

明 細 書

発明の名称：補聴器

技術分野

[0001] 本発明は、二次電池の電力で作動する補聴器に関する。

背景技術

[0002] 一般に、補聴器は、小型化及び軽量化を実現するため、エネルギー密度の高い空気電池を電源として備えている。従って、従来の補聴器は、外部の空気を取り込む構造を有し、空気電池の出力電圧である 1.2 V で作動する駆動部品により構成されている（特許文献 1・特許文献 2）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2012-191546 号公報

特許文献 2：特表 2002-506335 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記従来の補聴器において、高機能化に伴う高消費電力化が進むと、空気電池の電力が短期間で消費される結果、消耗した空気電池を満容量の空気電池に交換する作業を頻繁に行うことが必要になる。また、上記従来の補聴器では、空気を取り込むための構造が空気電池の放電を継続させるために必要であることから、構造が複雑化し易いという問題や、防水性が損なわれるという問題もある。

[0005] そこで、本発明の目的は、高消費電力化しても電池の交換作業を頻繁に行うことを回避することができると共に、構造の簡単化及び防水性の向上を図ることができる補聴器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、補聴器であって、公称電圧が空気電池の公称電圧を上回る二次電池と、前記二次電池から供給される異なる電圧の電力により作動する複数

の駆動部品と、前記二次電池の充電電力を、前記駆動部品に適した電圧でそれぞれ出力する変圧部とを有する。

[0007] 上記の構成によれば、二次電池が空気電池の公称電圧を上回る公称電圧で充電電力を出力した場合であっても、変圧部が二次電池の充電電力を各駆動部品の作動に適した電圧でそれぞれ出力することによって、各駆動部品を空気電池で作動させた場合と同様に、二次電池の充電電力を用いて各駆動部品を安定して作動させることができる。これにより、従来の空気電池を採用した補聴器と同等の性能を維持することができると共に、補聴器の高消費電力化により二次電池が短期間で消耗しても、再充電により補聴器を繰り返して使うことができるため、電池の交換作業を頻繁に行うことを回避できる。さらに、空気電池を用いた場合のような空気を取り込むための構造等を不要にし、結果として補聴器の構造を簡単化することができると共に、防水性を向上することができる。

[0008] さらに、変圧部が各駆動部品の作動に適した電圧に変圧して、二次電池の電力を各駆動部品にそれぞれ給電するため、補聴器を同一の作動電圧の複数の駆動部品で構成した場合と同等の性能を発揮させることができる。これにより、駆動部品を多くの作動電圧の部品の中から選択することができるため、安価な駆動部品を選択することにより補聴器のコストダウンを図ることができる。

[0009] 本発明の補聴器において、前記変圧部は、前記各駆動部品毎に分散して配置された複数の個別変圧部を有してもよい。

[0010] 上記の構成によれば、変圧部が一箇所に集中して配置されている場合よりも、各駆動部品の近傍に個別変圧部をそれぞれ配置して適切な電圧で電力供給することが可能になるため、結果として個別変圧部及び駆動部品間の配線による電圧降下やノイズの影響を低減することができる。

[0011] 本発明の補聴器において、前記変圧部は、前記各駆動部品の特定グループ毎に分散して配置されたグループ変圧部を有してもよい。

[0012] 上記の構成によれば、変圧部が一箇所に集中して配置されている場合より

も、各駆動部品の近傍にグループ変圧部をそれぞれ配置して適切な電圧で電力供給することが可能になるため、結果としてグループ変圧部及び駆動部品間の配線による電圧降下やノイズの影響を低減することができる。さらに、各駆動部品の特定グループ毎にグループ変圧部を分散して配置することによって、ノイズや電圧降下の影響を抑制しながら、変圧部の回路構成を特定グループの配置場所や内容に応じて最適化することができる。

[0013] 本発明の補聴器において、前記変圧部は、前記二次電池の端子電圧よりも昇圧させる昇圧回路と、前記二次電池の端子電圧よりも降圧させる降圧回路とのうち少なくとも一方の回路を有してもよい。

[0014] 上記の構成によれば、二次電池の端子電圧よりも高い電圧や低い電圧で作動する駆動部品を用いることができるため、駆動部品を選択する余地をさらに高めることができる。これにより、補聴器を一層コストダウンすることができる。

[0015] 本発明の補聴器において、前記駆動部品の1以上は、前記二次電池の充電終止電圧から放電終止電圧の範囲で作動する専用部品であってもよい。

[0016] 上記の構成によれば、二次電池の充電終止電圧から放電終止電圧の範囲の電圧を用いて直接的に専用部品を作動させることができるため、変圧部における昇圧時や降圧時の電力ロスを低減することができる。

[0017] 本発明の補聴器において、前記駆動部品の1以上は、前記二次電池の公称電圧で作動する専用部品であってもよい。

[0018] 上記の構成によれば、二次電池の公称電圧を用いて直接的に専用部品を作動させることができるため、変圧部における昇圧時や降圧時の電力ロスを低減することができる。

[0019] 本発明の補聴器において、前記専用部品は、前記二次電池から直接的に電力供給されてもよい。

[0020] 上記の構成によれば、二次電池から専用部品に対して直接的に電力を供給することによって、専用部品に対する変圧部による電力供給が不要になるため、全ての駆動部品に対して変圧部を介して電力供給する場合と比較して、

変圧部の電力供給能力を低くしてコストダウンすることが可能になる。

[0021] 本発明の補聴器において、前記二次電池は、リチウムイオン電池であってもよい。

[0022] 上記の構成によれば、リチウムイオン電池の公称電圧は、3.6V～3.7Vの範囲であるため、空気電池の公称電圧を上回っている。そして、リチウムイオン電池のエネルギー密度が高いため、空気電池を用いた場合やニッケル水素二次電池を用いた場合よりも補聴器をより長い時間、駆動することができる。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、高消費電力化しても電池の交換作業を頻繁に行うことを回避することができると共に、構造の簡単化及び防水性の向上を図ることができる。さらに、駆動部品を多くの作動電圧の部品の中から選択可能にしてコストダウンを図ることができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]補聴器充電システムの説明図である。

