1451** und an dem zweiten Ende **1452** kann eine Bohrung mit einem Gewinde vorgesehen sein. Die ersten Enden **1451** der Stäbe **1450** werden an oder in dem Ring **1430** befestigt, während die zweiten Enden **1452** jeweils in bzw. an den Löchern **1231** - **1233** am zweiten Ende **1230** des ersten und zweiten Abschnittes **1100**, **1200** des Kopfbügels befestigt werden. An dem Ring **1430a** des Ohrpolsters **1400** sind drei Ausnehmungen **431** - **433** vorgesehen, welche dazu dienen, die Kugelgelenke **1451** der drei Stäbe **1450** aufzunehmen, wobei die drei Stäbe **1450** sich innerhalb eines vorgegebenen Winkelbereiches bewegen zu können, d. h. verschwenkbar sind. Über die Stäbe **1450** werden jeweils Federn **1440** aufgesteckt, um eine federnde oder vorgespannte Lagerung zu ermöglichen.

**[0019]** In den **Fig. 2A** bis **Fig. 2D** sind jeweils verschiedene Ansichten des Kopfhörers gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel gezeigt.

**[0020]** In **Fig. 2A** ist somit der Kopfhörer **100** mit dem Kopfbügel **1100** mit dem ersten und zweiten Bügelabschnitt **1100**, **1200** gezeigt. Der erste und zweite Bügelabschnitt **1100**, **1200** weist jeweils ein erstes und zweites Ende **1101**, **1130** auf, wobei an den ersten Enden jeweils zwei Arme oder Zungen **1110**, **1120** jeweils mit einem Langloch oder Schlitz **1111**, **1121** vorgesehen sind. An den zweiten Enden **1130**, **1230** der ersten und zweiten Bügelabschnitte **1100**, **1200** wird jeweils eine Ohrmuschel **1400** vorgesehen bzw. befestigt. Optional erfolgt die Befestigung der Ohrmuschel an den zweiten Enden des ersten und zweiten Bügelabschnittes jeweils über drei federengelagerte Befestigungspunkte, so dass eine gelenkfreie bzw. gelenklose Befestigung der Ohrmuschel an dem Kopfbügel vorgesehen wird. Wie insbesondere in **Fig. 2C** zu sehen, überlappt ein erster Arm **1110** eines ersten Abschnittes **1100** den zweiten Arm **1220** des zweiten Bügelabschnittes **1200**. Ein erster Arm **1210** des zweiten Bügelabschnittes **1200** überlappt einen zweiten Arm **1120** des ersten Bügelabschnittes **1100**. Die ersten und zweiten Arme des ersten und zweiten Bügelabschnittes weisen jeweils einen Schlitz oder ein Langloch sowie vier Stäbe **130** auf, wobei jeweils ein Stab am Ende der Arme vorgesehen ist und in einem der Schlitze bzw. Langlöcher verläuft. Somit wird der erste und zweite Bügelabschnitt mittels zwei paralleler Führungen miteinander verbunden, so dass die Länge des Kopfbügels entsprechend einstellbar ist.

**[0021]** Durch die Ausgestaltung der Stäbe **1450** (insbesondere durch die Ausgestaltung des ersten Endes **1451** als Kugelgelenk) können sich die Stäbe **1450** in einem gewissen Winkelbereich z. B.  $+4^\circ$  bis  $-4^\circ$  bewegen, was zu einer verbesserten Anbindung der Ohrmuschel an einem Ohr eines Anwenders führen kann.

**[0022]** Durch die Ausgestaltung der federnden bzw. vorgespannten Lagerung oder Befestigung des Ohrmuschelgehäuses an einem Ende des Kopfbügels wird eine gelenkfreie bzw. gelenklose Anbindung des Ohrmuschelgehäuses an dem Kopfbügel ermöglicht, ohne dass dabei die Anpassungsmöglichkeiten des Kopfhörers an verschiedene Kopfformen bzw. Ohrformen verhindert wird. Dies führt zu einem weniger fehleranfälligen Kopfhörer, weil die oftmals fehleranfälligen Gelenke nicht mehr benötigt werden.

