

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6250950号
(P6250950)

(45) 発行日 平成29年12月20日(2017.12.20)

(24) 登録日 平成29年12月1日(2017.12.1)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4R	1/00	(2006.01)	HO4R	1/00	317
HO4R	1/10	(2006.01)	HO4R	1/10	104Z
HO4R	25/00	(2006.01)	HO4R	25/00	F

請求項の数 11 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-93097 (P2013-93097)	(73) 特許権者	000006633
(22) 出願日	平成25年4月25日 (2013.4.25)		京セラ株式会社
(65) 公開番号	特開2014-216870 (P2014-216870A)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(43) 公開日	平成26年11月17日 (2014.11.17)	(72) 発明者	池田 智義
審査請求日	平成28年1月15日 (2016.1.15)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
			京セラ株式会社内
		審査官	富澤 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音響機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

保持部と、

圧電素子とパネルとを備えるとともに、前記保持部に保持された状態で、

前記圧電素子が、耳珠と対耳珠とを結ぶ方向に沿って伸縮し、前記パネルは、前記耳珠と前記対耳珠とを結ぶ方向に沿って振動して、

当該振動により、前記耳珠あるいは対耳珠のすくなくとも一方を振動させる振動部と、を有する

音響機器。

【請求項2】

前記保持部は、一端部が対耳輪下脚の内側に当接し、且つ、他端部がユーザの耳の耳珠と対耳珠との間の窪みに当接する

請求項1に記載の音響機器。

【請求項3】

前記振動部は、前記ユーザの耳の内側から、前記ユーザの耳珠に当接して、前記振動を耳珠に伝達させる

請求項1または請求項2に記載の音響機器。

【請求項4】

前記振動部は、前記ユーザの耳の内側から、前記ユーザの対耳珠に当接して、前記振動を対耳珠に伝達させる

請求項 1 または請求項 2 に記載の音響機器。

【請求項 5】

前記振動部は、前記耳珠と対耳珠とを結ぶ方向の一方側に向かって伸長する第 1 の圧電素子と、前記耳珠と対耳珠とを結ぶ方向における前記一方側とは逆側の他方側に向かって伸長する第 2 の圧電素子とを少なくとも備える

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の音響機器。

【請求項 6】

前記振動部が伸縮する方向と、前記保持部がユーザの耳に装着されたときに生じる保持部の湾曲の方向とは異なる

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の音響機器。

10

【請求項 7】

前記保持部は、耳輪脚に対向する領域において、耳輪脚から離れる向きに湾曲する

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の音響機器。

【請求項 8】

当該音響機器自体により、外耳道が密閉されない

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の音響機器。

【請求項 9】

前記振動部により、前記ユーザの耳の内部で、外耳道放射音を発生させる

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の音響機器。

【請求項 10】

前記振動部は、前記ユーザの耳に、0.1 N から 3 N の力で押圧されている

請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の音響機器。

20

【請求項 11】

さらにマイク部を備える

請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の音響機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、イヤホンや補聴器等の音響機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のインナータイプのイヤホン等の音響機器は、外耳道内にスピーカのホーン部を挿入させて保持する必要があった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、インナータイプのイヤホンは、外耳道を閉鎖するように挿入するため、外の音を遮断してしまうことがあり、装着時に音のこもりを生じてしまう。

【0004】

従って、上記のような問題点に鑑みてなされた本発明の目的は、こもりを生じにくい音響機器を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の音響機器は、保持部と、圧電素子とパネルとを備えるとともに、保持部に保持された状態で、圧電素子が、耳珠と対耳珠とを結ぶ方向に沿って伸縮し、パネルは、耳珠と対耳珠とを結ぶ方向に沿って振動して、振動により、耳珠あるいは対耳珠のすくなくとも一方を振動させる振動部と、を有する。

