(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2023-54792
(P2023-54792A)
(43)公開日　令和5年4月14日(2023.4.14)

(51)国際特許分類			FI		
H04R	*25/02*	*(2006.01)*	H04R	25/02	A
G02C	*11/06*	*(2006.01)*	G02C	11/06	
H04R	*25/00*	*(2006.01)*	H04R	25/00	F

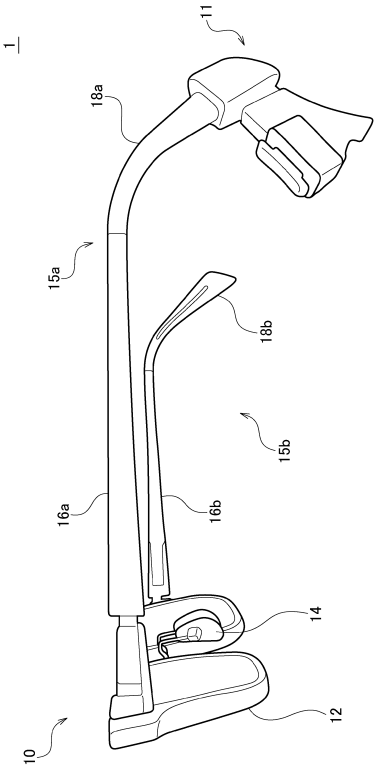
審査請求　未請求　請求項の数　11　ＯＬ　（全24頁）

(21)出願番号　特願2022-160277(P2022-160277)
(22)出願日　令和4年10月4日(2022.10.4)
(31)優先権主張番号　特願2021-163725(P2021-163725)
(32)優先日　令和3年10月4日(2021.10.4)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)
（出願人による申告）平成２７年度、国立研究開発法人科学技術振興機構、戦略的創造研究推進事業、総括実施型研究ＥＲＡＴＯ「川原万有情報網プロジェクト」、産業技術力強化法第１７条の適用を受けるもの

(71)出願人　504137912
国立大学法人 東京大学
東京都文京区本郷七丁目３番１号
(74)代理人　100105924
弁理士　森下 賢樹
(72)発明者　川原 圭博
東京都文京区本郷七丁目３番１号 国立大学法人東京大学内
(72)発明者　新城 光樹
東京都文京区本郷七丁目３番１号 国立大学法人東京大学内
(72)発明者　野崎 悦
東京都文京区本郷七丁目３番１号 国立大学法人東京大学内
(72)発明者　高木 健
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　聴覚装置および眼鏡型聴覚装置

(57)【要約】
【課題】眼鏡に装着される骨伝導スピーカの使用中における位置を適切にする技術を提供する。
【解決手段】聴覚装置は、眼鏡のつるに固定される固定部と、眼鏡の使用者に骨伝導により伝達される振動を生成する、固定部に設けられた振動生成部と、を備え、固定部は、穴を有し、つるが穴に挿入されることによりつるに固定される。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
眼鏡のつるに固定される固定部と、
前記眼鏡の使用者に骨伝導により伝達される振動を生成する、前記固定部に設けられた振動生成部と、を備え、
前記固定部は、穴を有し、前記つるが前記穴に挿入されることにより前記つるに固定される、
聴覚装置。
【請求項２】
前記固定部に設けられた、前記振動を前記使用者に骨伝導により伝達する骨伝導部を、さらに備える、
請求項１に記載の聴覚装置。
【請求項３】
前記振動生成部と前記固定部とを接続し、前記振動生成部により生成された振動が前記固定部に伝達されることを抑制する伝達抑制部を、さらに備える、
請求項２に記載の聴覚装置。
【請求項４】
前記振動生成部および前記骨伝導部と結合しており、前記振動生成部により生成された振動を前記骨伝導部に伝達する振動伝達部を、さらに備える、
請求項２に記載の聴覚装置。
【請求項５】
前記振動伝達部が通過可能な大きさを有する孔を含み、前記振動生成部を収容する筐体を、さらに備え、
前記振動伝達部は、前記振動生成部に結合した部分から前記筐体の孔を通過して、前記骨伝導部に結合した部分に伸びるように構成されている、
請求項４に記載の聴覚装置。
【請求項６】
前記筐体の孔と前記振動伝達部との間に形成される隙間を密閉する密閉部を、さらに備える、
請求項５に記載の聴覚装置。
【請求項７】
前記骨伝導部は、形状記憶樹脂により構成されている、
請求項２に記載の聴覚装置。
【請求項８】
周囲に生じた音響に基づく音響電気信号を生成する信号生成部をさらに備え、
前記振動生成部は、前記音響電気信号に基づいて前記振動を生成する、
請求項２に記載の聴覚装置。
【請求項９】
前記骨伝導部が前記使用者と接触することによって前記使用者から所定の範囲の接触力を受けているとき、前記骨伝導部が前記使用者から受ける接触力の前記固定部の変位に伴う変化を緩和する緩和部をさらに備える、
請求項２に記載の聴覚装置。
【請求項１０】
前記緩和部は、弾性体と、前記弾性体を支持する支持部と、前記骨伝導部が受ける力に応じた力を前記弾性体に伝達する力伝達部と、を有し、
前記弾性体は、前記力伝達部から力が伝達されていないとき、前記支持部により支持されており、前記骨伝導部が前記所定の範囲の接触力を受けたことに応じて、前記力伝達部から伝達される力によって前記所定の方向にさらに変形する、
請求項９に記載の聴覚装置。
【請求項１１】

眼鏡と、
前記眼鏡のつるに設けられた骨伝導スピーカと、を備え、
前記つるは、前記つるの長手方向に伸びた金属板を有し、
前記金属板の少なくとも一部は、前記つるにおいて前記骨伝導スピーカよりも前方に位置する、
眼鏡型聴覚装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、聴覚装置および眼鏡型聴覚装置に関する。

【背景技術】
【０００２】
近年では、眼鏡に補聴器を装着する技術が提案されている。たとえば、特許文献１には、折れ曲がり形状の凹部を有する、補聴器が固定された補助具が記載されている。引用文献１に記載の技術では、補助具の凹部を眼鏡のテンプルに引っ掛けることにより、補助具に固定された補聴器が眼鏡に装着される。

【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１８－８１２６８号公報

【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところで、骨伝導を用いた補聴器には、骨伝導スピーカがある。骨伝導スピーカは、使用中に振動し、使用者の頭部の骨に振動を与えることにより、使用者に音声を知覚させるスピーカである。
【０００５】
本発明者らは、骨伝導スピーカについて以下のような課題を認識するに至った。特許文献１に記載の技術では、耳の穴から空気伝導によって音を伝える補聴器が想定されている。補助具の凹部を眼鏡のテンプルに引っ掛けることで補助具をテンプルに固定しても、十分に強く補助具をテンプルに固定できない場合ある。このため、特許文献１に記載の補助具を用いて骨伝導スピーカを眼鏡に装着すると、使用中に骨伝導スピーカが振動し、骨伝導スピーカの位置が適切な位置からずれてしまう可能性があった。
【０００６】
本発明は係る状況においてなされたものであり、そのある態様の例示的な目的のひとつは、眼鏡に装着される骨伝導スピーカの使用中における位置を適切にするための技術の提供にある。

【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明のある態様は、聴覚装置である。この聴覚装置は、眼鏡のつるに固定される固定部と、眼鏡の使用者に骨伝導により振動を伝達する、固定部に設けられた骨伝導部と、を備え、固定部は、穴を有し、つるが穴に挿入されることによりつるに固定される。
【０００８】
本発明の別の態様は、眼鏡型聴覚装置である。この眼鏡型聴覚装置は、眼鏡と、眼鏡のつるに設けられた骨伝導スピーカと、を備え、つるは、つるの長手方向に伸びた金属板を有し、金属板の少なくとも一部は、つるにおいて骨伝導スピーカよりも前方に位置する。
【０００９】
なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【発明の効果】

【００１０】
本発明によれば、眼鏡に装着される骨伝導スピーカの使用中における位置を適切にするための技術を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１１】
【図１】第１実施形態に係る眼鏡型聴覚装置を示す図である。
【図２】同実施形態に係る聴覚装置を示す図である。
【図３】同実施形態に係る聴覚装置の断面図である。
【図４】第２実施形態に係る眼鏡型聴覚装置を示す図である。
【図５】同実施形態に係るヒンジを示す図である。
【図６】同実施形態に係るレールを示す図である。
【図７】同実施形態に係るモダンの断面図である。
【図８】同実施形態に係る骨伝導スピーカを示す図である。
【図９】第３変形例に係る骨伝導スピーカの断面図である。
【図１０】第３変形例に係る緩和機構の構成を示す断面図である。
【図１１】第３変形例に係る緩和機構の機能を説明するための図である。
【図１２】図１２（ａ）～図１２（ｃ）は、第４変形例に係る緩和機構の構成および動作を説明するための模式図である。
【図１３】第５変形例に係る緩和機構の構成を示す模式図である。
【図１４】第６変形例に係る緩和機構の構成を説明するための断面図である。
【図１５】図１５（ａ）は、第８変形例に係る骨伝導部の正面図であり、図１５（ｂ）は、図１５（ａ）のＡ－Ａ断面図であり、図１５（ｃ）は、同変形例に係る骨伝導部の背面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
［第１実施形態］
図１は、第１実施形態に係る眼鏡型聴覚装置１を示す図である。眼鏡型聴覚装置１は、眼鏡１０と、眼鏡１０に固定された聴覚装置１１と、を備える。
【００１３】
眼鏡１０は、フロントフレーム１２と、ノーズパッド１４と、フロントフレーム１２に接続されたつる１５ａ，１５ｂとを備える。本実施形態では、左側のつる１５ａに聴覚装置１１が固定されるものとして説明する。なお、聴覚装置１１が固定されるつるは、左側のつる１５ａに限定されるものではなく、右側のつる１５ｂであってもよい。あるいは、２つの聴覚装置が左側のつる１５ａおよび右側のつる１５ｂにそれぞれ固定されてもよい。
【００１４】
つる１５ａ，１５ｂは、フロントフレーム１２から延びて形成されており、眼鏡１０の使用者の頭部に接触する部材である。つる１５ａ，１５ｂは、テンプル１６ａ，１６ｂと、テンプル１６ａ，１６ｂに接続されたモダン１８ａ，１８ｂと、を有する。ここで、モダンは、使用時に使用者の頭部または耳あるいはその両方に当たり、眼鏡の端部を構成する部材である。本実施形態では、つる１５ａが有するモダン１８ａに聴覚装置１１が固定されている。
【００１５】
図２は、本実施形態に係る聴覚装置１１の外観図である。聴覚装置１１は、固定部２０および骨伝導スピーカ３０を備える。
【００１６】
固定部２０は、眼鏡１０のモダン１８ａに固定されるように構成されており、骨伝導スピーカ３０が設けられている。本実施形態に係る固定部２０は、穴２１４を有する中空部材２１０と、中空部材２１０と結合しており骨伝導スピーカ３０が搭載されている搭載部２２０とを備える。穴２１４は、モダン１８ａを挿入可能な大きさの開口部２１２を有す