[図2]補聴器充電システムの説明図である。

[図3]補聴器充電システムの説明図である。

[図4]補聴器充電システムの説明図である。

[図5]補聴器充電システムブロック図である。

[図6]回路基板の概要ブロック図である。

[図7]回路基板の詳細ブロック図である。

[図8]耳掛け型補聴器の概略構成を示す説明図である。

[図9A]モジュール部品の平面図である。

[図9B]モジュール部品の正面図である。

[図10]充電装置に補聴器が収容された状態を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0025] (補聴器の全体構成)

本実施形態に係る補聴器は、図1に示すように、公称電圧が空気電池の公

称電圧を上回る二次電池 3 と、二次電池 3 から供給される異なる電圧の電力により作動する複数の駆動部品 5 と、二次電池 3 の充電電力を、各駆動部品 5 の作動に適した電圧でそれぞれ出力する変圧部 1 2 4 とを有している。

ここで、『公称電圧』とは、電池を通常の状態で使用した場合に得られる端子間の電圧の目安として定められている値であり、満充電に近い電池では、公称電圧よりも高い端子電圧が得られるが、放電が進んだ場合や、負荷に大きな電流を供給する場合は、公称電圧よりも低い端子電圧となる。空気電池の公称電圧は、1.2 V～1.4 V である。尚、ニッケル水素二次電池の公称電圧も、空気電池と同様に、1.2 V～1.4 V である。

[0026] 一方、例えば二次電池 3 がリチウムイオン電池 (LiB) である場合は、公称電圧が 3.6 V～3.7 V である。また、リチウムイオン電池における『放電終止電圧』と『充電終止電圧』との電圧範囲は、2.7 V～4.2 V である。『放電終止電圧』とは、安全に放電を行える放電電圧の最低値の電圧のことであり、『充電終止電圧』とは安全に充電を行える充電電圧の最高値の電圧のことである。

[0027] 上記の構成によれば、二次電池 3 が空気電池の公称電圧を上回る公称電圧で充電電力を出力した場合であっても、或いは放電時間に対して電池電圧を変化させた場合であっても、変圧部が二次電池 3 の充電電力を各駆動部品 5 の作動に適した電圧でそれぞれ出力することによって、各駆動部品 5 を空気電池で作動させた場合と同様に、二次電池 3 の充電電力を用いて各駆動部品 5 を安定して作動させることができる。これにより、従来の空気電池を採用した補聴器 6 と同等の性能を維持することができると共に、補聴器 6 の高消費電力化により二次電池 3 が短期間で消耗しても、再充電により補聴器 6 を繰り返して使うことができるため、二次電池 3 の交換作業を頻繁に行うことを回避できる。さらに、空気電池を用いた場合のような空気を取り込むための構造等を不要にし、結果として補聴器 6 の構造の簡単化及び防水性の向上を図ることができる。

[0028] (補聴器の詳細：二次電池 3)

補聴器 6 の二次電池 3 は、公称電圧が空気電池の公称電圧を上回る全ての種類を適用することができる。例えば、鉛蓄電池、制御弁式鉛蓄電池、リチウム・空気電池、リチウムイオン電池、リチウムポリマー電池、二酸化マンガシリチウム二次電池、チタン酸カーボンリチウム二次電池等を二次電池 3 として例示することができる。尚、リチウムイオン電池及びリチウムポリマー電池の公称電圧は 3.6 V ~ 3.7 V である。二酸化マンガシリチウム二次電池の公称電圧は 3.0 V である。チタン酸カーボンリチウム二次電池の公称電圧は 1.5 V である。

[0029] 二次電池 3 は、リチウムイオン電池であることが好ましい。この場合には、リチウムイオン電池の公称電圧が 3.6 V ~ 3.7 V の範囲であるため、空気電池やニッケル水素二次電池の公称電圧である 1.2 V ~ 1.4 V を上回っている。また、リチウムイオン電池の電池電圧が放電に伴って 4.2 V 程度から 2.7 V 程度に低下する放電特性を示すことになるが、空気電池やニッケル水素二次電池よりもエネルギー密度が高いため、空気電池やニッケル水素二次電池を用いた場合よりも補聴器 6 をより長い時間、駆動することができる。

[0030] (補聴器の詳細：駆動部品 5)

駆動部品 5 は、マイクロホンやスピーカ、発光器、表示器等のように、電力により作動する全ての種類の補聴器用部品を含む。補聴器用部品は、スピーカや発光部品、表示器等のように、電気信号を音声信号や光信号に変換して外部に出力する出力部品と、マイクやスイッチ等のように、外部からの音声信号や光信号を電気信号に変換して出力する入力部品とからなっている。これらの出力部品及び入力部品からなる駆動部品 5 は、それぞれ異なる電圧の電力により作動する。

[0031] 具体的に説明すると、補聴器 6 は、駆動部品 5 として第 1 電圧駆動部品 5 1 と第 2 電圧駆動部品 5 2 と第 3 電圧駆動部品 5 3 とを有している。第 1 電圧駆動部品 5 1 の作動電圧が 1.2 V、第 2 電圧駆動部品 5 2 の作動電圧が 1.8 V、第 3 電圧駆動部品 5 3 の作動電圧が 5 V である。これらの第 1 電

圧駆動部品 5 1 と第 2 電圧駆動部品 5 2 と第 3 電圧駆動部品 5 3 とは、二次電池 3 の公称電圧外の電圧で作動する部品である。

[0032] 尚、作動電圧が 1.2 V の第 1 電圧駆動部品 5 1 としては、DSP (Digital Signal Processor) 部品やマイクロフォンが例示される。作動電圧が 1.8 V の第 2 電圧駆動部品 5 2 としては、オーディオコーデック部品が例示される。作動電圧が 5 V の第 3 電圧駆動部品 5 3 としては、無線通信インターフェース部品が例示される。

[0033] (補聴器の詳細：変圧部 1 2 4)