【0006】

また、本発明の音響機器は、保持部が、一端部が対耳輪下脚の内側に当接し、且つ、他端部がユーザの耳の耳珠と対耳珠との間の窪みに当接してもよい。

50

【 0 0 0 7 】

また本発明に係る音響機器は、前記振動部は、前記ユーザの耳の内側から、前記ユーザの耳珠に当接して、前記振動を耳珠に伝達させる。

【 0 0 0 8 】

また本発明に係る音響機器は、前記振動部は、前記ユーザの耳の内側から、前記ユーザの対耳珠に当接して、前記振動を対耳珠に伝達させる。

【 0 0 0 9 】

また本発明に係る音響機器は、前記振動部は、耳珠と対耳珠との間に位置するように配置される。

【 0 0 1 0 】

また本発明に係る音響機器は、前記振動部が伸縮する方向と、前記保持部がユーザの耳に装着されたときに生じる保持部の湾曲の方向とは異なる。

【 0 0 1 1 】

また本発明に係る音響機器は、前記保持部は、耳輪脚に対向する領域において、耳輪脚から離れる向きに湾曲する。

【 0 0 1 2 】

また本発明に係る音響機器は、当該音響機器自体により、外耳道が密閉されない。

【 0 0 1 3 】

また本発明に係る音響機器は、前記振動部は、前記ユーザの耳の外側から、前記ユーザの耳珠に当接して、前記振動を耳珠に伝達させることにより、音をユーザに聞かせる。

【 0 0 1 4 】

また本発明に係る音響機器は、前記振動部は、前記ユーザの耳の外側から、前記ユーザの対耳珠に当接して、前記振動を対耳珠に伝達させることにより、音をユーザに聞かせる。

【 0 0 1 5 】

また本発明に係る音響機器は、前記振動部により、前記ユーザの耳の内部で、外耳道放射音を発生させる。

【 0 0 1 6 】

また本発明に係る音響機器は、前記振動部は、前記ユーザの耳に、0.1 Nから3 Nの力で押圧されている。

【 0 0 1 7 】

また本発明に係る音響機器は、さらにマイク部を備える。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明における音響機器によれば、こもりの少ない優れた音響機器を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る補聴器を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明の一実施形態に係る補聴器の振動部の断面図である。

【 図 3 】 補聴器の外観を示す図である。

【 図 4 】 補聴器をユーザの耳に装着した状態を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

(実施の形態)

図 1 は本発明の一実施形態に係る音響機器 1 のブロック図である。音響機器 1 は、例えば補聴器 1 であって、振動部 10 と、マイク部 20 と、制御部 30 と、音量調整インタフェース部 40 と、記憶部 50 と、保持部 60 とを備える。

【 0 0 2 1 】

大まかには、耳に保持される振動部 10、保持部 60 と、筐体に配置されるマイク部 20 や制御部 30 等の 2 つのパーツに分かれている。マイク部 20 や制御部 30 が配置された筐体は、例えば胸ポケットに入れて携帯されてもよく、或いは上腕部に別部材のゴムバンド等によって保持されてもよい。

【0022】

振動部 10 は、積層方向に伸縮する積層型の圧電素子 101x, y, z と該圧電素子 101 によって振動するパネル 102x, y とを備える。図 2 に、圧電素子 101x, y, z によりパネル 102x, y が X 方向に振動する振動部の断面図を示す。振動部 10 は、少なくとも振動による気導音（外耳道内放射音）と人体振動音とをユーザに対して聞かせるとよい。外耳道内放射音とは、人体の振動に起因する空気の振動が外耳道を通して鼓膜に伝わり、鼓膜が振動することによって利用者の聴覚神経に伝わる音である。人体振動音とは、振動する物体に接触する利用者の体の一部（例えば外耳の軟骨）を介して利用者の聴覚神経に伝わる音である。尚、パネル 102 の面積によっては、パネルの表面が空気を叩いて音を発生させる、通常の気道音も発生させることもできる場合がある。

10

【0023】

圧電素子 101x, y, z は、電気信号（電圧）を印加することで、構成材料の電気機械結合係数に従い伸縮する素子である。これらの素子は、例えばセラミック製や水晶からなるものが用いられる。圧電素子 101 は、数百枚のセラミック層と電極層とを交互に積層した積層型の圧電素子であってよい。積層型の圧電素子は、例えば PZT（チタン酸ジルコン酸鉛）からなる複数の誘電体層と、該複数の誘電体層間に配置された電極層との積層構造体から構成される。積層型の圧電素子は、電気信号（電圧）が印加されると積層方向に伸縮する。