**[0023]** Durch die Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kopfbügels mit zwei parallelen Führungen wird ein besonders stabiler Kopfbügel vorgesehen, der auch eine besonders starre Form ermöglichen kann, soweit dies gewünscht ist. Durch die Ausgestaltung der vorgespannten bzw. federnden Lagerung der Ohrmuschelgehäuse an den Enden des Kopfbügels wird trotzdem die benötigte Anpassbarkeit des Kopfhörers an verschiedene Kopf- und Ohrgeometrien ermöglicht.

**[0024]** Insgesamt wird somit ein Kopfhörer vorgeschlagen, welcher sehr robust und weniger fehleranfällig ist und trotzdem die gewünschte Anpassbarkeit an verschiedene Kopfgeometrien ermöglicht.

**[0025]** Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind an den Enden des Kopfbügels jeweils zwei parallele Führungen vorgesehen, um die Länge des Kopfbügels einstellen zu können. Somit unterscheidet sich das zweite Ausführungsbeispiel vom ersten Ausführungsbeispiel darin, dass der Kopfbügel an zwei Stellen, nämlich an den Enden des Kopfbügels, vorzugsweise einstellbar ist, während gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel die Länge des Kopfbügels nur an einer Stelle, z. B. in der Mitte des Kopfbügels, einstellbar ist. Die Ausgestaltung der zwei parallelen Führungen gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel entspricht den zwei parallelen Führungen gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, d. h. die parallelen Führungen werden durch zwei bzw. vier Arme ausgestaltet bzw. implementiert.

**[0026]** Gemäß der Erfindung wird die mindestens eine Ohrmuschel mittels einer 3-Punkt-Federlagerung in Form von drei Federn an einem Ende des Kopfbügels gelagert. Die drei Federn können sich in der 3-Uhr, 6-Uhr und 9-Uhr Position befinden, wobei die 12-Uhr Position diejenige Position darstellt, an welcher sich der Rest des Kopfbügels anschließt. Durch die Federlagerung mittels der drei Federn, d. h. durch

die 3-Punkt-Federlagerung, können die zwei benötigten Drehachsen der Ohrmuschel nachgebildet werden. Hierbei kann sich eine Feder auf der anderen Seite des Bügelanschlusses befinden, während die zweiten und dritten Federn sich auf der linken und rechten Seite befinden können. Die zweiten und dritten Federn befinden sich somit an gegenüberliegenden Seiten bzw. Enden der Befestigungseinheit für die Ohrmuschel.

**[0027]** Gemäß der Erfindung können die Federn **1440** als Schraubenfedern ausgestaltet sein.

**[0028]** **Fig. 3A** bis **Fig. 3D** zeigen jeweils eine schematische Ansicht eines Kopfhörers gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

**[0029]** In **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** wird die Bewegungsmöglichkeit der Ohrmuscheln gezeigt. Durch diese Konstruktion der Aufhängung der Ohrmuscheln an dem Kopfbügel lassen sich die Ohrmuscheln zur Anpassung an die individuelle Kopfform des Nutzers in die Vorne-Hinten-Richtung (bei normaler Tragweise auf dem Kopf, also den Bügel mittig über den Kopf geführt) auslenken um eine Drehachse **D** (**Fig. 3A**). Die Auslenkung nach vorne entspricht dabei ein Verschwenken der Ohrmuschel zum Gesicht des Nutzers; nach hinten entspricht einem Verschwenken zum Hinterkopf. Hierbei erfolgt ein Verschwenken um eine Drehachse **D1**. Des Weiteren lassen sich die Ohrmuscheln nach oben oder unten bezüglich des Kopfbügels auslenken (**Fig. 3B**). Durch die begrenzte Länge der drei Stäbe (**1450**) lässt sich nur eine relativ geringe Winkelauslenkung der Ohrmuschel bewirken - dies reicht jedoch für den beabsichtigten Zweck völlig aus. Eine ungewollte Verdrehung der Ohrmuscheln (**Fig. 3C**) kann dagegen nicht eintreten. Die flexible Aufhängung der einzelnen Ohrmuscheln am Kopfbügel wirkt daher so wie ein virtuelles Kugelgelenk in der Mitte zwischen den drei federbelasteten Stäben, wobei ein Rotieren der Ohrmuscheln wirksam verhindert wird.