る。中空部材２１０は、モダン１８ａが穴２１４に挿入されることにより、モダン１８ａに固定される。より詳細には、中空部材２１０は、開口部２１２から挿入されたモダン１８ａに穴２１４の内面が当接することにより、モダン１８ａに固定される。さらに詳細には、中空部材２１０は、モダン１８ａと穴２１４の内面との間に生じる摩擦力によりモダン１８ａに固定される。

【００１７】

骨伝導スピーカ３０は、骨伝導を利用して使用者に音響を知覚させるデバイスである。骨伝導では、振動を使用者に与えることで、その振動が使用者の頭部の骨を伝わって内耳に伝搬し、使用者に音響として知覚される。本実施形態では、各種の骨伝導に関する技術の中でも、軟骨伝導と呼ばれる、耳介の軟骨に振動を伝達することにより効率よく音響を提示する方式を採用した例について説明する。

【００１８】

本実施形態に係る骨伝導スピーカ３０は、筐体３２、防水リング３４および骨伝導部３６を備える。筐体３２の内部において生成された振動が骨伝導部３６を通じて眼鏡１０の使用者に伝達されることにより、使用者は音声を知覚できる。本実施形態では、筐体３２と骨伝導部３６との間に防水リング３４が設けられているため、たとえば使用者の汗などの水が筐体３２に侵入することが抑制される。

【００１９】

図３は、本実施形態に係る聴覚装置１１の断面図である。図３に示すように、本実施形態に係る聴覚装置１１は、外部の信号生成部４０に電気的に接続されている。信号生成部４０は、各種の公知のマイクなどの音響を電気信号に変換できる装置を有してよい。より詳細には、信号生成部４０は、周囲の音響に基づき音響電気信号を生成し、その音響電気信号を骨伝導スピーカ３０に再生させる回路を有してよい。また、信号生成部４０は、必要に応じて、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）などの演算処理装置、およびＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）およびＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）などの記憶装置を備えてよい。

【００２０】

本実施形態に係る聴覚装置１１では、中空部材２１０が有する穴２１４に眼鏡のモダン１８ａを挿入し、穴２１４の内面２１６がモダン１８ａに当接すると、内面２１６とモダン１８ａとの間に生じる摩擦力によって聴覚装置１１がモダン１８ａに固定される。このとき、穴２１４に挿入されるモダン１８ａの長さや向きを調節することにより、使用者が骨伝導による音響をより適切に知覚できるように、聴覚装置１１の位置や向きを調整できる。また、中空部材２１０をたとえば穴２１４の中心軸を中心に回転させることにより骨伝導スピーカ３０の位置を調整することも可能である。なお、本実施形態では、穴２１４は、中空部材２１０を貫通するように構成されているが、穴は一端が閉じるように構成されて良い。

【００２１】

穴２１４の内面２１６は、高い静止摩擦係数をもつ材料（たとえば、樹脂など）で構成されていることが好ましい。これにより、中空部材２１０は、より強く眼鏡１０のモダン１８ａに固定できるようになる。この結果、たとえば使用者が眼鏡を掛ける動作などによって骨伝導スピーカ３０の位置が適切な位置からずれることが抑制される。

【００２２】

また、中空部材２１０は、変形可能な材料で構成されていてもよい。これにより、中空部材２１０の穴２１４の形状を柔軟に変形させることが可能となり、中空部材２１０を多様な形状の眼鏡のモダンを固定することが可能となる。

【００２３】

本実施形態に係る骨伝導スピーカ３０は、筐体３２、振動生成部３１０、伝達抑制部３１２、振動伝達部３３、防水リング３４および骨伝導部３６を備える。

【００２４】

筐体３２は、振動生成部３１０を収容する収容部３２２と、収容部３２２に嵌合された

蓋部３２４とを備える。蓋部３２４は、振動伝達部３３が通過可能な大きさを有する孔を有する。

【００２５】

振動生成部３１０は、音響電気信号に基づく振動（具体的には、機械的振動）を生成できる。本実施形態に係る振動生成部３１０は、配線４２を通じて信号生成部４０に電気的に接続されており、信号生成部４０により生成された音響電気信号を取得して、その音響電気信号に基づいて振動を生成できる。振動生成部３１０が振動を生成する方法は各種の公知の方法であってよく、たとえば、圧電式および電磁式などを利用した方法であって良い。振動生成部３１０は、生成した振動を骨伝導部３６に伝達できる。

【００２６】

本実施形態では、振動生成部３１０により生成された振動は、振動伝達部３３を通じて骨伝導部３６に伝達される。このように本実施形態では、使用者の耳介の裏側に接触させる構成を主として骨伝導部３６とすることができるため、耳介の裏側に配置される構成を小さくすることができ、頭部と耳介の裏側との間に大きな筐体３２が邪魔にならないようにすることができる。

【００２７】

振動伝達部３３は、たとえば金属などの材料により構成されてよい。振動伝達部３３は、振動生成部３１０と骨伝導部３６とを接続し、振動生成部３１０により生成された振動を骨伝導部３６に伝達する。本実施形態に係る振動伝達部３３は、振動生成部３１０に結合した平板部３３２と、平板部３３２と結合しており筐体３２の外側に突出している突出部３３４とを備える。突出部３３４は、平板部３３２から蓋部３２４の孔を通過して、骨伝導部３６に伸びるように構成されている。平板部３３２は、振動生成部３１０により生成された振動を受ける。その振動は、突出部３３４を通じて、骨伝導部３６に伝達される。

【００２８】

骨伝導部３６は、振動を眼鏡１０の使用者に骨伝導により伝達する。骨伝導部３６は、表面が内側（すなわち、振動伝達部３３が配置されている側）に湾曲した板状の形状を有してよい。これにより、骨伝導部３６が、より使用者の頭部の形状に適合し易くなる。

【００２９】

また、骨伝導部３６は、たとえば形状記憶樹脂などにより構成されてよい。具体的には、骨伝導部３６の全体が形状記憶樹脂で構成されてよいし、あるいは、その表面が形状記憶樹脂で構成され、その内部が他の材料で構成されてよい。形状記憶樹脂は、人の体温程度の温度で変形可能となる樹脂である。形状記憶樹脂は、たとえば、ポリウレタン系形状記憶ポリマーなどであってよい。形状記憶樹脂は、人体から熱を受けることにより変形可能となり、使用者の頭部（たとえば、耳介の裏側など）に適合する形状に変形され得る。これにより、骨伝導部３６が使用者の頭部に適合し易くなり、使用者に振動をより効率よく伝達することが可能となり、音響の聞こえ方が改善される。また、骨伝導部３６が使用者の皮膚に接触する際の圧力が局所的に集中することが抑制されるため、聴覚装置１１の使用による痛みを軽減することが可能となる。

【００３０】

仮に骨伝導部３６の位置が適切な位置からずれると、骨伝導部３６が接触する耳介の位置が変わる。耳介の位置によって骨伝導部３６の最適な形状は異なるため、骨伝導部３６の位置が変わると、骨伝導部３６の最適な形状が変わる。このため、骨伝導部３６の位置が適切な位置からずれると、骨伝導部３６の形状が、接触する耳介に応じた適切な形状でなくなる。その結果、使用者が骨伝導に基づく音響を知覚しにくくなったり、使用者に痛みが生じたりする可能性がある。骨伝導部３６の形状が決まった形状であると、このような可能性が高くなるが、上述のように形状記憶樹脂を用いた板状の骨伝導部３６であれば、骨伝導部３６が接触する耳介の位置が変わったとしても、骨伝導部３６の形状がその位置に適した形状に変化できるので、上述の可能性を低減できる。

【００３１】

伝達抑制部３１２は、たとえばゴムなどにより構成されてよい。伝達抑制部３１２は、振動生成部３１０と中空部材２１０とを接続し、振動生成部３１０により生成された振動が中空部材２１０に伝達されることを抑制できる。これにより、振動生成部３１０が生成した振動を骨伝導部３６に効率よく伝達することが可能になる。

【００３２】

また、本実施形態では、筐体３２の内部には隙間が形成されている。たとえば、振動生成部３１０と収容部３２２との間には、空間３０４が形成されている。これにより、振動生成部３１０により生成された振動が収容部３２２に伝達されることが抑制され、より効率よく骨伝導部３６に振動を伝達することが可能となる。また、振動伝達部３３と蓋部３２４との間には、空間３０４と連通する隙間３０６が形成されている。これにより、振動伝達部３３から蓋部３２４に振動が伝達されることが抑制され、より効率よく骨伝導部３６に振動を伝達することが可能となる。

【００３３】

さらに、本実施形態では、突出部３３４と防水リング３４との間に隙間３０８が形成されている。これにより、突出部３３４から防水リング３４に振動が伝達されることが抑制され、より効率よく骨伝導部３６に振動を伝達することが可能となる。

【００３４】

本実施形態に係る聴覚装置１１によれば、聴覚装置１１を眼鏡のつる（より詳細には、モダン）に固定することで、眼鏡に骨伝導スピーカとしての機能をもたせることが可能となる。これにより、骨伝導スピーカ専用の構造体を耳に引っかけるなどの必要がなく、眼鏡をかける動作のみで、簡便に骨伝導スピーカを使用者の頭部に装着することが可能となる。