20

【0024】

パネル 102x, y は、例えばガラス、またはアクリル等の合成樹脂により形成される。好適にはパネル 102 の形状は板状であり、以下パネル 102 の形状が板状であるものとして説明する。

【0025】

マイク部 20 は音源からの音、具体的にはユーザの耳に到来した音を集音する。

【0026】

制御部 30 は、補聴器 1 に係る各種制御を行う。制御部 30 は、圧電素子 101 に所定の電気信号（音信号に応じた電圧）を印加する。具体的には制御部 30 において、マイク部 20 で集音した音信号を、アナログデジタル変換部 31 がデジタル信号に変換する。そして信号処理部 32 は、音量調整インタフェース部 40 による音量に係る情報及び記憶部 50 に格納された情報に基づき、振動部 10 を駆動するデジタル信号を出力する。デジタルアナログ変換部 33 は当該デジタル信号をアナログの電気信号に変換し、圧電アンプ 34 により増幅処理をして電気信号を圧電素子 101 に印加する。

30

【0027】

制御部 30 が圧電素子 101 に対して印加する電圧は、 $\pm 15V$ や $\pm 30V$ であってよい。もちろん必要な電源を有していてもよい。

【0028】

これにより、パネル 102 に十分な振動を発生させ、利用者の体の一部を介する人体振動音を発生させることができる。なお、どの程度の印加電圧を用いるかは、圧電素子 101 の性能に応じて適宜調整可能である。制御部 30 が圧電素子 101 に電気信号を印加すると、圧電素子 101 は X 方向に伸縮する。

40

【0029】

圧電素子 101 の X 方向の伸縮にあわせて、パネル 102x とパネル 102y とは、X 方向に沿って互いに逆方向に移動する。結果として、パネル 102x が耳の一方側に当接し、パネル 102y が耳の他方側に当接して、振動を伝達させる。尚、ここでは、パネル 102x が耳珠の裏側の外耳道内壁部に当接し、パネル 102y が対耳珠の裏側に接する様子を示しているが、これに限られない。例えば、耳珠の裏側の外耳道内壁だけに当接し

50

て振動を伝達するようにしてもよい。或いは、対耳珠の裏側だけに当接して振動を伝達するようにしてもよい。また、当接する箇所も耳珠や対耳珠の裏側に限られない。耳甲介や対耳輪等でもよい。

【0030】

本実施例では、3つの圧電素子101x, y, zを用いている。そして、それぞれの圧電素子101x, y, zは、剛体部103に取り付けられている。剛体部103は、例えばSUSやチタン等の金属からなり、耳にパネル102が当接した状態においても、圧電素子101の伸長に対して自身が変形しない程度の十分な剛性を有するものが好ましい。

【0031】

圧電素子101x, 101zについては、図2におけるX1方向に向かって伸長可能なように、それぞれのX2方向側の端部を剛体部103に対して接着剤等により固定し、X1方向側の端部をパネル102xに対して接着剤等により固定している。また、圧電素子101yについては、圧電素子101x, 101zの伸長に同期して、図2のX2方向に向かって伸長可能なように、X1方向側の端部を接着剤等により剛体部103に対して固定し、X2方向側の端部をパネル102yに対して接着剤等により固定している。これにより、圧電素子101x, 101zと圧電素子101yとが、逆側に向かって同時に伸長するために、全体として、圧電素子それぞれの伸長幅以上に、パネル間の移動幅を増大させることができる。尚、固定方法は接着剤に限らないが、接着剤を用いる場合は、圧電素子の伸長を、パネルに直接的に伝達させるためにできるだけ硬い、例えばエポキシ系やアクリル系の接着剤を用いることがよい。