図 1 に示すように、変圧部 1 2 4 は、第 1 降圧部 1 2 4 a と第 2 降圧部 1 2 4 b と昇圧部 1 2 4 c とを有している。第 1 降圧部 1 2 4 a 及び第 2 降圧部 1 2 4 b は、二次電池 3 の端子電圧よりも降圧させる降圧回路であり、リニアレギュレータやスイッチングレギュレータを適用可能である。一方、昇圧部 1 2 4 c は、二次電池 3 の端子電圧よりも昇圧させる昇圧回路であり、スイッチングレギュレータを適用可能である。

[0034] 第 1 降圧部 1 2 4 a は、第 1 電圧駆動部品 5 1 に接続され、第 1 電圧駆動部品 5 1 に対して 1.2 V の電力を供給する。第 2 降圧部 1 2 4 b は、第 2 電圧駆動部品 5 2 に接続され、第 2 電圧駆動部品 5 2 に対して 1.8 V の電力を供給する。昇圧部 1 2 4 c は、第 3 電圧駆動部品 5 3 に接続され、第 3 電圧駆動部品 5 3 に対して 5 V の電力を供給する。これにより、補聴器 6 が異なる電圧で作動する複数の第 1 ～第 3 電圧駆動部品 5 1 ・ 5 2 ・ 5 3 を有していても、変圧部 1 2 4 における第 1 降圧部 1 2 4 a と第 2 降圧部 1 2 4 b と昇圧部 1 2 4 c とが各第 1 ～第 3 電圧駆動部品 5 1 ・ 5 2 ・ 5 3 の作動に適した電圧に変圧して、二次電池 3 の電力を各第 1 ～第 3 電圧駆動部品 5 1 ・ 5 2 ・ 5 3 にそれぞれ給電するため、補聴器 6 を同一の作動電圧の複数の駆動部品 5 で構成した場合と同等の性能を発揮させることができる。これにより、第 1 ～第 3 電圧駆動部品 5 1 ・ 5 2 ・ 5 3 を多くの作動電圧の部品の中から選択することができるため、安価な部品を第 1 ～第 3 電圧駆動部品 5 1 ・ 5 2 ・ 5 3 として選択することにより補聴器 6 のコストダウンを図る

ことが可能になっている。

[0035] 尚、これらの第1降圧部124aと第2降圧部124bと昇圧部124cとは、第1電圧駆動部品51と第2電圧駆動部品52と第3電圧駆動部品53との配置場所にそれぞれ分散して配置されていてもよい。即ち、変圧部124は、第1降圧部124aと第2降圧部124bと昇圧部124cとを、各第1～第3電圧駆動部品51・52・53毎に分散して配置された個別変圧部として有してもよい。この場合には、変圧部124の各部124a・124b・124cが一箇所に集中して配置されている場合よりも、各第1～第3電圧駆動部品51・52・53の近傍に個別変圧部として各部124a・124b・124cをそれぞれ配置して適切な電圧で電力供給することが可能になるため、結果として各部124a・124b・124cと各第1～第3電圧駆動部品51・52・53との間の配線による電圧降下やノイズの影響を低減することができる。

[0036] (補聴器の変形例)

以上の説明においては、全ての駆動部品5(第1～第3電圧駆動部品51・52・53)が公称電圧外の電圧で作動する場合について説明したが、これに限定されるものではない。即ち、駆動部品5の1以上は、図2に示すように、二次電池3の公称電圧で作動する二次電池3用の専用部品54であってもよい。例えば二次電池3がリチウムイオン電池である場合、専用部品54は、リチウムイオン電池の公称電圧である3.6V～3.7V程度で作動する駆動部品である。この場合には、変圧部124における第3降圧部124dの電力ロスを低減することができる。

[0037] 尚、専用部品54は、リチウムイオン電池の充電終止電圧から放電終止電圧の範囲で作動するものであってもよい。また、本実施形態においては、変圧部124を介して駆動部品5に給電しているが、全駆動部品5が専用部品54で構成された場合には、リチウムイオン電池の端子電圧を用いて直接的に駆動部品5(専用部品54)を作動させることができるため、変圧部124が除かれていてもよい。即ち、二次電池3と駆動部品5(専用部品54)

とが直結されていてもよい。

[0038] また、図3に示すように、専用部品54は、二次電池3に直結されていてもよい。この場合には、二次電池3の端子電圧を用いて直接的に専用部品54を作動させることができるため、専用部品54用の第3降圧部124dを変圧部124から除外することができる。専用部品54に対する変圧部124による電力供給が不要になるため、全ての駆動部品5に対して変圧部124を介して電力供給する場合と比較して、変圧部124の電力供給能力を低くしてコストダウンすることが可能になる。

[0039] さらに、図4に示すように、変圧部124は、各部品の特定グループ毎に分散して配置されたグループ変圧部を有してもよい。尚、補聴器6は、グループ変圧部と個別変圧部との両方を有してもよいし、グループ変圧部及び個別変圧部の何れか一方を有してもよい。ここで、『特定グループ毎』とは、例えば同一の作動電圧の部品群を一つのグループとした場合のグループ毎や、部品の配置場所のグループ毎、例えば3層構造の基板や基板の両面に部品が搭載されていれば、各層の基板や各面の部品群のグループ毎の意味である。

[0040] 具体的に説明すると、変圧部124は、第1降圧部124aと第2降圧部124bと第3降圧部124dとを有している。第1降圧部124aは、複数の第1電圧駆動部品51a～51cに接続され、これらの部品51a～51cに対して1.2Vの電力を供給する。第2降圧部124bは、複数の第2電圧駆動部品52a～52bに接続され、これらの部品52a～52bに対して1.8Vの電力を供給する。昇圧部124cは、第3電圧駆動部品53に接続され、第3電圧駆動部品53に対して5Vの電力を供給する。即ち、図4においては、第1降圧部124aと第2降圧部124bとがグループ変圧部とされており、昇圧部124cが個別変圧部とされている。

[0041] これにより、補聴器6は、第1降圧部124a及び第2降圧部124bが一箇所に集中して配置されている場合よりも、各部品の近傍にグループ変圧部をそれぞれ配置して適切な電圧で電力供給することが可能になるため、結