**[0030]** Besonders vorteilhaft ist dabei die dichte Lage des Drehpunktes des virtuellen Kugelgelenks von der Kopfmitte (**Fig. 3D**, schematische Darstellung). Je dichter sich diese Bewegungsmöglichkeit / das Gelenk am Kopf befindet, umso geringer wirkt sich ein (sonst störendes) Moment aus, das durch den Winkel ( $w$ ) im Drehpunkt der Ohrmuschel und dem Hebelarm ( $h$ ) entsteht. Dieses Moment lässt nämlich ab einer bestimmten Größe beim Benutzer den Eindruck entstehen, dass die Ohrmuschel (bei kleinerem Moment) nur einseitig (z.B. oben, unten, vorne oder hinten) anliegt bzw. dass sie (bei größerem Moment) unangenehm einseitig auf den Kopf drückt. Durch den sehr dicht am Kopf liegenden Drehpunkt (virtuelles Kugelgelenk) dieser Konstruktion lassen sich solche vom Benutzer als störend empfundenen Eindrücke vermeiden oder zumindest stark reduzieren. Die-

ser Zusammenhang ist in **Fig. 3D** schematisch dargestellt anhand einer Auslenkung der Ohrmuschel nach unten. Vergleichbare Zusammenhänge ergeben sich bei einer Auslenkung nach unten/vorne/hinten. Obwohl diese Momente auch bei anderen Kopfhörerkonstruktionen in der Regel klein sind, werden sie bei längerem Tragen dennoch als störend oder unangenehm empfunden. Oft treten sie gar nicht in einer solchen Stärke in Erscheinung, dass der Nutzer dieses von sich aus als mangelnden Sitz benennen kann - diese Kopfhörer werden dann lediglich als weniger komfortabel eingestuft als Hörer, bei denen diese Eigenschaft weniger stark ausgeprägt ist.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- US 3454964 [0003]

**Patentansprüche**

1. Kopfhörer (100), mit einem Kopfbügel (1000), der einen ersten und zweiten Kopfbügelabschnitt (1100, 1200) aufweist und dessen Länge einstellbar ist, wobei der erste und zweite Bügelabschnitt (1100, 1200) gegeneinander verschiebbar sind, so dass ein dritter Abschnitt vorhanden ist, in dem sich der erste und zweite Bügelabschnitt (1100, 1200) überlappen, und zwei parallele Führungen im Bereich des dritten Abschnittes zum Führen des ersten und zweiten Bügelabschnitts (1100, 1200).

2. Kopfhörer nach Anspruch 1, wobei der erste und zweite Bügelabschnitt (1100, 1200) gleich lang ausgestaltet sind.

3. Kopfhörer nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der erste und zweite Bügelabschnitt (1100, 1200) jeweils an einem ersten Ende zwei Arme (1110, 1120, 1210, 1220) aufweisen, welche mittels der zwei parallelen Führungen geführt werden, um die Länge des Kopfbügels (1000) einzustellen.

4. Kopfhörer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ferner mit vier Stiften (1300), welche an den Armen befestigt sind, wobei die Arme jeweils einen Schlitz oder ein Langloch aufweisen, wobei die Stifte in die Schlitze oder Langlöcher eingreifen, um die zwei parallelen Führungen auszugestalten.

5. Kopfhörer insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem Kopfbügel (1000) und mindestens einer Ohrmuschel (1400), wobei die mindestens eine Ohrmuschel (1400) an einem Ende des Kopfbügels (1000) über eine Federlagerung mit drei Verbindungspunkten jeweils mit einer Feder befestigt ist.

6. Kopfhörer nach Anspruch 5, wobei jeder der Verbindungspunkte eine Feder und einen Stab aufweist, wobei der Stab an seinem ersten Ende ein Kugelgelenk aufweist, welches in oder an einem Gehäuse der Ohrmuschel gelagert ist, wobei ein zweites Ende des Stabes an einem Ende des Kopfbügels gelagert ist.