【0032】

パネル102xとパネル102yとの間は、圧電素子101のほかに、圧電素子101の周囲を取り囲み、周壁をなす周壁部104が設けられている。周壁部104は、圧電素子101や剛体部103等の配置箇所と外部空間とを遮断して、耳垢やほこり、水分等の侵入を防ぐことを目的としている。例えばゴム材を管状にしたものや布、或いはゴアテックス等の防水性をかねたものでもよく、或いは、アクリル樹脂製の成型品でもよい。尚、圧電素子の伸長やパネルの移動をできる限り阻害しないように柔らかい素材から構成されるか、伸長に対して追従するように、襷状を呈しているものがよい。

【0033】

以上説明したように、本発明の一実施形態に係る補聴器1では、マイク部20が、音源からの音を集音し、振動部10が、マイク部20が集音した音を、パネル102を振動させることにより、ユーザに聞かせる。パネル102が振動するため、パネル102は、外耳道内放射音を含む気導音を発生させるとともに、利用者が耳珠を接触させた場合、耳珠を介する人体振動音を発生させる。好適にはパネル102が耳珠や対耳珠に当接するとよい。このようにすることで、パネル102の振動を効率よく耳珠や対耳珠に伝達することができる。

【0034】

図3は、本発明の一実施形態に係る補聴器1の構成を示す概略図である。図3に示すように、振動部10と、保持部60とからなる。そして、振動部10は、圧電素子101とパネル102とを備える。振動部10は、厚み(Y方向)が2mmから10mm程度、長さ(Z方向)が1cmから2cm程度、幅(X方向)が0.8cmから2.2cm程度で構成されている。このようなサイズによって、ユーザの耳の耳珠と対耳珠との間に、適切に装着させることができる。

【0035】

また、振動部10の一部から、圧電素子101に電力を供給するリード線105が引き出され、制御部30に接続されている。リード線の先端は、補聴器用途以外にも適用可能なように、規格化された形状を有するコネクタジャック105xとしてもよく、これにより種々の電子機器に接続可能なようにしてもよい。

【0036】

振動部10は、概ねZ方向に沿った長尺状の板部材からなる保持部60に取り付けられ

10

20

30

40

50

ている。保持部60は一方端部から所定の位置に、板の主面から盛り上がるように湾曲（Y方向に向かって湾曲）した湾曲部60Aを有する。そして、湾曲部60Aから、板状をなす板状部60Bが、他方側端部に向かって（Z方向に沿って）延在している。

【0037】

保持部60は、例えばアクリル等の樹脂成型品により容易に作製することができる。保持部60は、長手方向（Z方向）の長さが概ね2.6cmから3.5cm程度である。また、幅（X方向）、厚み（Y方向）はユーザの耳に保持される際に、長時間の使用においても痛みを伴わないように、且つユーザの耳を適度に押圧して補聴器自体を保持できるように、十分な幅と厚み、例えば幅（X方向）は、4mmから12mm、厚みは1.5mmから2.5mm程度を有しているとよい。尚、本実施例では、制御部30やマイク部20は別部材となっているため、ここでは、振動部10と保持部60自体とが保持できるようにすればよい。

10

【0038】

さらに、板状部60Bの主面には、X方向及びZ方向に沿って振動部10が取り付けられている。振動部10の保持部60への取り付けは、例えば振動部10の周壁部104と、保持部60とを接着剤を介して貼りつけてもよい。尚、周壁部104のうち、板状部60Bと接合される側は、保持状態を良好にするために、部分的に硬い素材を用いてもよい。或いは、剛体部103の一部を周壁部104から露出させて、剛体部103を保持部60に直に接合させてもよい。或いは、剛体部103の一部を周壁部104から露出させて、剛体部103を保持部60に部分的に埋入してもよい。これにより、例えば、耳珠側だけが当接して振動を伝達させるタイプにおいても、振動部10の振動を逃がさないように、保持部60が振動部10を保持できる。従って、振動の伝達効率が向上する。

20

【0039】

図4に示すように、本実施例に係る補聴器1は、振動部10をユーザの耳の内側から、ユーザの耳珠や対耳珠に当接させ、振動を耳珠や対耳珠に伝達させることにより音をユーザに聞かせる。ここで振動部10を「ユーザの耳の内側から、ユーザの耳珠や対耳珠に当接させ」とは、耳の内部に振動部10を配置させた時に、外耳道入り口付近から耳珠や対耳珠に当接させることをいう。図4に示す例では、振動部10をユーザの耳の内側からユーザの耳珠に当接させている。