果としてグループ変圧部及び部品間の配線による電圧降下やノイズの影響を低減することができる。さらに、各部品の特定グループ毎にグループ変圧部を分散して配置することによって、ノイズや電圧降下の影響を抑制しながら、変圧部 1 2 4 の回路構成を特定グループの配置場所や内容に応じて最適化することができる。

[0042] (補聴器の給電方式)

図 1 に示すように、上記の補聴器 6 は、二次電池 3 への再充電用の電力が充電装置 7 から給電されるようになっている。充電装置 7 から補聴器 6 に対する給電方式は、接触給電方式及び非接触給電方式の何れの方式であってもよい。接触給電方式としては、充電装置 7 と補聴器 6 とを電力線で接続して給電する方法や、充電装置 7 の端子と補聴器 6 の端子とを接触させることにより給電する方法等がある。接触給電方式の場合には、充電装置 7 が交流電力及び直流電力の何れを出力してもよい。尚、交流電力による給電の場合は、補聴器 6 の充電部 1 1 2 が整流機能を備えている。また、非接触給電方式としては、電磁誘導方式や磁界共振方式がある。

[0043] 非接触給電方式により外部から非接触で電力が供給される構成の場合は、ケーブル等の有線方式や端子同士の接触による接触方式による給電の場合と比較して、受電モジュールの配置の自由度を拡大することができ、また防水性を向上することができる。

[0044] (補聴器の給電方式：磁界共振方式)

磁界共振方式で給電される補聴器 6 について詳細に説明すると、図 2 ～図 4 に示すように、補聴器 6 は、放電時間に対して電池電圧が変化する二次電池 3 と、二次電池 3 から供給される異なる電圧の電力により作動する複数の駆動部品 5 と、共振現象により外部（充電装置 7 の給電モジュール 7 1）から電力が供給される受電モジュール 6 1 と、受電モジュール 6 1 に給電された交流電力を整流することにより直流電力を出力する整流部 1 1 1 と、整流部 1 1 1 から出力された直流電力を所定電圧で二次電池 3 に供給する充電部 1 1 2 と、二次電池 3 の充電電力を、各駆動部品 5 の作動に適した電圧で各

部品５にそれぞれ出力する変圧部１２４とを有している。

[0045] これにより、補聴器６は、共振現象により受電モジュール６１の給電が行われることによって、電磁誘導による給電の場合と比較して長距離の電力電送が可能になることから、受電モジュール６１の配置の自由度を拡大することができる。また、変圧部１２４が各駆動部品５の作動に適した電圧で二次電池３の充電電力を各部品５にそれぞれ出力するため、各種の電圧で作動する部品を用いることができる。これにより、大量生産されている一般的な各種の部品の中から選択することができるため、補聴器６をコストダウンすることができる。また、二次電池３４の端子電圧が電力供給に従って変化することになっても、変圧部１２４が各駆動部品５に供給される電圧を一定に維持するため、駆動部品５を長期に亘って安定して作動させることができる。

[0046] （補聴器６：受電モジュール６１）

共振現象により外部から電力が供給される受電モジュール６１は、図５に示すように、絶縁被膜付の銅線材からなる受電共振コイル６１１及び電力取出コイル６１２を有している。受電共振コイル６１１及び電力取出コイル６１２に用いられるコイルの種類としては、スパイラル型やソレノイド型、ループ型が例示される。ここで、『共振現象』とは、２つ以上のコイルが共振周波数において同調することをいう。共振現象による給電は、磁界共振（共鳴）方式による給電と同義であり、特定の周波数の電流を流してその周期の磁場変化を作り、共振コイル同士を共振させて給電効率を高めるものである。そして、磁界共振（共鳴）方式は、共振コイル間の距離を磁場変化による周期の波長と同じ程度にできるため、電磁誘導方式における電磁波で誘導起電力を起こす場合よりも長距離の電力伝送を可能にしている。

[0047] （補聴器６：整流部１１１・充電部１１２）

整流部１１１は、交流電力を整流することにより直流電力を出力する機能を有しており、例えば、図７に示すように、整流・安定化ＩＣを用いることができる。整流・安定化ＩＣは、フルブリッジ同期整流、電圧コンディショニング及びワイヤレス・パワー制御、電圧・電流・温度の異常に対する保護

機能等の各機能をワンチップに集積したＩＣである。

[0048] 充電部１１２は、整流部１１１からの直流電力を所定電圧で二次電池３に供給する機能を有しており、定電流/定電圧リニア・チャージャ用のＩＣを用いることができる。充電部１１２は、充電電流が設定された所定値まで減少したことを報知する機能やタイマによる充電終了機能、サーマル・フィードバックによる充電電流の安定化機能、高電力動作時や高周囲温度条件下におけるチップ温度制限機能等を有している。尚、変圧部１２４は、上述の図１～図４と同一である。

[0049] （補聴器６：回路基板１）

補聴器６は、図５に示すように、上述の整流部１１１や充電部１１２、変圧部１２４の各機能を発揮する充放電回路を実装した回路基板１を有している。回路基板１は、一方の処理回路の作動時に発生したノイズが他方の処理回路の作動状態に影響を及ぼさないようにした構成にされている。即ち、図６に示すように、回路基板１は、第１処理回路１１と、信号処理に伴って発生するノイズで第１処理回路１１を誤作動させる位置に配置され、第１処理回路１１の作動時に停止状態となる第２処理回路１２とを有している。ここで、『信号処理』は、光学信号や音声信号、電磁気信号、電気信号等の信号を処理するものであり、アナログ信号処理及びデジタル信号処理の少なくとも一方の処理を含む。

[0050] これにより、回路基板１は、第２処理回路１２が第１処理回路１１の作動時に停止状態となるため、第２処理回路１２を第１処理回路１１に近接配置した場合でも、第２処理回路１２の信号処理により発生するノイズが第１処理回路１１を誤作動させることがない。これにより、第１処理回路１１と第２処理回路１２とをノイズの影響を受ける範囲内にまで近接配置することができると共に、第１処理回路１１及び第２処理回路１２間におけるノイズの影響を設計パラメータから除外することができるため、回路配置の設計の自由度を拡大させることができる。