7. Kopfhörer nach Anspruch 5 oder 6, wobei die drei Verbindungspunkte in einer 3-Uhr, 6-Uhr und 9-Uhr Position an einem Ende des Kopfbügels vorgesehen sind.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

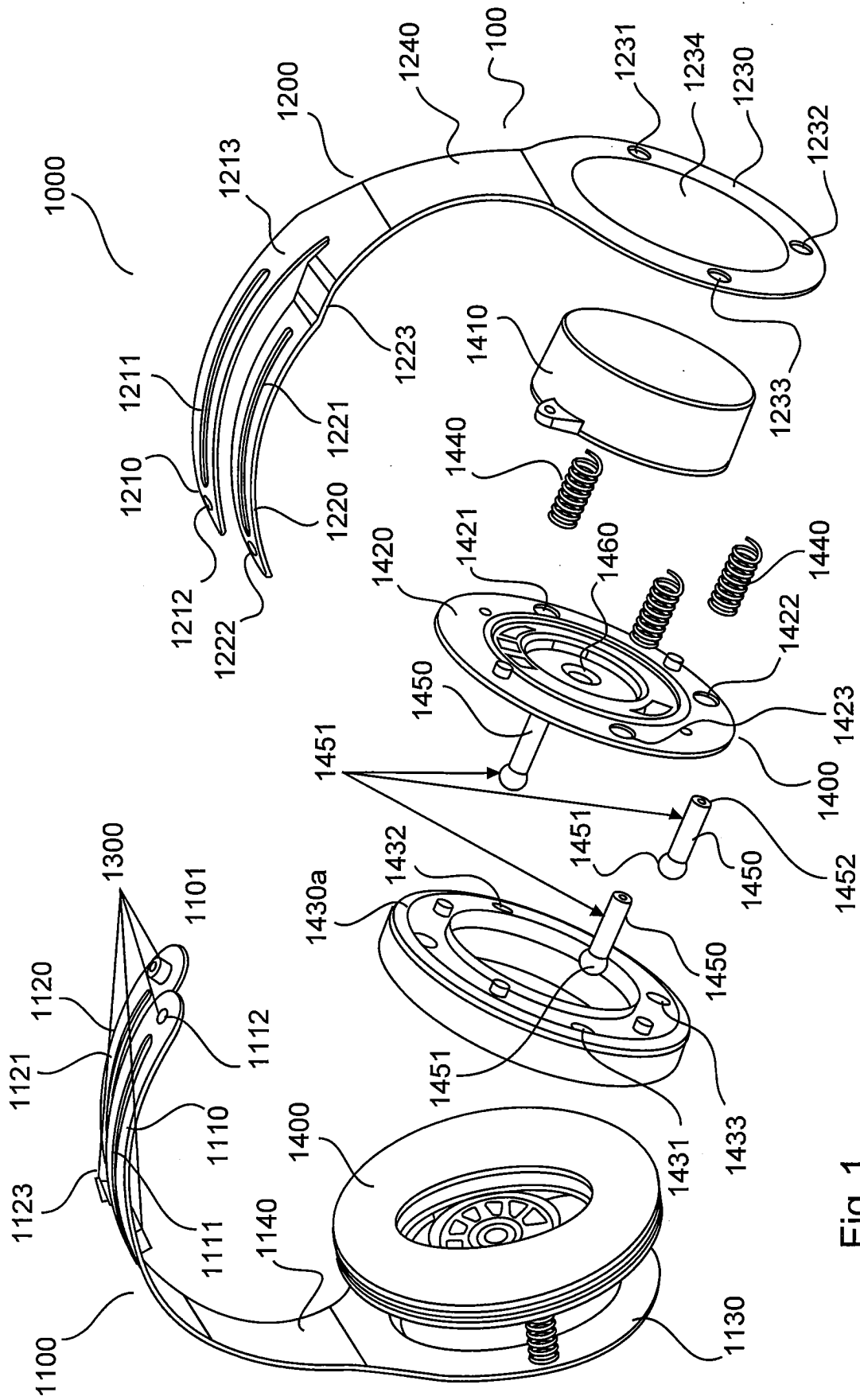


Fig. 1



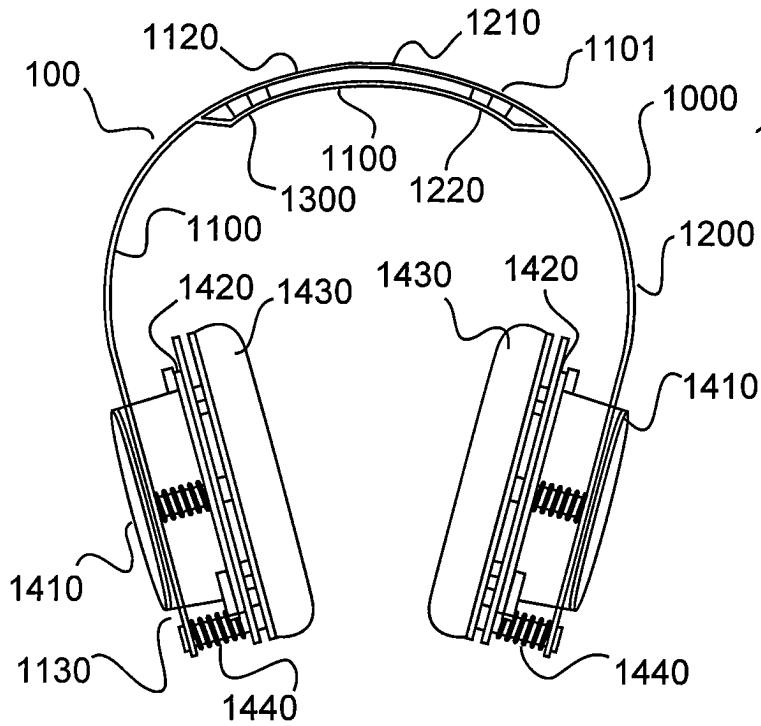


Fig. 2A