【0040】

好適には振動部10は、ユーザの耳に0.1Nから3Nの力で押圧される。振動部10が0.1Nから3Nの範囲で押圧される場合、振動部10による振動が耳に十分伝達される。また押圧が3N未満の小さい力であれば、補聴器1を長時間装着してもユーザの疲労感は少なく、装着時の快適性を維持することができる。

30

【0041】

また図4に示すように、本発明の補聴器1は、振動部10及び押付部材11により外耳道が密閉されていない。このため本発明の補聴器1は、こもり感が生じず、装着時の快適性を維持することができる。

【0042】

本実施例に係る補聴器1は、保持部60のZ方向の一方端部が、ユーザの耳の対耳輪下脚の裏側に入り込んで、耳の内側に突き当てられる。また、保持部60のZ方向の他方側端部が耳珠と対耳珠の間を抜けてユーザの耳の下端部に突き当てられる。これにより、長手方向（Z方向）に応力がかかった状態で耳に引っ掛かることとなり、保持部として機能する。

40

【0043】

保持部60は、ユーザの耳に装着されたときに、保持部60に対して生じる応力によって、その主面が図3のY方向に向かって湾曲することが考えられる。ところで、圧電素子101の伸縮によって生じるパネル102の移動の向きはX方向であり、上述した保持部60の湾曲の向きとは異なる。そしてパネル102を移動させようとする圧電素子101の変形による応力は、保持部60のX方向に沿った力であることから、例えばパネル10

50

2の移動により保持部60がY方向に向かって突出するように湾曲してしまい、伝達のエネルギーが散逸してしまうことが生じにくい。これにより、振動の伝達効率が低下しにくい補聴器等の音響機器を提供できる。

【0044】

上述のように保持されることで、振動部10のパネル102は、ユーザの耳珠に対して耳の内側から当接することとなる。そして、耳珠に対してパネル102が湾曲して振動することにより、耳珠を中心としたユーザの耳の組織に対して振動を伝達させることができる。

【0045】

また、保持部の湾曲部60Aは、保持部60がユーザの耳の耳輪脚を過度に押圧しないように、或いは、耳輪脚に当接することをできる限り避けるように、耳輪脚のふくらみに対向する部位が湾曲している。このような構造は、長時間の装用に対して有効である。

【0046】

なお、本実施の形態では、音響機器が補聴器1である例を示したが、これに限られない。例えば音響機器はヘッドホンやイヤホンであってもよく、この場合、周囲音を収集するためのマイク部20は備えなくてもよい。またこの場合、音響機器の内部メモリに記憶された音楽データに基づく音や、外部サーバ等に記憶されている音楽データに基づく音がネットワークを介して音響機器により再生されるようにしてもよい。

【0047】

なお、本実施の形態では、振動部10をユーザの耳の内側から、前記ユーザの耳珠に当接させ、振動を耳珠に伝達させることにより、音をユーザに聞かせる例を示したがこれに限られない。例えば、振動部10をユーザの耳の内側から、前記ユーザの対耳珠に当接して振動を対耳珠に伝達させることにより、音をユーザに聞かせてもよい。また振動部10をユーザの耳の外側から、前記ユーザの耳珠や対耳珠に当接して、振動を耳珠や対耳珠に伝達させることにより、音をユーザに聞かせてもよい。なお「ユーザの耳の外側から、ユーザの耳珠や対耳珠に当接させ」とは、振動部10の一部を外耳道外に位置させて、凡そ頬やこめかみと平行にして、耳珠や対耳珠に当接させることをいう。

【0048】

また、上述では、振動部を保持部の主面に接合する例を示したが、保持部の一部に厚みを持たせたうえで孔を開けて、当該孔の内部に振動部を配置するようにしてもよい。

【0049】

或いは、上述した実施例では、振動伝達により音を聞かせる音響機器について説明したが、振動部とともに、気道音を発する気道音発生部を、保持部に保持させてもよい。この場合であっても、保持構造が外耳道を塞がないため、こもり感が生じにくい。