[0051] 具体的に説明すると、回路基板１の第１処理回路１１は、交流電力を出力

する受電モジュール61からなる受電モジュール61と、電力を充放電可能な二次電池3とに接続されている。第1処理回路11は、整流部111と充電部112とを有している。一方、第2処理回路12は、変圧部124と、第1処理回路11が作動状態であることを検知する検知部123と、検知部123が第1処理回路11の作動状態を検知したときにだけ変圧部124を作動状態から停止状態に切り替える切替制御部122とを有している。

[0052] 検知部123は、整流部111から出力された直流電力により第1処理回路11が作動状態であることを示す検知信号を出力する検知回路である。検知回路は、トランジスタ等のアナログ回路により形成されていてもよい。具体的に説明すると、図7に示すように、検知部123は、NPNトランジスタのベース端子123aを整流部111及び充電部112間の出力電力線111に接続し、エミッタ端子123bをグラウンドに接続する。また、コレクタ端子123cを二次電池3のプラス側に抵抗器を介して接続することによって、ハイインピーダンス状態にすると共に、切替制御部122の入力端子122aに接続する。

[0053] これにより、整流部111から直流電力が出力されていない場合は、検知部123のベース端子123aがローレベルとなってエミッタ端子123b及びコレクタ端子123c間が非導通状態となるため、ハイレベルの検知信号が切替制御部122の入力端子122aに入力されることになる。一方、整流部111から直流電力が出力電力線111を介して充電部112に送給されると、ベース端子123aがハイレベルとなる結果、コレクタ端子123c及びエミッタ端子123bが導通状態となり、コレクタ端子123cがグラウンド電位のローレベルの検知信号に変化する。この結果、切替制御部122の入力端子122aにローレベルの検知信号が入力されることになる。尚、検知部123は、デジタル回路により形成されていてもよい。

[0054] 切替制御部122は、図6に示すように、ローレベルの検知信号が入力されたときに変圧部124を停止状態にする一方、ハイレベルの検知信号が入力されたとき（ローレベルの検知信号が入力されていないとき）に変圧部1

24 を作動状態にする切替制御回路である。尚、本実施形態においては、ローレベルの検知信号を変圧部124の停止条件及びハイレベルの検知信号を変圧部124の作動条件としているが、これに限定されるものではなく、ローレベルの検知信号を変圧部124の開始条件及びハイレベルの検知信号を変圧部124の停止条件としてもよい。

[0055] これにより、充放電回路の回路基板1は、スイッチングレギュレータ等の変圧部124がノイズを発生し得るタイミングと、第1処理回路11が停止するタイミングとが同期されることによって、第1処理回路11が第2処理回路12のノイズで誤作動しない充放電回路を簡単な回路構成で高密度に形成することが可能になっている。

[0056] 尚、第1処理回路11及び第2処理回路12は、デジタル信号処理回路及びアナログ信号処理回路を集積化したアナログ・デジタル混載集積回路により形成されていることが好ましい。この場合には、回路基板1を集積化する際の設計の自由度を高めることができると共に、回路基板1を1チップ化することにより一層の小型化及び軽量化を実現することが可能になる。

[0057] (補聴器6：制御基板63)

上記のように構成された回路基板1は、図5に示すように、制御部125の回路基板と共に制御基板63に実装されている。制御基板63は、出力部65及び入力部66に接続されており、出力部65に対して制御信号を出力する機能と、入力部66からの入力信号を受信する機能と、補聴器6の使用目的に応じた各種の情報やデータを処理する機能とを有している。

[0058] 上記の制御基板63は、他の部位よりも小さな磁界強度となるように共振現象により形成された磁界空間に配置されている。即ち、補聴器6は、共振現象を利用した給電時において受電モジュール61の内側位置や近傍位置に磁界の小さな空間部分を出現させ、この空間部分を制御基板63の配置場所とした構成を有している。制御基板63は、充放電回路の回路基板1及び制御部125を備えている。これにより、補聴器6は、空間部分に配置された制御基板63における磁界に起因する渦電流の発生が抑制されることにより

誤動作や所定温度以上の発熱が防止される。

[0059] 尚、補聴器 6 は、制御基板 6 3 に加えて、二次電池 3 や出力部 6 5、入力部 6 6 が空間部分（磁界空間）に配置されていてもよい。換言すれば、補聴器 6 は、整流部 1 1 1 と充電部 1 1 2 と変圧部 1 2 4 と二次電池 3 とのうち少なくとも一つが磁界空間に配置されていればよい。上記の構成によれば、共振現象により電力が供給される受電モジュール 6 1 の近傍位置において磁界の小さな空間部分を出現させ、この空間部分を整流部 1 1 1 等の電子回路部品の配置場所として有効利用している。これにより、電子回路部品の配置場所の確保が難しい補聴器 6 においても、電子回路部品の配置場所を容易に確保し、ひいては補聴器の小型化を実現することが可能になっている。

[0060] （磁界の小さな空間部分）

次に、制御基板 6 3 の配置場所とされる『磁界が小さな空間部分』について詳細に説明する。

[0061] 補聴器 6 は、『磁界が小さな空間部分』を所望位置に形成するように構成されている。空間部分の所望位置への形成は、充電装置 7 との位置関係や給電状態、内部構成等の給電条件を設定することにより実現することができる。

[0062] 例えば、補聴器 6 は、充電装置 7 の給電モジュール 7 1 における給電共振コイル 7 1 1 から受電モジュール 6 1 における受電共振コイル 6 1 1 に共振現象により電力を供給する際に、給電モジュール 7 1 における給電共振コイル 7 1 1 と受電モジュール 6 1 における受電共振コイル 6 1 1 との間の所望位置に、この所望位置以外の磁界強度よりも小さな磁界強度を有する磁界空間を『空間部分』として形成するように構成されていてもよい。この場合には、受電モジュール 6 1 の充電装置 7 側の近傍位置に『空間部分』を出現させることができるため、受電モジュール 6 1 の配置位置を外壁部材の充電装置 7 側の先端部よりも僅かに後側に設定することによって、外壁部材の先端部側を制御基板 6 3 の配置場所として確保することができる。