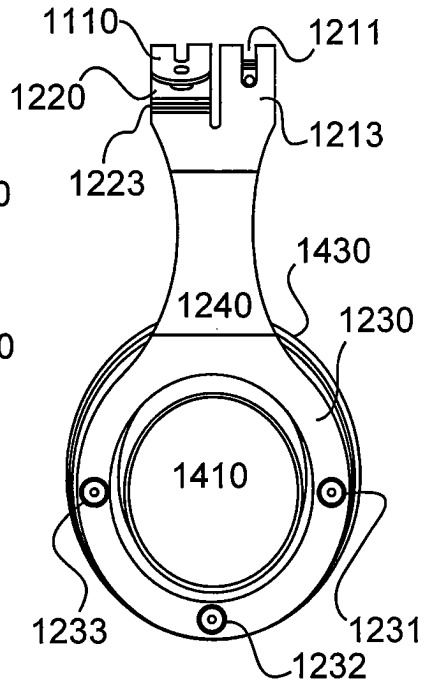


Fig. 2B

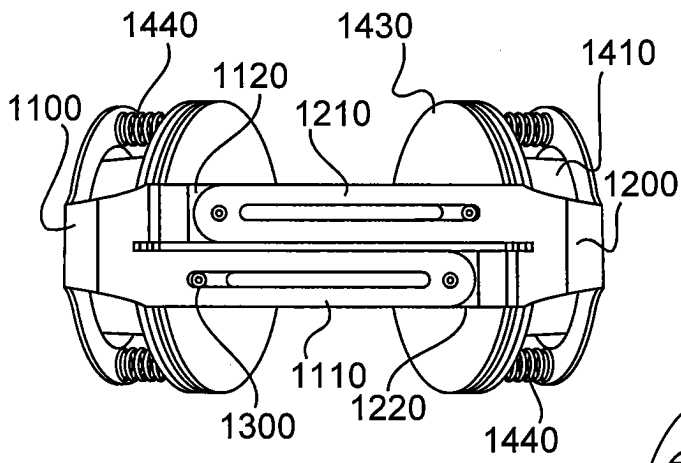


Fig. 2C

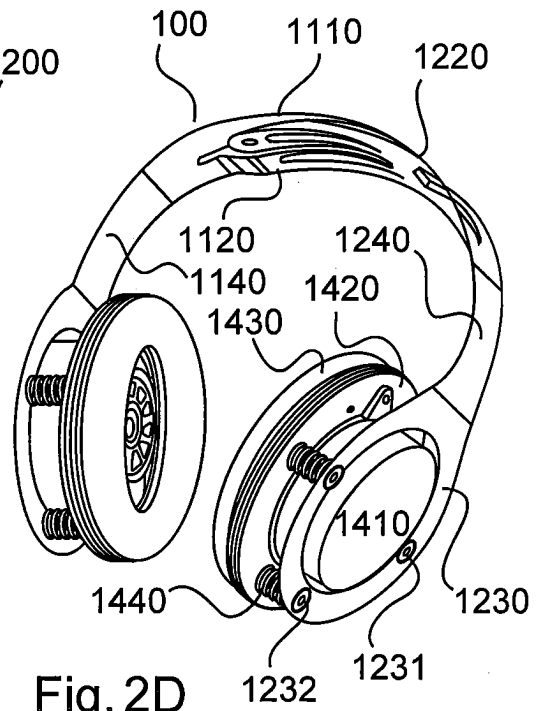
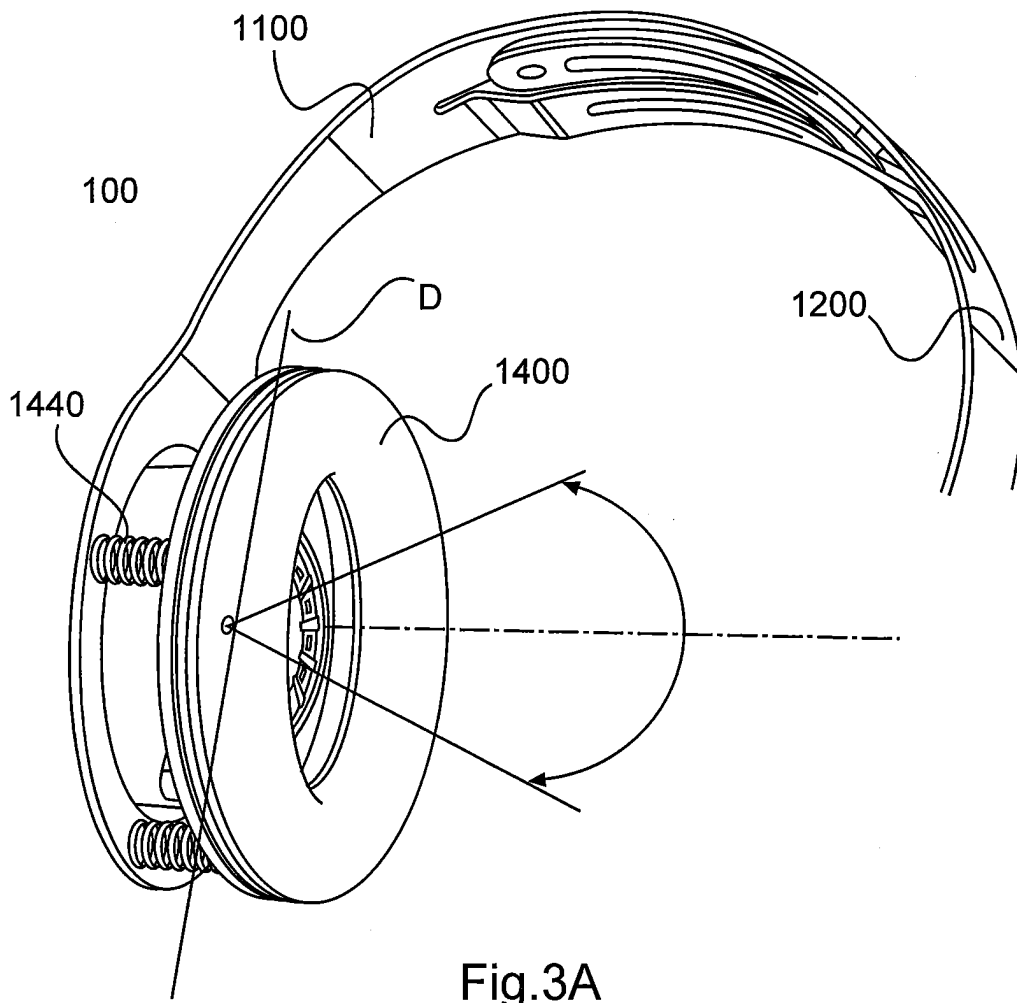