【0050】

或いは、上述では、マイク部20を別体の筐体に配置したが、例えば保持部60に配置してもよい。この場合、耳に近い位置にマイク部があるため、ユーザが耳で聞く音に近い音を聞くことができる。その場合、従来周知のハウリング防止技術が併用されるとよい。

【0051】

本発明を諸図面や実施例に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形や修正を行うことが容易である。従って、これらの変形や修正は本発明の範囲に含まれる。例えば、本明細書の中で開示された各手段、各部材等に含まれる機能等は論理的に矛盾しないように再配置可能であり、複数の手段や部材等を1つに組み合わせたり、或いは分割したりすることが可能である。

【符号の説明】

【0052】

- 1 音響機器(補聴器)
- 10 振動部
- 20 マイク部
- 30 制御部

10

20

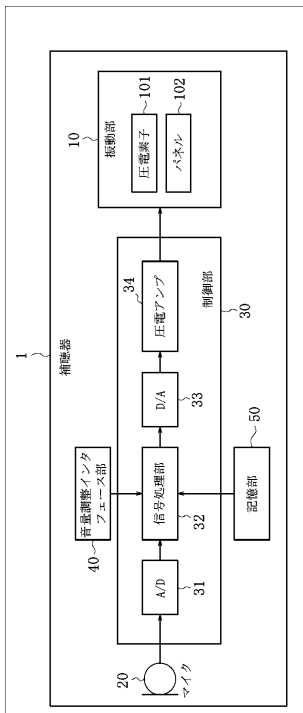
30

40

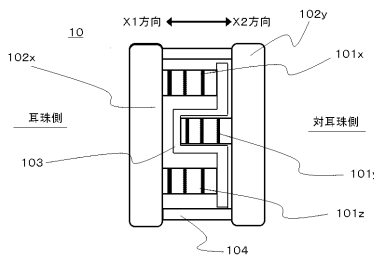
50

- 3 1 アナログデジタル変換部
- 3 2 信号処理部
- 3 3 デジタルアナログ変換部
- 3 4 圧電アンプ
- 4 0 音量調整インタフェース部
- 5 0 記憶部
- 6 0 保持部
- 1 0 1 x, y, z 圧電素子
- 1 0 2 x, y パネル
- 1 0 3 剛体部
- 1 0 4 周壁部
- 1 0 5 リード線
- 1 0 5 x コネクタジャック

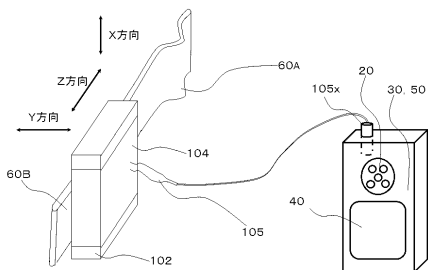
【図1】



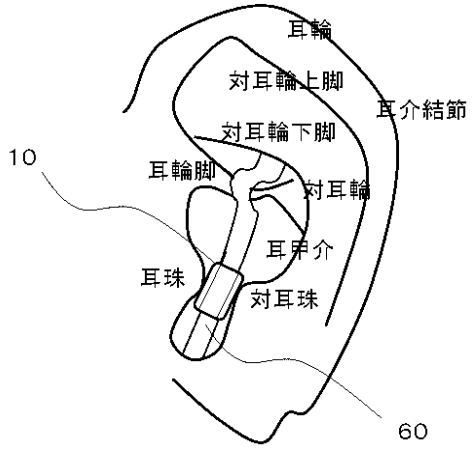
【図2】



【図3】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2008/029515(WO, A1)
特開2012-257049(JP, A)
特表2009-542056(JP, A)
米国特許出願公開第2009/0202094(US, A1)
特表2004-527931(JP, A)
特開2007-103989(JP, A)
特開2007-165938(JP, A)
特開2009-232443(JP, A)
特開昭55-088497(JP, A)
米国特許出願公開第2011/0150258(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 1/00
H04R 1/10
H04R 25/00
H01L 41/08 - 41/45