[0063] 『空間部分』の形成方法を詳細に説明すると、充電装置 7 の給電モジュール

ル 7 1 における給電共振コイル 7 1 1 から補聴器 6 の受電モジュール 6 1 における受電共振コイル 6 1 1 に対して共振現象により電力を供給するときに、給電モジュール 7 1 における給電共振コイル 7 1 1 に流れる電流の向きと受電モジュール 6 1 における受電共振コイル 6 1 1 に流れる電流の向きとが、逆向きになるように、給電モジュール 7 1 における給電共振コイル 7 1 1 に供給する電力の周波数を設定する方法が例示される。

[0064] 上記の形成方法によれば、共振現象を利用した電力伝送を行う際に、給電モジュール 7 1 における給電共振コイル 7 1 1 と受電モジュール 6 1 における受電共振コイル 6 1 1 を近接配置することにより、給電共振コイル 7 1 1 と受電共振コイル 6 1 1 との結合の強さを表す結合係数が高くなる。このように結合係数が高い状態で、伝送特性『S 2 1』（給電共振コイル 7 1 1 から受電共振コイル 6 1 1 に電力を送電する際の送電効率の指標となる値）を計測すると、その測定波形は低周波側と高周波側とにピークが分離する。そして、この高周波側のピーク付近の周波数に、給電共振コイル 7 1 1 に供給する電力の周波数を設定することにより、給電共振コイル 7 1 1 に流れる電流の向きと受電共振コイル 6 1 1 に流れる電流の向きとが逆向きになり、給電共振コイル 7 1 1 の内周側に発生する磁界と受電共振コイル 6 1 1 の内周側に発生する磁界とが打ち消し合うことにより、給電共振コイル 7 1 1 及び受電共振コイル 6 1 1 の内周側に、磁界による影響が低減されて、給電共振コイル 7 1 1 及び受電共振コイル 6 1 1 の内周側以外の磁界強度よりも小さな磁界強度を有する磁界空間を『空間部分』として形成することができる。

[0065] また、『空間部分』の他の形成方法として、給電共振コイル 7 1 1 から受電共振コイル 6 1 1 に対して共振現象により電力を供給するときに、給電共振コイル 7 1 1 に流れる電流の向きと受電共振コイル 6 1 1 に流れる電流の向きとが、同じ向きになるように、給電共振コイル 7 1 1 に供給する電力の周波数を設定する方法が例示される。

[0066] 上記の形成方法によれば、共振現象を利用した電力伝送を行う際に、給電共振コイル 7 1 1 と受電共振コイル 6 1 1 とを近接配置することにより、給

電共振コイル 7 1 1 と受電共振コイル 6 1 1 との結合の強さを表す結合係数が高くなる。このように結合係数が高い状態で、伝送特性を計測すると、その測定波形は低周波側と高周波側とにピークが分離する。そして、この低周波側のピーク付近の周波数に、給電共振コイル 7 1 1 に供給する電力の周波数を設定することにより、給電共振コイル 7 1 1 に流れる電流の向きと受電共振コイル 6 1 1 に流れる電流の向きとが同じ向きになり、給電共振コイル 7 1 1 の外周側に発生する磁界と受電共振コイル 6 1 1 の外周側に発生する磁界とが打ち消し合うことにより、給電共振コイル 7 1 1 及び受電共振コイル 6 1 1 の外周側に、磁界による影響が低減されて、給電共振コイル 7 1 1 及び受電共振コイル 6 1 1 の外周側以外の磁界強度よりも小さな磁界強度を有する磁界空間を『空間部分』として形成することができる。

[0067] また、『空間部分』は、給電共振コイル 7 1 1 及び受電共振コイル 6 1 1 に関する調整パラメータを変化させて、給電共振コイル 7 1 1 及び受電共振コイル 6 1 1 の間に発生する磁界結合の強度に基づいて大きさが設定されてもよい。例えば、給電共振コイル 7 1 1 及び受電共振コイル 6 1 1 との間に発生する磁界結合を相対的に弱めることにより磁界空間の大きさを拡大することができる。一方、給電共振コイル 7 1 1 及び受電共振コイル 6 1 1 との間に発生する磁界結合を相対的に強めることにより磁界空間の大きさを小さくすることができる。これにより、補聴器 6 のサイズに最適な『空間部分』を形成することができる。

[0068] 尚、給電共振コイル 7 1 1 の配置関係、及び、受電共振コイル 6 1 1 の配置関係を調整パラメータとし、この調整パラメータを変化させて、給電共振コイル 7 1 1 及び受電共振コイル 6 1 1 の間に発生する磁界結合の強度を変更することにより、磁界空間の大きさを変更してもよい。

[0069] また、『空間部分』は、給電共振コイル 7 1 1 及び受電共振コイル 6 1 1 の形状を調整パラメータとし、これらのコイルの形状を所望の形状に変化させて、給電共振コイル 7 1 1 及び受電共振コイル 6 1 1 の間及び周辺に発生する磁界結合の強度を変更することにより、形状が所望の形状に設定されても

よい。この場合には、給電共振コイル 7 1 1 及び受電共振コイル 6 1 1 を所望の形状にすることにより、磁界強度が相対的に弱い磁界空間をコイルの形状に沿った所望の形状で形成することができる。