Fig. 2D



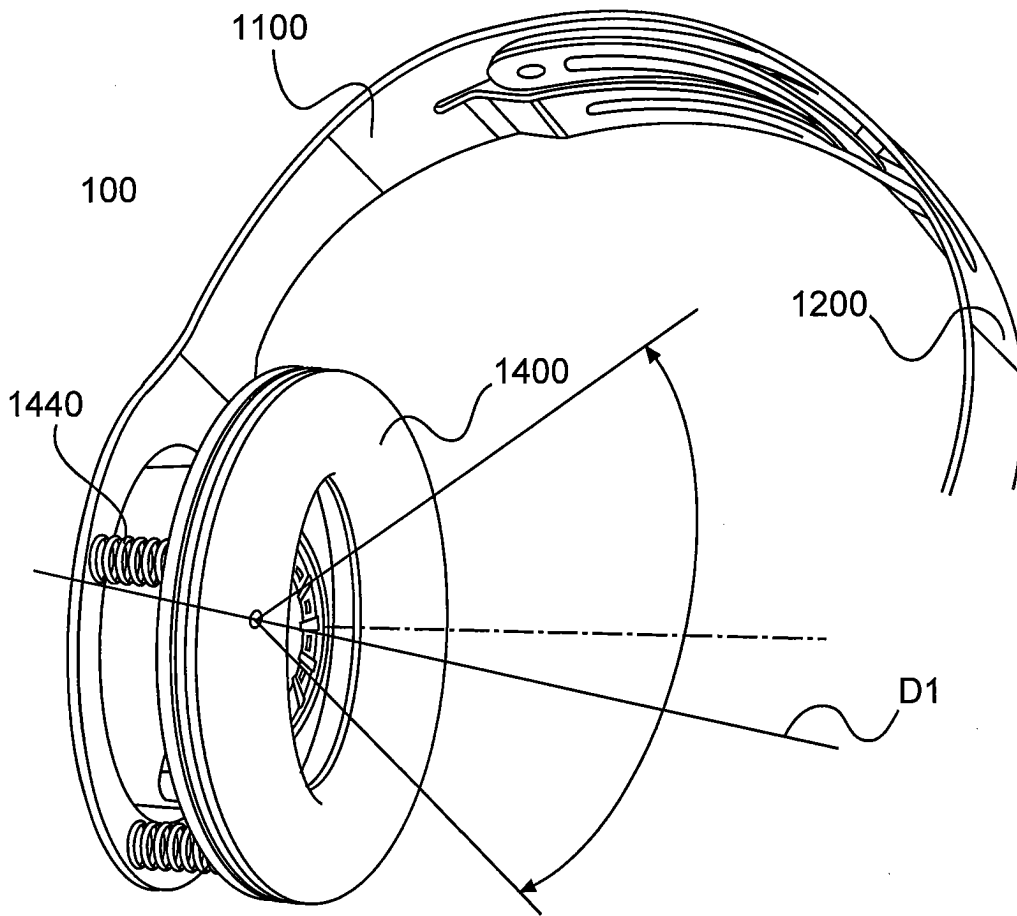


Fig.3B