【００３５】

また、本実施形態に係る聴覚装置１１によれば、使用者は眼鏡を利用して骨伝導スピーカ３０を装着できる。このため、骨伝導スピーカ３０を装着するために必要な機構を少なくすることができ、外観に優れた聴覚装置１１を提供でき、さらに、機構が壊れる可能性を低減することが可能となる。また、聴覚装置１１は、眼鏡と一体となっているため、他者から聴覚装置を装着していることが見えづらくなる。

【００３６】

さらに、骨伝導スピーカ３０自体の小さな構造体で支えることで使用者に装着するのではなく、眼鏡の構造を利用して使用者に装着するため、使用者の頭部（たとえば、耳介など）に局所的に力が加わりにくくなるため、使用者に痛みが生じることが抑制される。

【００３７】

［第２実施形態］

図４は、第２実施形態に係る眼鏡型聴覚装置５０を示す図である。第２実施形態に係る眼鏡型聴覚装置５０は、フロントフレーム５２と、フロントフレーム５２に接続されたつる５３と、ノーズパッド５４と、骨伝導スピーカ６０と、を備える。

【００３８】

つる５３は、テンプル５６およびテンプル５６に接続されたモダン５８を有する。本実施形態に係る眼鏡型聴覚装置５０では、フロントフレーム５２とテンプル５６とは、ヒンジ５５を通じて接続されている。本実施形態では、ヒンジ５５は、テンプル５６の長手方向にスライド可能に、テンプル５６が有するレール５６２に設けられている。

【００３９】

モダン５８は、各種の樹脂により構成されてよく、たとえば熱可塑性樹脂あるいは使用者の力で変形可能な程度に柔らかい樹脂であってよい。本実施形態では、モダン５８は、骨伝導スピーカ６０を備えている。本実施形態に係る骨伝導スピーカ６０は、音響電気信号に基づいて振動を生成し、生成した振動を骨伝導により使用者に伝達するスピーカである。

【００４０】

また、本実施形態に係るモダン５８は、モダン５８の長手方向に伸びた金属板を備えて

いる。本実施形態では、金属板は、モダン５８の内部に配置されているため、外部から見えないが、図４には、金属板が配置されている位置を破線で示している。

【００４１】

図５は、本実施形態に係るヒンジ５５の構成を示す図である。ヒンジ５５は、スライド部５５２と、スライド部５５２に設けられた接続部５５４を備える。接続部５５４には孔５５６が設けられており、この孔５５６にはフロントフレーム５２の端部が接続される。これによりヒンジ５５とフロントフレーム５２とが接続される。また、スライド部５５２には、孔５５８ａ、５５８ｂが設けられている。この孔５５８ａ、５５８ｂにネジを通してそのネジがレール５６２に固定されることにより、ヒンジ５５はレール５６２に固定される。

【００４２】

図６は、本実施形態に係るテンプル５６が有するレール５６２の構成を示す図である。テンプル５６は、その内部空間であるスライド空間５６４を有している。ヒンジ５５のスライド部５５２がこのスライド空間５６４に嵌め込まれることにより、ヒンジ５５がテンプル５６にスライド可能に設けられる。

【００４３】

図７は、本実施形態に係るモダン５８の断面を示す図である。図７では、骨伝導スピーカ６０を省略してモダン５８の断面を示している。図７に示すように、金属板５７は、モダン５８の内部において、つる５３（より詳細にはモダン５８）の長手方向に沿って配置されている。また、金属板５７の少なくとも一部は、モダン５８において骨伝導スピーカ６０よりも前方（フロントフレーム側）に位置する。

【００４４】

本実施形態に係る金属板５７は、骨伝導スピーカを囲む包囲部５７２と、その包囲部５７２に接続されており、モダン５８の長手方向に伸びた変形部５７４とを備える。変形部５７４は、骨伝導スピーカが配置される位置よりもフロントフレーム側に設けられている。使用者は、金属板５７を変形させることにより、モダン５８の形状を変形させることができる。より具体的には、使用者は、変形部５７４をねじったり折り曲げたりすることにより、モダン５８を変形させることができる。

【００４５】

本実施形態に係る金属板５７は、板状の形状を有している。このため、金属板５７は、円柱状の形状である場合には難しい軸の周方向にねじられるような変形も可能である。このため、使用者は、モダン５８の長手方向の軸を中心に金属板５７を回転させて、金属板５７をねじることができる。これにより、使用者は、モダン５８が備える骨伝導スピーカ６０の位置をより適切にすることができる。

【００４６】

本実施形態では、金属板５７は、骨伝導スピーカ６０の少なくとも一部を挿入可能な大きさの孔５７６を有する。骨伝導スピーカ６０の一部は、この孔５７６の内部に設けられる。このように骨伝導スピーカ６０が配置されることにより、骨伝導スピーカ６０の周囲に金属板５７が設けられている場合であっても、モダン５８が厚くなりすぎることを抑制できる。モダン５８が耳介の裏側で邪魔にならないようにできる。

【００４７】

また、本実施形態では、モダン５８は、骨伝導スピーカ６０の孔５７６を囲む包囲部５７２を有する。これにより、骨伝導スピーカ６０の周囲において、モダン５８の剛性が高められる。この結果、より確実に骨伝導スピーカ６０の位置が固定されるため、骨伝導スピーカ６０の音声の聞きやすさが向上する。

【００４８】

図８は、本実施形態に係る骨伝導スピーカ６０の構成を示す図である。図８には、金属板５７と、その孔５７６の内部に設けられた骨伝導スピーカ６０と、が示されている。

【００４９】

本実施形態に係る骨伝導スピーカ６０は、主として、振動生成部６１、振動板６４およ

びバネ部６８ａ，６８ｂを備える。
【００５０】
振動生成部６１は、音響電気信号に基づいて振動を生成できる。振動生成部６１は、この音響電気信号を、マイクなどの音響を電気信号に変換可能な外部装置（図示しない。）から取得してもよいし、眼鏡型聴覚装置５０に内蔵された装置から取得してもよい。振動生成部６１は、略直方体の形状を有し、その一面に凸部６２を有している。
【００５１】
本実施形態では、振動板６４は、板状の形状を有し、振動生成部６１の凸部６２の表面に配置されている。振動板６４は、振動生成部６１により生成された振動を、眼鏡型聴覚装置５０の使用者に骨伝導により伝達できる。具体的には、振動板６４は、使用時に使用者の頭部（たとえば、耳介の裏側など）に当接し、使用者に振動を伝達する。これにより、使用者は、周囲の音響を知覚できる。
【００５２】
本実施形態では、振動生成部６１が有する面のうちの、モダン５８の長手方向に沿った軸と略垂直な２つの面には、それぞれ凹状の接続部６６ａ，６６ｂが設けられている。これらの接続部６６ａ，６６ｂは、振動生成部６１をバネ部６８ａ，６８ｂとそれぞれ接続している。
【００５３】
本実施形態では、金属板５７の孔５７６の内部には、振動生成部６１により生成された振動がモダン５８に伝達されることを抑制する伝達抑制部が設けられている。より具体的には、接続部６６ａ，６６ｂのそれぞれには、振動生成部６１とモダン５８とを接続するバネ部６８ａ，６８ｂが設けられている。これらのバネ部６８ａ，６８ｂは、振動生成部６１により生成された振動が、モダン５８に伝達されることを抑制できる。このため、本実施形態では、振動生成部６１により生成された振動が、振動板６４に伝達され易くなる。
【００５４】
本実施形態に係る眼鏡型聴覚装置５０によれば、モダン５８の内部に設けられた金属板５７を変形させることにより、モダン５８に設けられた骨伝導スピーカ６０が使用者の頭部に当たる位置、強さおよび角度を調節できる。本実施形態に係る眼鏡型聴覚装置５０によれば、使用者の個人の頭部の大きさあるいは骨格に合わせて、骨伝導スピーカ６０の位置および角度を調節することが可能である。このため、様々な使用者が使用する場合にも、骨伝導スピーカ６０の装着感と聞こえ方とを両立しつつ、これらを調節することができる。
【００５５】
また、骨伝導スピーカ６０が設けられている領域のモダン５８は、簡単に変形しないよう、ある程度の剛性を有することが好ましい。たとえば、包囲部５７２がある程度の厚みを有することにより、骨伝導スピーカ６０が設けられている領域のモダン５８の剛性を高めることができる。包囲部５７２の厚みｄは、たとえば、０．６ｍｍ以上であってよい。
【００５６】
［第１変形例］
第１実施形態において眼鏡１０および聴覚装置１１の構成の一例を説明したが、これらの構成は、第１実施形態の構成に限定されるものではない。たとえば、より強固に聴覚装置を眼鏡に固定できるように、聴覚装置および眼鏡は、上述した眼鏡１０および聴覚装置１１の構成に加えて、さらに磁石をそれぞれ有してよい。具体的には、聴覚装置１１の中空部材２１０の一部、より詳細には開口部２１２の近傍に磁石を設ける。一方、眼鏡１０のつる１５に関しては、聴覚装置１１がつる１５に固定されたときに聴覚装置１１の開口部２１２が位置する場所の近傍に磁石を設ける。
【００５７】
使用者は、聴覚装置を使用する際には、聴覚装置の中空部材２１０の穴に眼鏡のつる１５を通し、聴覚装置の磁石とつるの磁石とを互いに結合させる。これにより、より強固に

聴覚装置を眼鏡に固定させ、使用中に聴覚装置１１がずれにくくなる。また、磁石を用いることにより眼鏡をカスタマイズでき、つるが任意の形状を有する場合であっても、より確実に聴覚装置をつるに固定することが可能となる。なお、使用者は、必要に応じて、聴覚装置を眼鏡から取り外すことも可能である。

【００５８】

なお、眼鏡には、磁石に限らず、聴覚装置に設けられた磁石と磁気的に結合可能な各種の部材を設けてよい。たとえば、眼鏡は、磁石に代えて鉄などの磁石と磁気的に結合可能な材料を含む部品を有してよい。同様に、聴覚装置は、磁石に代えて、眼鏡に設けられる磁石と磁気的に結合可能な各種の部品（たとえば鉄などを含む部品）を有してよい。また、磁石などの部品は、脱着可能につるに設けられてよい。これにより、必要に応じて当該部品をつる１５から取り外すことが可能となる。