[0070] また、『空間部分』は、給電共振コイル 7 1 1 と電力供給コイル 7 1 2 との間の第 1 距離、及び、電力取出コイル 6 1 2 と受電共振コイル 6 1 1 との間の第 2 距離の少なくとも一つを調整パラメータとし、この調整パラメータに基づいて、大きさが設定されてもよい。例えば、給電共振コイル 7 1 1 と電力供給コイル 7 1 2 との間の第 1 距離、及び、電力取出コイル 6 1 2 と受電共振コイル 6 1 1 との間の第 2 距離を相対的に短くすることにより、磁界結合を相対的に弱めて磁界空間の大きさを拡大することができる。一方、給電共振コイル 7 1 1 と電力供給コイル 7 1 2 との間の第 1 距離、及び、電力取出コイル 6 1 2 と受電共振コイル 6 1 1 との間の第 2 距離を相対的に長くすることにより、磁界結合を相対的に強めて磁界空間の大きさを小さくすることができる。

[0071] さらに、『空間部分』は、受電共振コイル 6 1 1 及び給電共振コイル 7 1 1 の対向面を除いた少なくとも一部の面を覆うように磁性部材を配置し、給電共振コイル 7 1 1 と受電共振コイル 6 1 1 との間で磁界を変化させて電力伝送を行うことで、所望位置に当該所望位置以外の磁界強度よりも小さな磁界強度を有する磁界空間を『空間部分』として形成してもよい。例えば、磁性部材は、受電共振コイル 6 1 1 の内周面を覆うように配置されていてもよい。この場合には、受電共振コイル 6 1 1 の内周側で発生する磁界を遮断して、受電共振コイル 6 1 1 の内周側に比較的小さな磁界強度を有する磁界空間を『空間部分』として形成することができる。

[0072] また、磁性部材は、給電共振コイル 7 1 1 及び受電共振コイル 6 1 1 の対向面とは反対側の面を覆うように配置されていてもよい。この場合には、受電共振コイル 6 1 1 の対向面とは反対側の面付近で発生する磁界を遮断して、受電共振コイル 6 1 1 の対向面とは反対側の面付近に比較的小さな磁界強度を有する磁界空間を『空間部分』として形成することができる。

[0073] このように、補聴器 6 は、上述の空間部分の形成方法の 1 以上の組み合わせに基づいて、受電モジュール 6 1 の内側や近傍の所望位置に磁界強度の小さな磁界空間を『空間部分』として意図的に形成することが可能になっていると共に、『空間部分』の大きさや形状を設定することが可能になっている。即ち、補聴器 6 は、受電モジュール 6 1 の設置態様により所望の空間部分を形成することが可能になっている。

[0074] (補聴器充電システム 8 ・ 充電装置 7)

補聴器 6 は、図 5 に示すように、補聴器充電システム 8 により充電されるようになっている。補聴器充電システム 8 は、補聴器 6 と、補聴器 6 の二次電池 3 を充電する充電装置 7 とを有している。充電装置 7 は、例えば、図 10 に示すように、補聴器 6 の一種である耳掛け型補聴器 9 を所定の給電姿勢で着脱自在に保持する保持台 1 3 を有している。具体的に説明すると、保持台 1 3 は、耳掛け型補聴器 9 を収容可能な凹部 1 3 a を有している。凹部 1 3 a は、耳掛け型補聴器 9 を水平方向及び高さ方向（上下方向）に位置決めするように形成されている。尚、高さ方向の位置決めは、耳掛け型補聴器 9 が凹部 1 3 a に載置されたときに、耳掛け型補聴器 9 の下側面が凹部 1 3 a に重力の作用で当接することにより行われる。

[0075] これにより、補聴器充電システム 8 は、保持台 1 3 の凹部 1 3 a に耳掛け型補聴器 9 を載置したときに、耳掛け型補聴器 9 を凹部 1 3 a により水平方向及び高さ方向に保持することによって、耳掛け型補聴器 9 の受電モジュール 6 1 と充電装置 7 の給電モジュール 7 1 との距離及び位置関係を一定に維持し、二次電池 3 の充電特性に適応した電圧で充電することが可能になっている。尚、保持台 1 3 の凹部 1 3 a の形状は耳掛け型補聴器 9 に適用した場合の例示であり、補聴器 6 の種類やサイズにより変化するものである。

[0076] 充電装置 7 の給電モジュール 7 1 は、絶縁被膜付の銅線材からなる給電共振コイル 7 1 1 及び電力供給コイル 7 1 2 を備えている。給電共振コイル 7 1 1 及び電力供給コイル 7 1 2 に用いられるコイルの種類としては、スパイラル型やソレノイド型、ループ型が例示される。また、充電装置 7 は、給電

モジュール 7 1 に交流電力を供給する発振部 7 2 を有している。さらに、充電装置 7 は、保持台 1 3 に保持された補聴器 6（耳掛け型補聴器 9）を検知する補聴器検知器 7 4 と、補聴器検知器 7 4 により補聴器 6 が検知されたときにだけ給電モジュール 7 1 を作動させる給電モジュール制御部 7 3 とを有している。補聴器検知器 7 4 は、光や磁気等の非接触式センサや、補聴器 6 との接触によりオン／オフする接触式センサが適用される。これにより、充電装置 7 は、二次電池 3 の充電特性に適応した電圧で充電することが可能になっている。

[0077] さらに、充電装置 7 は、保持台 1 3 に保持された補聴器 6 の露出部（上面側）をカバー可能なカバー部材 1 4 を有している。カバー部材 1 4 は、保持台 1 3 の上面を開閉可能に設けられている。カバー部材 1 4 には、保持台 1 3 に保持された補聴器 6 の受電モジュール 6 1 に対して共振現象により電力を供給する給電モジュール 7 1 が設けられている。給電モジュール 7 1 は、カバー部材 1 4 が補聴器 6 の露出部をカバーしたときに、補聴器 6 の受電モジュール 6 1 に対向するように配置されている。これにより、カバー部材 1 4 で補聴器 6 がカバーされたときにだけ充電が行われるため、カバー部材 1 4 で補聴器 6 をカバーするか否かを充電実行中及び充電停止中の確認手段として用いることができる。即ち、充電装置 7 は、充電実行中及び充電停止中の見分けをカバー部材 1 4 の開閉態様により容易に行うことができる。