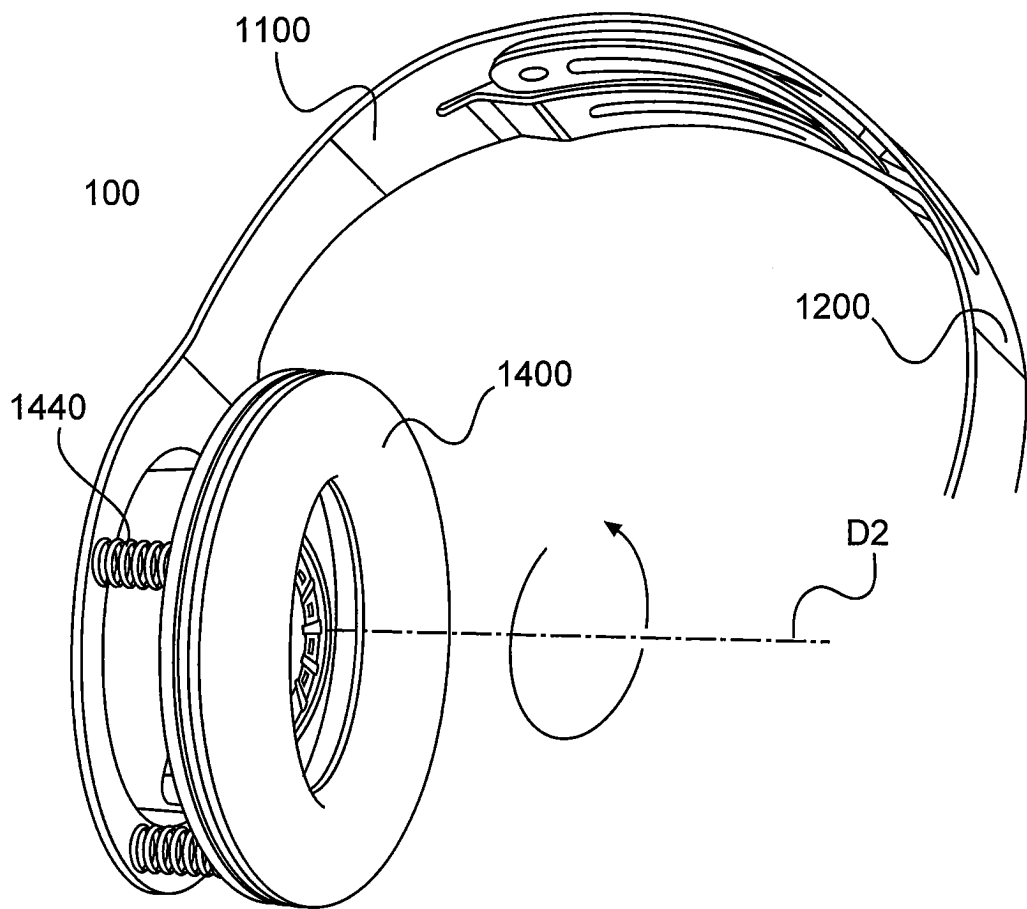


Fig.3C

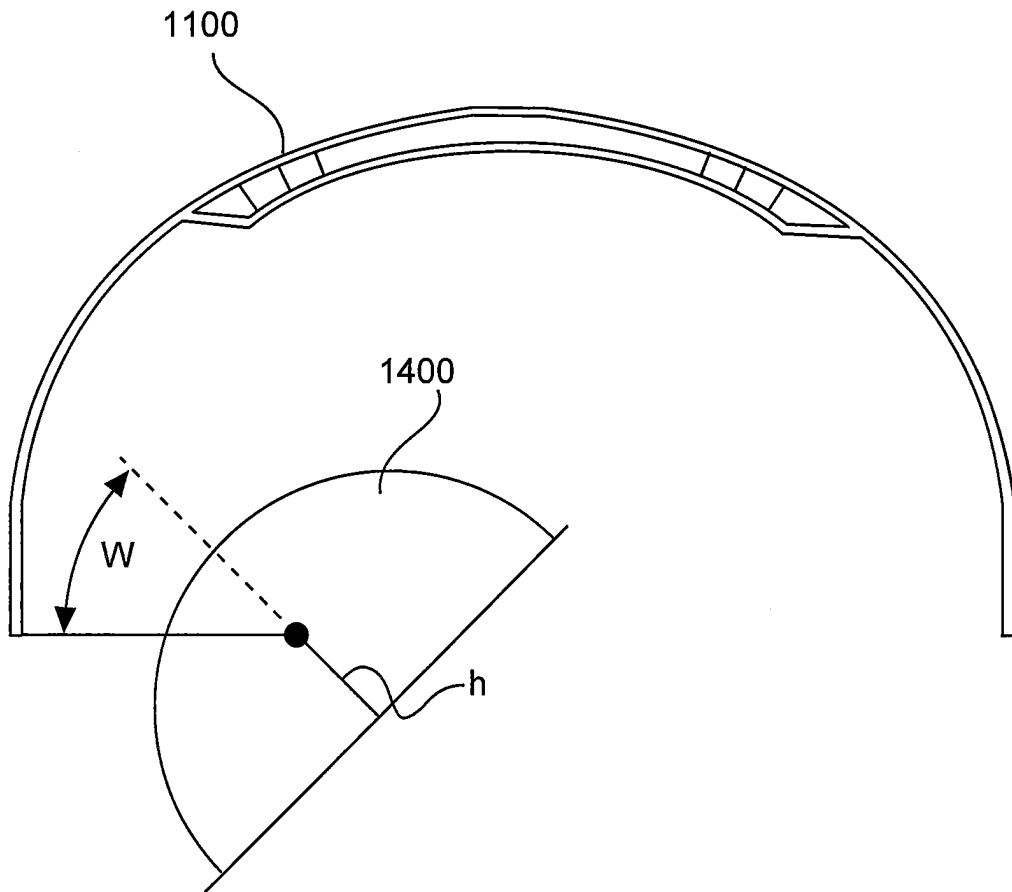


Fig.3D