【００５９】

［第２変形例］

第１実施形態では、聴覚装置１１の中空部材２１０が直接的に眼鏡１０のつる１５に固定される例を説明した。これに限らず、中空部材２１０にアダプタが設けられ、このアダプタを介して聴覚装置１１が眼鏡１０のつる１５に固定されてよい。この場合、中空部材２１０に設けられたアダプタは、固定部として機能する。

【００６０】

アダプタは、たとえば、中空部材２１０の穴２１４に挿入されることによって、中空部材２１０により支持されてよい。アダプタは、つる１５が挿入される穴を有し、具体的には、中空部材２１０の穴２１４よりも小さい穴を有する。このため、アダプタを中空部材２１０に設けることにより、より細いつるに聴覚装置１１を固定することが可能となる。また、アダプタの形状、位置および向きなどを工夫することにより、骨伝導の調整の自由度を向上させることができる。

【００６１】

アダプタの穴は、中空部材２１０の穴２１４の中心からずれた位置にあってよい。たとえば、アダプタの穴は、中空部材２１０の穴２１４の中心よりも下側にずれた位置にあってよい。アダプタの穴が中空部材２１０の穴２１４の中心に位置する場合、聴覚装置１１を眼鏡１０に固定した状態で使用者が眼鏡１０を装着すると、特に眼鏡１０のつる１５が細いとき、聴覚装置１１によって眼鏡１０のつる１５が通常より高くなる。この結果、眼鏡１０の安定性が低下する。アダプタの穴を中空部材２１０の穴２１４の中心よりも下側にずらすことにより、眼鏡１０の装着時において、つる１５の位置が高くなることを抑制し、装着時の快適性を向上させることができる。

【００６２】

また、アダプタは、切れ込みを有してよい。具体的には、アダプタは、その穴の内周面からアダプタの外周面にわたって設けられた切れ込みを有してよい。これにより、アダプタは、切れ込みにおいて変形可能となる。このため、たとえばつる１５の先端が太い場合であっても、より簡便にアダプタにつる１５を挿入することが可能となる。

【００６３】

また、アダプタの穴の向きは、中空部材２１０の穴２１４の空いた向きと同一であってもよいし、中空部材２１０の穴２１４の空いた向きから傾いた方向の向きであってよい。アダプタの穴の向きを中空部材２１０の穴２１４の空いた向きと異ならせることにより、骨伝導スピーカ３０の角度を調整することが可能となる。

【００６４】

また、アダプタの外表面あるいは、中空部材２１０の穴２１４の内表面は、蛇腹の形状を有してよい。これにより、アダプタを中空部材２１０に固定したあと、アダプタが中空部材２１０から意図せず抜けることを抑制できる。

【００６５】

［第３変形例］

図９は、第３変形例に係る骨伝導スピーカ３８の断面図である。図９では、図３に示す

骨伝導スピーカ３０の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を適宜省略する。第３変形例に係る骨伝導スピーカ３８は、主に、図３に示した突出部３３４に代えて緩和機構７０（緩和部）を有する点で、第１実施形態に係る骨伝導スピーカ３０と異なる。

【００６６】

緩和機構７０は、骨伝導部３６が使用者と接触することによって使用者から所定の範囲の接触力を受けているとき、骨伝導部３６が使用者から受ける接触力の固定部２０の変位に伴う変化を緩和する。なお、変位は、並進移動による変位に限らず、回転移動による変位も含むものとする。

【００６７】

本実施形態に係る緩和機構７０は、一端が骨伝導部３６に固定されており、他端が平板部３０７を介して振動生成部３１０に固定されている。第３変形例に係る骨伝導スピーカ３８では、振動生成部３１０が生成した振動は、平板部３０７および緩和機構７０を介して骨伝導部３６に伝達される。したがって、平板部３０７および緩和機構７０は、振動伝達部として機能する。

【００６８】

緩和機構７０は、弾性体と、弾性体を支持する支持部と、骨伝導部３６が受ける力に応じた力を弾性体に伝達する力伝達部と、を有する。弾性体は、機械的なバネ特性を有する物体であればよく、たとえば、コイルバネ（圧縮コイルバネまたは引張コイルバネ）、板バネ、スポンジまたはフォーム材などであってよい。第３変形例では、図１０を参照しながら、弾性体が圧縮コイルバネで構成されている例を説明する。

【００６９】

弾性体は、力伝達部から力が伝達されていないとき、自然長から所定の方向に変形した状態で支持部により支持されている。ここで、所定の方向は、弾性体が縮む方向であってよいし、伸びる方向であってよい。弾性体は、骨伝導部３６が所定の範囲の接触力を受けたことに応じて、この接触力に応じた力が力伝達部から伝達され、その力によって所定の方向にさらに変形する。弾性体の変形により、骨伝導部３６が所定の範囲の接触力を受けたことに応じて、聴覚装置の変位による使用者に加わる接触力の増加を抑制できる。具体的には、聴覚装置が使用者に近づく方向に変位したとしても、弾性体の変位によって骨伝導部３６の接触力が急速に増加することを抑制し、接触力を適切な範囲から外れにくくできる。

【００７０】

骨伝導スピーカ３８は、使用時において、使用者の耳介の裏側と後頭部との間の空間に配置されるが、この空間は狭いため、使用時にこの空間に配置される骨伝導スピーカ３８のサイズは小さいことが好ましい。第３変形例では、緩和機構７０は、振動生成部３１０と骨伝導部３６とを接続するように配置されている。これにより、緩和機構７０により骨伝導スピーカ３８が大きくなりすぎることが抑制され、使用者が装着時に骨伝導スピーカ３８の干渉によって不快に感じにくくなる。ただし、緩和機構７０の配置は、これに限定されるものではない。緩和機構７０は、たとえば伝達抑制部３１２に代えて、あるいは伝達抑制部３１２の一部を置き換えるように配置されてよいし、振動生成部３１０と伝達抑制部３１２との間に配置されてよい。

【００７１】

図１０は、第３変形例に係る緩和機構７０の構成を示す断面図である。図１０に示すように、緩和機構７０は、バネ７２、支持部７４および力伝達部７６を有する。

【００７２】

力伝達部７６は、骨伝導部３６が受ける力に応じた力をバネ７２に伝達する。力伝達部７６は、柱体形状を有し、たとえば、円柱形状および角柱形状などを有してよい。力伝達部７６は、その一端７６２が骨伝導部３６に接続されており、その他端７６４がバネ７２に接続されている。力伝達部７６は、一端７６２を通じて骨伝導部３６から接触力を受け、その接触力に応じた力を、他端７６４を通じてバネ７２に伝達する。力伝達部７６が骨

伝導部３６から受ける接触力は、骨伝導部３６の変位に応じて変化する。たとえば、骨伝導部３６が使用者に接触しているとき、骨伝導部３６が使用者に近づく方向に変位すると、力伝達部７６が骨伝導部３６から受ける接触力は増加し、骨伝導部３６が使用者から離れる方向に変位すると、力伝達部７６から受ける接触力は減少する。

【００７３】

支持部７４は、バネ７２を支持するものであり、具体的には、箱形の形状を有し、その内部空間７４２にバネ７２を収容する。支持部７４の底部７４４は、振動生成部３１０に固定されている平板部３０７に接続されている。また、支持部７４の上面部７４６には開口部７４８が設けられており、力伝達部７６は、その開口部７４８を通るように配置されている。なお、平板部３０７は、必ずしも設けられている必要はない。支持部７４は、平板部３０７を介さずに、直接的に振動生成部３１０に固定されてよい。

【００７４】

第３変形例に係るバネ７２は、圧縮コイルバネで構成されている。バネ７２は、力伝達部７６から力が伝達されていないとき、自然長よりも圧縮された状態で支持部７４により支持されている。また、バネ７２は、骨伝導部３６が所定の範囲の接触力を受けると、その接触力に応じた力が力伝達部７６から伝達され、さらに圧縮されている。

【００７５】

バネ７２のばね定数は、特に限定されるものではないが、１Ｎ／ｍｍ以下であることが好ましく、たとえば０．１Ｎ／ｍｍなどであってよい。ばね定数を１Ｎ／ｍｍ以下とすることにより、使用者が骨伝導部３６から受ける接触力を、より確実に適切な範囲から外れることを抑制できる。

【００７６】

また、バネ７２は、そのばね定数が振動の周波数に応じて異なるように構成されてよい。具体的には、振動の周波数が所定値以上である場合には、振動の周波数が所定値よりも小さい場合よりもバネが硬くなる（すなわち、ばね定数が大きくなる）ように、バネ７２が構成されてよい。当該所定値は、たとえば２０Ｈｚであってよい。人間が聞き取れる音の周波数は、２０Ｈｚ以上といわれている。このため、振動の周波数が２０Ｈｚ以上であるとき、振動の周波数が２０Ｈｚ未満のときよりもばね定数が大きくなるようにバネを構成することにより、骨伝導スピーカ３８の接触力が所望の範囲から外れることを抑制しつつ、必要な振動をより確実に使用者に伝えることが可能となる。

【００７７】

バネ７２は、力伝達部７６から力を伝達されていないとき、図１０に示すように、一端７２２が底部７４４に接した状態で支持部７４に固定されており、他端７２４が支持部７４の上面部７４６に接している。このとき、バネ７２の長さＬは、バネ７２の自然長よりも短い。このため、バネ７２には、バネ７２の自然長と長さＬの差分およびばね定数に応じた力Ｆ１［Ｎ］で圧縮された状態で、支持部７４に収容されている。なお、バネ７２の一端７２２は、底部７４４に固定されなくてよい。たとえば、底部７４４に孔を設け、その孔にバネ７２を通し、バネ７２の一端７２２を直接的に平板部３０７または振動生成部３１０などに接続してよい。

【００７８】

バネ７２は、バネ７２を圧縮する方向の力を力伝達部７６から受ける。その力がＦ１以下である場合には、バネ７２はそれ以上伸びない。一方、バネ７２が受ける力がＦ１を超える場合には、バネ７２はその力により圧縮される。バネ７２が受ける力がさらに大きくなり、ある力Ｆ２がバネ７２にかかると、バネ７２は、限界まで圧縮され、それ以上圧縮されなくなる。

【００７９】

力Ｆ１と力Ｆ２の傾きは、たとえばバネ７２のばね定数を変更することにより調整でき、たとえば、ばね定数が小さいほど、より広い変位量の範囲において、接触力を所望の範囲内にすることが可能となる。ただし、ばね定数が小さすぎると、音の伝達効率が悪くなるため、ある程度の大きさのばね定数をもつバネ７２を用いることが好ましい。また、振

動の周波数が高いほど、ばね定数が高いバネ７２を用いることが好ましい。

【００８０】

図１１は、第３変形例に係る緩和機構７０の機能を説明するための図である。図１１には、第３変形例に係る緩和機構７０を備える骨伝導スピーカ３８について、固定部２０の変位量と接触力との関係を実線で示し、緩和機構７０を備えない骨伝導スピーカ（具体的には、図３を参照して説明した骨伝導スピーカ３０）について、固定部２０の変位量と接触力との関係を破線で示す。さらに、図１１には、接触力がないときにバネが自然長になるように構成されている緩和機構を用いる場合について、変位量と接触力との関係を一点鎖線で示している。

【００８１】

図１１では、変位量が大きくなるほど固定部２０が使用者に近づく方向に並進移動し、変位量がＸ１未満のときには骨伝導部３６が使用者から離れており、変位量がＸ１のときに骨伝導部３６が使用者に接触するものとする。また、縦軸には、接触力について、所望の範囲の下限および上限をＦｍｉｎおよびＦｍａｘで示している。

【００８２】

図１１において破線で示されるように、緩和機構７０を備えない骨伝導スピーカの場合、骨伝導部３６が接触すると骨伝導部３６が使用者に接触力を加えるようになり、さらに変位量が大きくなると、接触力の大きさは急速に増加する。変位量がＸ２になると、使用者に加わる接触力は、所望の範囲の下限Ｆｍｉｎに達する。さらに変位量が大きくなり、変位量がＸ４を超えると、使用者に加わる接触力は、所望の範囲の上限Ｆｍａｘを超える。

【００８３】

一方、実線で示されるように、緩和機構７０を備える骨伝導スピーカ３８の場合、骨伝導部３６が使用者に接近し、変位量がＸ１になると、骨伝導部３６が使用者に接触し、骨伝導部３６が使用者に接触力を加えるようになる。骨伝導部３６は、使用者から接触力を受け、緩和機構７０の力伝達部７６は、接触力に応じた力をバネ７２に伝達する。さらに変位量が大きくなるにつれて、緩和機構７０を備えない骨伝導スピーカと同様に、使用者に加わる接触力が増加する。これに伴い、バネ７２に伝達される力は大きくなるが、バネ７２に伝達される力がバネ７２を圧縮できる程度の大きさでないとき、バネ７２は変形しない。

【００８４】

変位量がＸ２になると、使用者に加わる接触力の大きさがＦｍｉｎになる。さらに変位量が大きくなり、変位量がＸ３になると、接触力の大きさがＦ１に達し、バネ７２には接触力Ｆ１に応じた力が伝達され、バネ７２が圧縮されるようになる。バネ７２が圧縮されることにより、変位量が大きくなることに伴う接触力の増加が抑制される。図１１に示す例では、変位量がＸ３～Ｘ５の範囲にあり、接触力の大きさがＦ１～Ｆ２の範囲にあるとき、変位量の増加に伴う接触力の増加が抑制される。

【００８５】

変位量がＸ５になり、接触力の大きさがＦ２になると、接触力に応じた力によってバネ７２が限界まで圧縮され、接触力Ｆ２より大きな力をバネ７２に加えても、それ以上バネ７２が圧縮されないようになる。このため、さらに変位量が大きくなると、変位量の増加に伴い使用者に加わる力が急速に大きくなる。変位量がＸ６を超えると、使用者に加わる力が、所望の範囲の上限Ｆｍａｘを超える。

【００８６】

接触力がないときにバネが自然長になるように緩和機構が構成されている場合には、図１１において一点鎖線で示されるように、変位量がＸ１を超えると、変位量の増加に応じて接触力が緩やかに増加する。このとき、バネの圧縮により、接触力の増加が抑制される。変位量がＸ６を超えたＸ７となると、接触力が所望の範囲の下限Ｆｍｉｎになる。

【００８７】

骨伝導において、聞こえ方がよく、かつ長時間着用が負担にならない骨伝導スピーカの

接触力は、０．１Ｎ～１．０Ｎ程度であることが適切であることが知られている。しかしながら、緩和機構を有しない骨伝導スピーカの場合、接触力が適切な範囲にあったとしても、わずかに聴覚装置が変位することによって、図１１の破線に示すように、接触力が適切な範囲を逸脱する。その結果、音が聞こえない、もしくは骨伝導スピーカが接触している部分が痛くなってしまうという問題が生じ得る。

【００８８】

第３変形例に係る骨伝導スピーカ３８は、緩和機構７０を有することにより、所定の範囲の接触力（図１１に示す例では、Ｆ１～Ｆ２）が使用者に加わるとき、変位量の増加に伴う接触力の増加が抑制される。これにより、緩和機構がない場合には、接触力が所望の範囲になるときの変位量がＸ２～Ｘ４であるのに対し、緩和機構を有する変形例３に係る骨伝導スピーカ３８では、接触力が所望の範囲になるときの変位量をＸ２～Ｘ６に拡大できる。このため、変形例３に係る骨伝導スピーカ３８によれば、接触力が適切な範囲から外れることを抑制し、この結果、音声が聞こえなくなったり、骨伝導スピーカが接触している部分が痛くなったりすることを抑制できる。

【００８９】

接触力がないときに自然長でバネが支持されるように緩和機構が構成される場合（図１１に示す一点鎖線）には、接触力が所望の範囲の下限Ｆｍｉｎよりも低くなる変位量の範囲が広くなりすぎることがある。これに対し、第３変形例に係る緩和機構７０は、接触力がないときにバネ７２が圧縮されるように、バネ７２が支持部７４に支持される。このため、第３変形例に係る緩和機構７０によれば、接触力が生じるときのその傾きを大きくし、接触力を所望の範囲に簡便に高めることが可能となる。

【００９０】

［第４変形例］

図１２（ａ）～図１２（ｃ）は、第４変形例に係る緩和機構８０の構成および動作を説明するための模式図である。第４変形例に係る緩和機構８０は、主として、バネが引張コイルバネで構成されている点で、第３変形例に係る緩和機構７０と異なる。図１２（ａ）に示すように、第４変形例に係る緩和機構８０は、バネ８２ａ，８２ｂ、支持部８４および力伝達部８６を有する。

【００９１】

支持部８４は、バネ８２ａ，８２ｂを支持する。支持部８４は、支柱８４０ａ，８４０ｂ、第１支持部材８４２ａ，８４２ｂおよび第２支持部材８４４を有する。支柱８４０ａおよび第１支持部材８４２ａは、支柱８４０ｂおよび第１支持部材８４２ｂと実質的に同一の構成をそれぞれ有してよい。ここでは、主に支柱８４０ａおよび第１支持部材８４２ａについて説明し、支柱８４０ｂおよび第１支持部材８４２ｂの説明は適宜省略する。なお、図１２（ａ）には、２セットのバネ８２ａ，８２ｂ、支柱８４０ａ，８４０ｂおよび第１支持部材８４２ａ，８４２ｂを示しているが、バネ、支柱および第１支持部材のセットの数は、１つであってよいし、３つ以上であってよい。

【００９２】

第１支持部材８４２ａは、筐体（図１２（ａ）には図示しない。）などに固定されており、バネ８２の一端を支持する。支柱８４０ａは、柱体形状を有し、たとえば円柱形状または角柱形状などを有してよい。支柱８４０ａの一端は、第１支持部材８４２ａに固定されている。支柱８４０ａは、バネ８２ａの内部を貫通するように配置されている。これにより、バネ８２ａが支柱８４０ａの伸びる方向に対して垂直な方向にずれることが抑制される。

【００９３】

第２支持部材８４４は、バネ８２ａ，８２ｂの他端を支持する。第２支持部材８４４は、図３を参照して説明した振動生成部３１０の機能を有するように構成されてよいし、当該機能などを有する別に設けられた構成に固定されてよい。第４変形例では、第２支持部材８４４が振動生成部としての機能を有するものとする。第２支持部材８４４の表面には、骨伝導部８８に固定された力伝達部８６の端部が接触している。

【００９４】
以下では、第２支持部材８４４が力伝達部８６から力を受けていないときの第２支持部材８４４の位置を基準とし、そのときの第２支持部材８４４の変位量を０とする。第２支持部材８４４の変位量が０のとき、支柱８４０ａ，８４０ｂの他端は、第２支持部材８４４の表面に接している。また、このとき、第２支持部材８４４の骨伝導部８８が配置されている側と反対側において、第２支持部材８４４から離れた位置に防振材８９が配置されている。防振材８９は、上述した伝達抑制部３１２と実質的に同一の構成を有してよい。
【００９５】
第４変形例に係るバネ８２ａは、引張コイルバネで構成されている。バネ８２ａは、一端が第１支持部材８４２ａに固定されており、他端が第２支持部材８４４に固定されている。バネ８２ａは、第２支持部材８４４の変位量が０のとき、その長さが自然長よりも長くなるように、第１支持部材８４２ａおよび第２支持部材８４４に固定されている。このため、バネ８２ａには、その長さと自然長との差分およびばね定数に応じた力がかかり、バネ８２ａが引っ張られている。
【００９６】
骨伝導部８８は、第１実施形態に係る骨伝導部３６と実質的に同一の構成を有してよい。力伝達部８６は、柱体形状を有し、骨伝導部８８の使用者に接触する第１の面８８０とは反対側の第２の面８８２に一端が固定されている。第４変形例では、第２支持部材８４４が振動生成部としての機能を有するため、第２支持部材８４４が生成した振動は、力伝達部８６および骨伝導部８８を介して使用者に伝達される。したがって、第４変形例では、力伝達部８６は、振動伝達部としての機能も有する。
【００９７】
骨伝導部８８の第１の面８８０が使用者に接触して、第１の面８８０から第２の面８８２に向かう方向に使用者から接触力を受けると、力伝達部８６は、接触力を利用して第２支持部材８４４を押す。第２支持部材８４４が押されることにより、バネ８２ａ，８２ｂには、第２支持部材８４４を通じて、接触力に応じた力が力伝達部８６から伝達される。
【００９８】
第２支持部材８４４を押す力が、第２支持部材８４４の変位量が０のときにバネ８２ａ，８２ｂが引っ張られる力よりも大きくなると、図１２（ｂ）に示すように、第２支持部材８４４は押される方向に変位する。これに伴い、第２支持部材８４４に固定されたバネ８２ａ，８２ｂが伸びる。さらに大きな力によって第２支持部材８４４が押されると、図１２（ｃ）に示すように、第２支持部材８４４は、防振材８９に接触し、力伝達部８６が押す方向に変位しないようになる。
【００９９】
第４変形例では、図１２（ａ）に示すように、第２支持部材８４４が変位していないとき、バネ８２ａ，８２ｂが自然長よりも伸びた状態で保持されている。第４変形例では、第２支持部材８４４にかかる力が、図１２（ａ）に示す状態のバネ８２ａ，８２ｂが引っ張られる力より大きく、図１２（ｃ）に示す状態の第２支持部材８４４にかかる力以下であるとき、バネ８２ａ，８２ｂは伸縮できる。第２支持部材８４４にかかる力が、バネ８２ａ，８２ｂが伸縮できる範囲にあるとき、第３変形例と同様に、聴覚装置の変位に応じた使用者への接触力の増加を抑制できる。
【０１００】
［第５変形例］
図１３は、第５変形例に係る緩和機構８１の構成を示す模式図である。図１３では、図１２（ａ）～図１２（ｃ）に示した構成要素と実質的に同一の構成を有する構成要素には同一の符号を付し、その説明を適宜省略する。第５変形例は、主として、緩和機構８１が支柱の代わりにストッパ部材を有する点で、第４変形例とは異なる。
【０１０１】
第５変形例に係る緩和機構８１は、バネ８２ａ，８２ｂ、支持部８５および力伝達部８６を有する。第５変形例に係る支持部８５は、第１支持部材８４２ａ，８４２ｂ、第２支

持部材８４４およびストッパ部材８４６ａ，８４６ｂを有する。ストッパ部材８４６ａは、ストッパ部材８４６ｂと実質的に同一の構成を有する。図１３には、２セットのバネ８２ａ，８２ｂ、第１支持部材８４２ａ，８４２ｂおよびストッパ部材８４６ａ，８４６ｂが示されているが、バネ、第１支持部材およびストッパ部材のセットの数は、１つであってよいし、３つ以上であってよい。

【０１０２】

ストッパ部材８４６ａ，８４６ｂは、第２支持部材８４４の変位を制限する。ストッパ部材８４６ａ，８４６ｂは、たとえば筐体（図１３には図示しない。）に固定されている。ストッパ部材８４６ａ，８４６ｂは、第２支持部材８４４が力伝達部８６から力を受けていないとき、第２支持部材８４４と接触し、第２支持部材８４４がバネ８２ａ，８２ｂに引っ張られる方向に変位することを制限する。このとき、バネ８２ａ，８２ｂは、自然長よりも長い状態で保持されている。

【０１０３】

第５変形例に係る緩和機構８１によれば、第４変形例に係る緩和機構８０と同様に、聴覚装置の変位に応じた接触力の増加を抑制できる。

【０１０４】

［第６変形例］

図１４は、第６変形例に係る緩和機構８３を説明するための断面図である。図１４では、第５変形例において図１３に示した構成要素と実質的に同一の構成を有する構成要素には同一の符号を付し、その説明を適宜省略する。

【０１０５】

図１４に示すように、眼鏡のつるに固定される固定部２５は、緩和機構８３、振動生成部８７および防振材８９を収容されている。具体的には、固定部２５は、つるが挿入される孔２５４を有する円筒部材２５０および円筒部材２５０に一体的に設けられた収容部２５２を有し、この収容部２５２が緩和機構８３、振動生成部８７および防振材８９を収容する。振動生成部８７は、上述の振動生成部３１０と同様の機能を有してよい。

【０１０６】

第６変形例に係る緩和機構８３は、バネ８２、支持部材８４３および力伝達部８３０を有する。第６変形例に係るバネ８２は、引張コイルバネで構成されており、一端が支持部材８４３に固定されており、他端が力伝達部８３０に固定されている。バネ８２は、力伝達部８３０で囲まれた空間８３８に配置されている。支持部材８４３は、たとえば収容部２５２に固定されてよい。なお、支持部材８４３は収容部２５２と別体で設けられていなくてよく、支持部材８４３および収容部２５２が一つの部品で構成されてよい。

【０１０７】

力伝達部８３０は、第１接続部８３２、第２接続部８３４および支持面８３６を有する。第１接続部８３２および第２接続部８３４は、骨伝導部８８にそれぞれ接続され、支持面８３６にそれぞれ連結されている。支持面８３６は、バネ８２の他端を支持し、支持部の一部として機能する。

【０１０８】

また、図１４には図示していないが、力伝達部８３０の変位（具体的には、バネ８２が圧縮される方向の変位）を抑制するストッパ部材が設けられている。力伝達部８３０は、骨伝導部８８から力を受けていないとき、バネ８２を自然長よりも伸びた状態で支持している。このとき、ストッパ部材は、バネ８２の引っ張りによって力伝達部８３０が変位しないように、力伝達部８３０（たとえば支持面８３６）と接触している。

【０１０９】

骨伝導部８８が使用者と接触し、所定の接触力が骨伝導部８８に加わると、力伝達部８３０は、バネ８２を伸ばすように、振動生成部８７と一体となって変位する。接触力が大きくなり、振動生成部８７が防振材８９と接触すると、力伝達部８３０および振動生成部８７は、バネ８２が伸びる方向に変位しないようになる。力伝達部８３０および振動生成部８７が変位可能な変位量の範囲において、バネ８２の伸縮により、接触力が所望の範囲

から外れることを抑制できる。

【０１１０】

［第７変形例］

第７変形例では、図３に示す構成要素に加えて、力センサおよびアクチュエータを有する骨伝導スピーカについて説明する。

【０１１１】

力センサは、各種の公知の力を計測可能なセンサで構成される。第７変形例に係る力センサは、骨伝導スピーカ３０（より具体的には、骨伝導部３６）に加わる力を計測する。力センサは、骨伝導部３６から伝達抑制部３１２までの任意の位置に配置されてよく、たとえば、伝達抑制部３１２の周囲、あるいは伝達抑制部３１２の少なくとも一部を置き換えるように配置されてよい。力センサは、計測結果をアクチュエータに伝達する。

【０１１２】

アクチュエータは、力センサの計測結果に応じて、骨伝導スピーカ３０（より具体的には、骨伝導部３６）を駆動する。アクチュエータは、たとえば、ボールねじまたはパウチモータなどで構成されてよい。パウチモータは、たとえば、たとえば３５℃程度の温度で気化する、チューブに封入された液体を有する。パウチモータは、この液体をヒータで加熱して気化させ、チューブを膨らませることによって動作する。アクチュエータは、たとえば、伝達抑制部３１２の周囲、あるいは伝達抑制部３１２の少なくとも一部を置き換えるように配置されてよい。

【０１１３】

アクチュエータは、骨伝導部３６が使用者に加える力の大きさが所望の範囲の大きさになるように、骨伝導部３６を駆動してよい。たとえば、アクチュエータは、力センサの計測結果に基づいて、骨伝導部３６が使用者に加える力の大きさが所望の範囲（たとえば、０．１Ｎ～１．０Ｎ）から外れたことを検出した場合に、骨伝導部３６が使用者に加える力の大きさが所望の範囲になるように、骨伝導部３６を駆動してよい。これにより、音が聞き取りにくくなったり、使用者が痛みを感じたりすることを抑制できる。

【０１１４】

［第８変形例］

図１５（ａ）～図１５（ｃ）を参照しながら、第８変形例に係る骨伝導部９０の構成を説明する。図１５（ａ）は、第８変形例に係る骨伝導部９０の正面図であり、図１５（ｂ）は、図１５（ａ）のＡ－Ａ断面図であり、図１５（ｃ）は、第８変形例に係る骨伝導部９０の背面図である。図１５（ａ）～図１５（ｃ）に示す骨伝導部９０は、使用者の右耳に接触するものである。

【０１１５】

図１５（ａ）および図１５（ｂ）に示すように、骨伝導部９０の正面９００（耳介に接触する面）は、主として曲面で形成されている。具体的には、正面９００の中央領域９０２は、内側に凹むように構成されており、丸みを帯びた端部領域９０４に接続されている。正面９００の曲面の曲率半径は、特に限定されるものではないが、０．５ｍｍ～１００ｍｍであることが好ましい。中央領域９０２の曲率半径は、端部領域９０４の曲率半径よりも大きい。

【０１１６】

使用者の耳介の裏側は、曲面および凹凸をもつ。このため、骨伝導部が平板で構成されていると、骨伝導部と耳介の裏側との接触面積が小さい。この結果、骨伝導部が接触する領域に応力が集中し、痛みが生じるという問題があった。

【０１１７】

これに対して、第８変形例に係る骨伝導部９０によれば、中央領域９０２が内側に凹む曲面で構成されているため、使用時に骨伝導部９０と耳介の裏側との接触面積を大きくすることができる。この結果、応力が集中することを抑制し、使用者に痛みが生じることを抑制できる。応力の集中を抑制するうえで、中央領域９０２は、１００ｍｍ以下の曲率半径を有することが好ましく、端部領域９０４は、０．５ｍｍ以上の曲率半径を有すること

が好ましい。
【０１１８】
このように、骨伝導部９０の正面９００の曲率半径が０．５ｍｍ～１００ｍｍであることにより、骨伝導部が平板である場合と比べて骨伝導部９０と耳介との接触面積を大きくし、応力の集中を抑制できる。また、正面９００の曲率半径をこのような範囲にすることにより、骨伝導部９０の形状を様々な体格の耳介の形状に適合させ、効率よく音を使用者に伝えることが可能となる。
【０１１９】
また、図１５（ａ）に示すように、骨伝導部９０は、正面視した場合に、左右非対称となるように構成されてよい。具体的には、左右の一方に突出部９０６が形成されることによって、骨伝導部９０が左右非対称に構成されてよい。これにより、使用者の耳の形状に応じて、より確実に、正面９００の形状を耳の形状に適合させることが可能となる。
【０１２０】
図１５（ｃ）に示すように、骨伝導部９０の裏面９２０は、中央に平面部９２２、辺縁に曲面部９２４を有する。裏面９２０は、通常、耳に接触しないため、主として平面部９２２を有してよい。また、骨伝導部９０を振動生成部に接続するために、裏面９２０（たとえば平面部９２２）には、骨伝導部９０と振動生成部とを接続する振動伝達部を設けるための穴が形成されてよい。
【０１２１】
［補足］
以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素の組合せに様々な変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。上述の各実施形態および各変形例の組み合わせ、および上述の各実施形態や各変形例と以下の変形との組合せによって生じる新たな実施形態は、組み合わされる実施形態、変形例および変形それぞれの効果をあわせもつ。
【０１２２】
上記実施形態では、振動伝達部と振動生成部とが別体である例について説明した。これに限らず、振動伝達部と振動生成部とが一体で構成されてもよい。すなわち、振動を生成する部材が、骨伝導により直接振動を使用者に伝達してよい。
【０１２３】
第１実施形態では、つる１５ａ（より詳細にはモダン１８）が固定部２０の穴２１４の内面に当接することにより、固定部２０がつる１５ａに固定される例について説明した。これに限らず、穴２１４の内面には各種の部材が配置されてよく、つる１５ａが穴２１４の内面に配置された部材に当接することにより、固定部２０がつる１５ａに固定されてよい。たとえば固定部の穴の断面形状が円形であり、たとえば１２０°ごとに穴の内面にゴムの突起が３カ所に設けられ、つるがこれらの突起と接触することにより、固定部がつるに固定されてもよい。
【０１２４】
また、第２実施形態において説明した金属板５７を有するモダンを備えた眼鏡に、第１実施形態において説明した聴覚装置１１を脱着可能に固定してもよい。これにより、使用者は、モダンを変形させることにより骨伝導スピーカの位置および角度などを調節できる。さらに、使用者は、聴覚装置の固定部の位置および向きを調整することにより、より適切に骨伝導スピーカの位置および角度などを調節できる。
【０１２５】
また、第２実施形態では、主としてモダン５８に金属板が設けられる例について説明したが、これに限らず、テンプル５６に金属板が設けられてもよいし、モダン５８およびテンプル５６に金属板が設けられてもよい。
【０１２６】
また、上記実施形態では、周囲の音響に基づく音響電気信号を生成する装置（たとえば信号生成部４０）が聴覚装置の外部に設けられる例について説明したが、これに限らず、

音響電気信号を生成する装置は、聴覚装置の一部として設けられてよい。

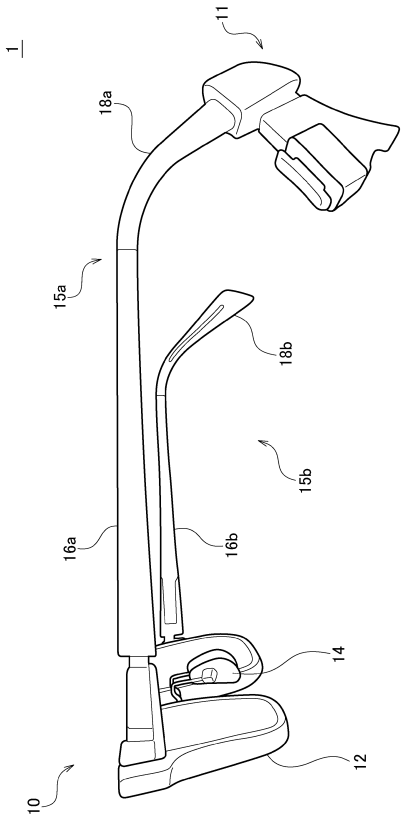
【符号の説明】

【０１２７】

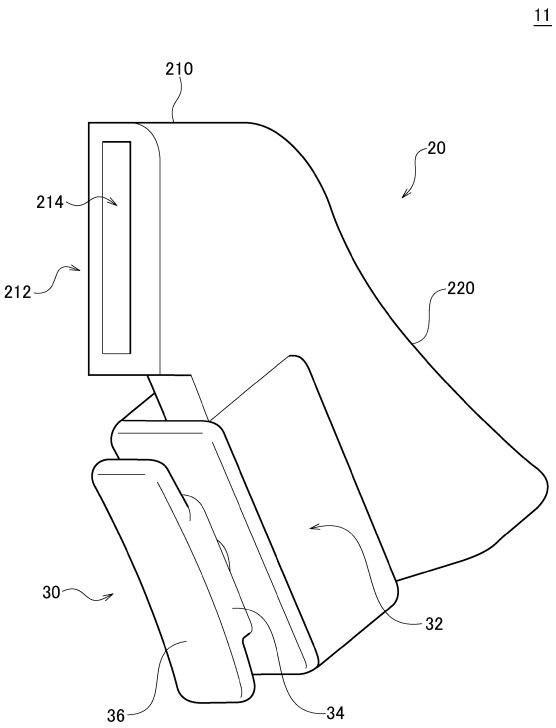
１　眼鏡型聴覚装置、１０，５０　眼鏡、１１　聴覚装置、１５，５３　つる、１６，５６　テンプル、１８，５８　モダン、２０　固定部、３０，６０　骨伝導スピーカ、３３　振動伝達部、３４　防水リング、３６　骨伝導部、４０　信号生成部、５７　金属板、６１，３１０　振動生成部、６４　振動板、６８　バネ部、７０，８０，８１　緩和機構、７２，８２　バネ、７４，８４　支持部、７６，８６　力伝達部、２１０　中空部材、２１２　開口部、２１４　穴、２１６　内面、２２０　搭載部、３２２　収容部、５７２　包囲部、５７４　変形部

【図面】

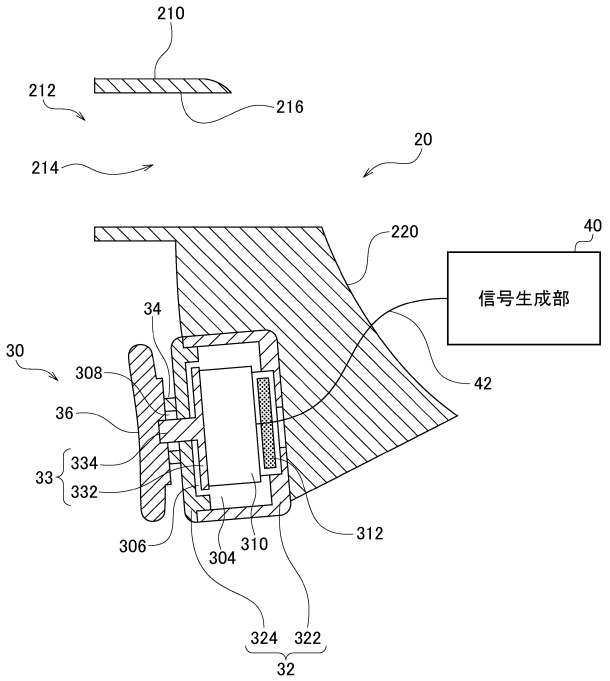
【図１】



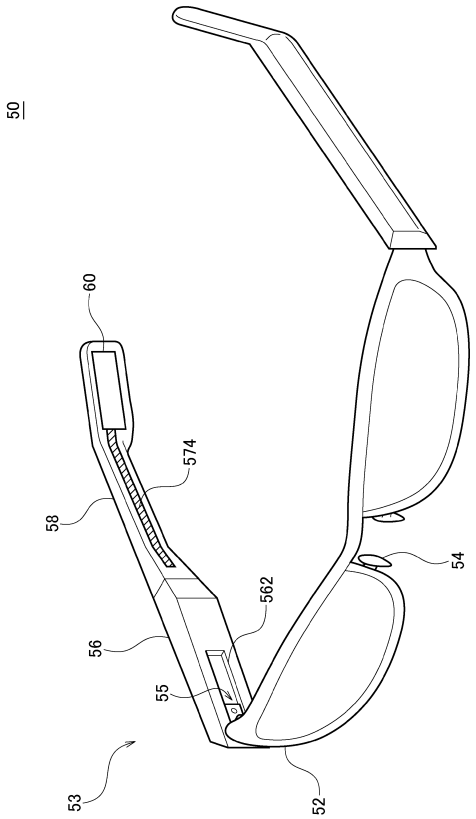
【図２】



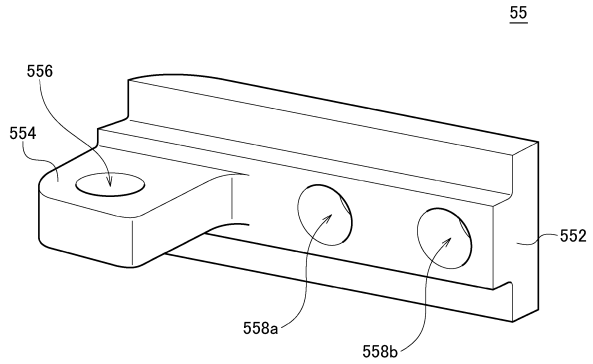
【図３】


210
212
216
214
20
220
40
信号生成部
34
30
308
42
36
334
33
332
306
304
310
312
324
322
32

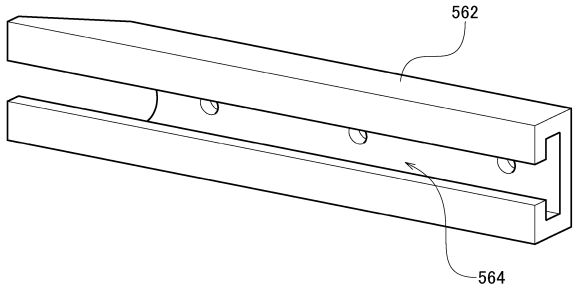
【図４】


50
60
574
58
562
54
56
55
53
52

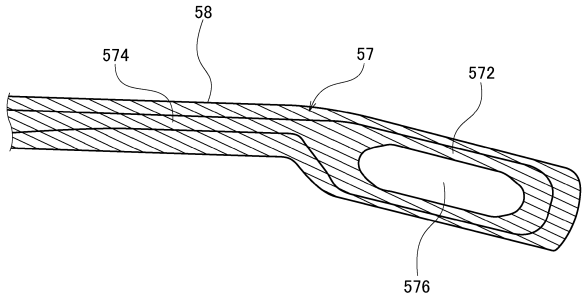
【図５】


55
556
554
552
558a
558b

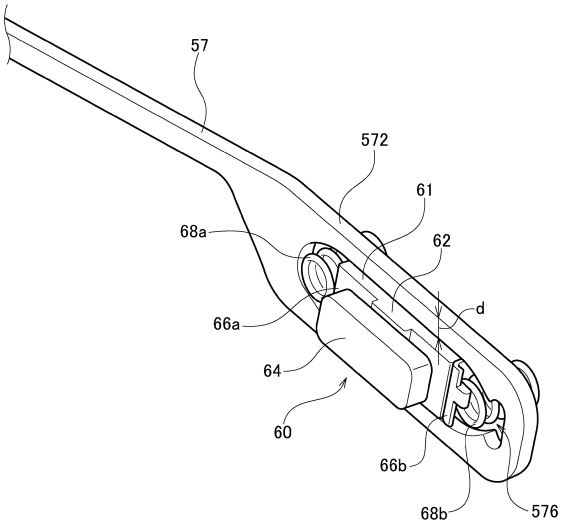
【図６】


562
564

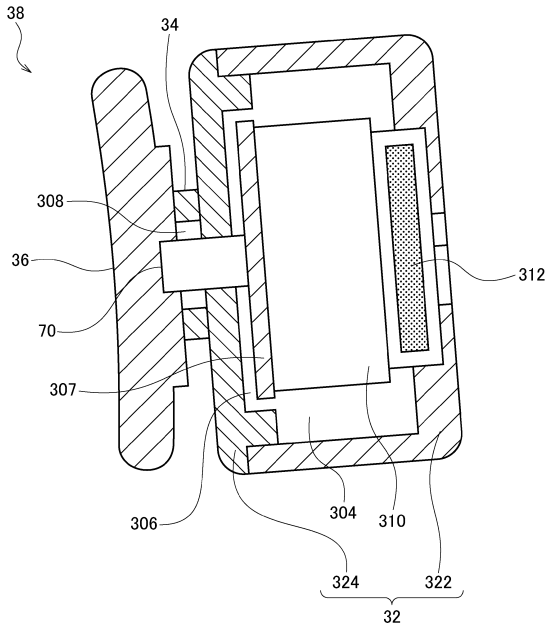
【図７】


58
574
57
572
576

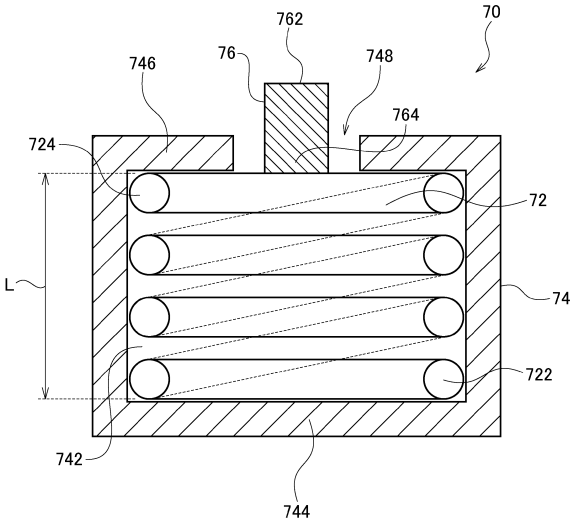
【図８】


57
572
61
68a
62
d
66a
64
60
66b
68b
576

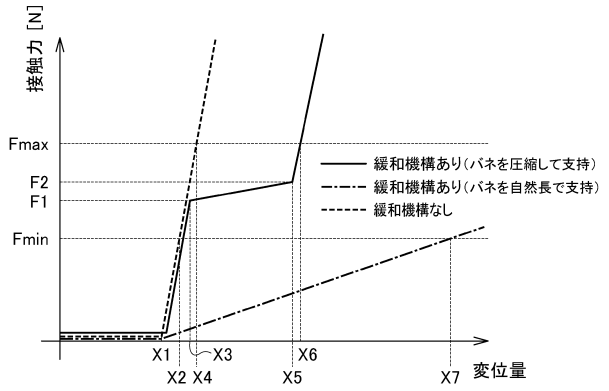
【図９】


38
34
308
36
312
70
307
306
304
310
324
322
32

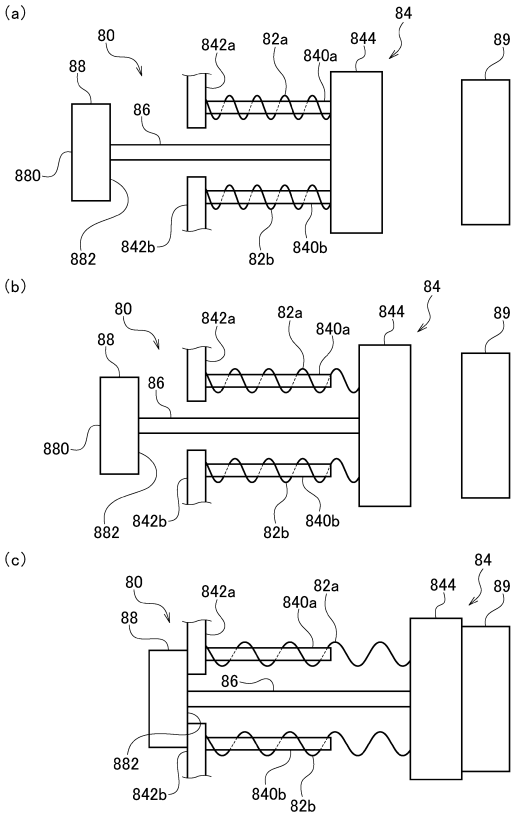
【図１０】


762
70
76
746
748
764
724
72
L
74
722
742
744

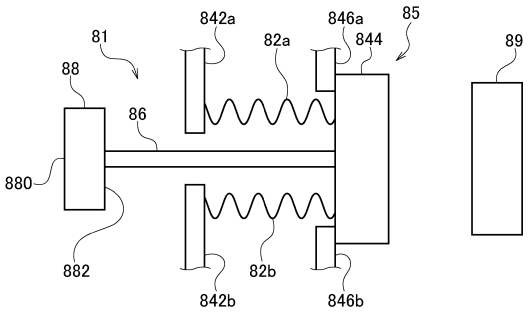
【図１１】



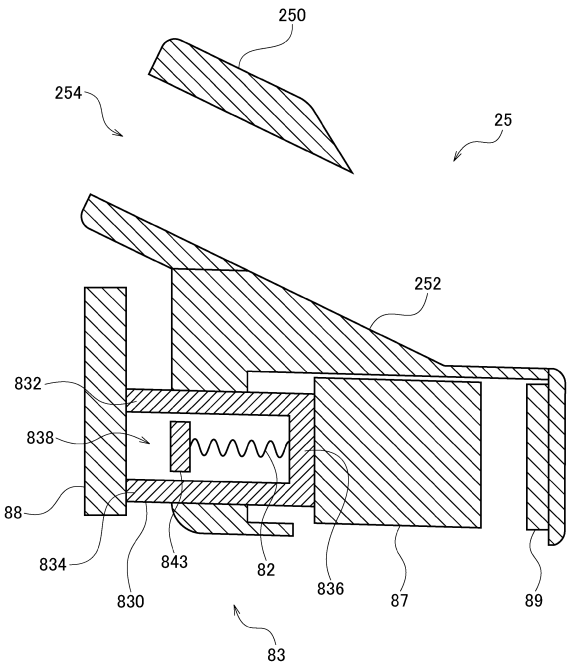
【図１２】



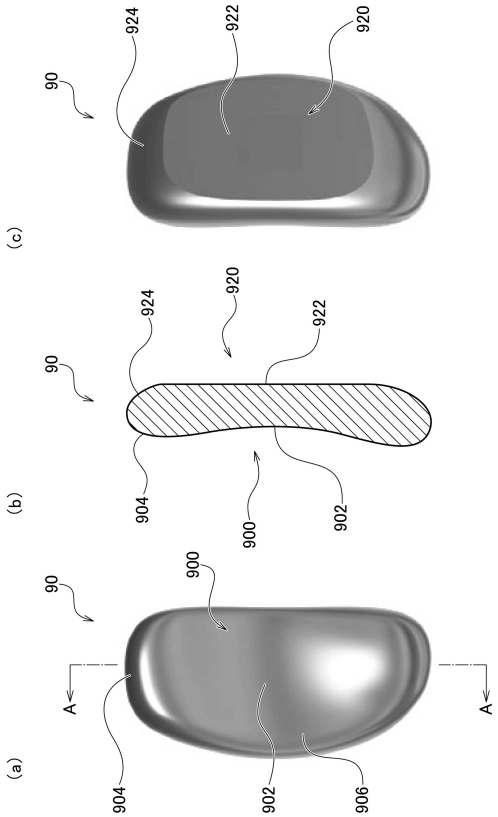
【図１３】



【図１４】



【図１５】


(c)
90
924
922
920
(b)
90
924
920
922
904
900
902
(a)
90
900
A
A
904
902
906

フロントページの続き

東京都文京区本郷七丁目３番１号 国立大学法人東京大学内
(72)発明者 笠島 博信
東京都文京区本郷七丁目３番１号 国立大学法人東京大学内
(72)発明者 金井 智美
東京都文京区本郷七丁目３番１号 国立大学法人東京大学内