[0078] 尚、給電モジュール 7 1 は、保持台 1 3 に設けられていてもよい。また、充電装置 7 は、補聴器 6 と同様に、共振現象を利用した給電時において給電モジュール 7 1 の内側位置や近傍位置に磁界の小さな空間部分を出現させ、この空間部分を発振部 7 2 や給電モジュール制御部 7 3 の配置場所とした構成を有してもよい。この場合には、補聴器 6 に加えて充電装置 7 の小型化も実現することが可能になる。

[0079] （補聴器 6 の具体例）

次に、上記のように構成された補聴器 6 が耳掛け型補聴器 9 に適用された場合について詳細に説明する。

[0080] 耳掛け型補聴器 9 は、図 8 に示すように、耳介に装着される補聴器本体 9 1 と、耳穴開口又はその近傍に当接されるイヤモールド 9 2 と、補聴器本体 9 1 とイヤモールド 9 2 とを連結する連結部 9 3 と、充放電回路の回路基板 1 及び制御部 1 2 5 を備えた制御基板 6 3 と、制御基板 6 3 に接続された出力部 6 5 及び入力部 6 6 とを備えている。出力部 6 5 は、音声を出力するスピーカ 6 5 1 等である。入力部 6 6 は、音量レベルや電源オン／オフを制御するための操作ボタン 6 6 1 や、外部の音声を電氣的な音声信号に変換する集音マイク等である。

[0081] 補聴器本体 9 1 は、頂部から底部にかけて耳介の付け根に沿うように湾曲された六面体の筐体（外壁部材）を有している。即ち、補聴器本体 9 1 の筐体は、頂部に位置する上面部 9 1 1 d と、底部に位置する底面部 9 1 1 c と、頭に当接する頭当接面部 9 1 1 a と、頭当接面部 9 1 1 a に対向配置され、耳介に当接する耳介当接面部 9 1 1 e と、耳介の付け根に沿って面状に当接する内側当接面部 9 1 1 b と、内側当接面部 9 1 1 b に対向配置された外側面部 9 1 1 f とを有している。また、補聴器本体 9 1 は、頭当接面部 9 1 1 a と耳介当接面部 9 1 1 e とで二分割可能にされている。これにより、頭当接面部 9 1 1 a は蓋体として機能し、耳介当接面部 9 1 1 e は収容体として機能するようになっている。

[0082] 補聴器本体 9 1 の上面部 9 1 1 d には、連結部 9 3 の一端部が接続されている。連結部 9 3 は、中空のチューブ状に形成されている。連結部 9 3 の他端部は、イヤモールド 9 2 に接続されている。これにより、耳掛け型補聴器 9 は、補聴器本体 9 1 において集音及び拡大された音声をスピーカ 6 5 1 から連結部 9 3 を介してイヤモールド 9 2 に出力し、耳掛け型補聴器 9 の装着者に明瞭な音声として聴き取らせることを可能にしている。

[0083] （補聴器 6：耳掛け型補聴器 9：モジュール部品 1 0）

上記のように構成された耳掛け型補聴器 9 は、モジュール部品 1 0 を所定位置に着脱可能に備えている。モジュール部品 1 0 は、共振現象により受電する受電機能と、充放電可能な二次電池機能と、二次電池 3 に対して充放電

を行う充放電機能と、耳掛け型補聴器 9 の各部を作動させる制御機能とを有している。

[0084] モジュール部品 10 は、図 9 A 及び図 9 B に示すように、平板状の制御基板 63 と、制御基板 63 の上面に設けられた回路基板 1 及び二次電池 3 とを有している。回路基板 1 は、制御基板 63 の一部として形成されていてもよい。回路基板 1 は、上述の整流部 111 等を備えていると共に、制御部 125 を備えている。また、制御基板 63 の周囲には、壁部材 101 が設けられている。壁部材 101 は、金属等の導電性材料により形成されている。壁部材 101 の外周面には、受電共振コイル 611 と電力取出コイル 612 とが設けられている。受電共振コイル 611 及び電力取出コイル 612 には、絶縁被膜付の銅線材が使用されている。

[0085] これにより、磁性部材として機能する壁部材 101 が受電共振コイル 611 及び電力取出コイル 612 の内周面を覆うように配置されることによって、受電共振コイル 611 及び電力取出コイル 612 の内周側に配置された回路基板 1 を、比較的小さな磁界強度の磁界空間に存在させるようになっている。この結果、制御基板 63 上に設けられた回路基板 1 は、受電モジュール 61 の受電時における磁界の影響を受け難いものになっている。

[0086] また、壁部材 101 の内周側は、回路基板 1 及び耳掛け型補聴器 9 を覆うように、樹脂が充填及び固化されている。これにより、モジュール部品 10 は、回路基板 1 及び二次電池 3 が衝撃や漏水に対して損傷し難いものになっている。

[0087] 制御基板 63 の端面には、端子部 631 が突出されている。端子部 631 は、制御部 125 に接続され、各種の制御信号端子や GND 端子、電源端子等が形成されている。そして、端子部 631 は、雄型コネクタとして機能し、雌型コネクタ 662 が着脱可能にされている。雌型コネクタ 662 は、スピーカ等の出力部 651 及び入力部 661 に接続されている。

[0088] 上記のように構成されたモジュール部品 10 によれば、耳掛け型補聴器 9 を製造や修理する際に、モジュール部品 10 単位で着脱することにより各作

業を完了することができるため、短時間且つ簡単に製造や修理を行うことができる。さらに、モジュール部品 10 は、サイズや形状、端子部 631 を規格化することによって、耳掛け型補聴器 9 に加えて、多くの種類の補聴器 6 に共用することができると共に、補聴器 6 を含む携帯機器に共用することができる。

[0089] 尚、本実施形態においては、磁性部材として機能する壁部材 101 で制御基板 63 の周囲を覆った構成にしているが、これに限定されるものではなく、さらに、モジュール部品 10 の下面（制御基板 63 の下面）を磁性部材で覆ってもよいし、モジュール部品 10 の上面を磁性部材で覆ってもよい。この場合には、制御基板 63 上の各部品を、さらに小さな磁界強度の磁界空間に存在させることが可能になる。

[0090] 以上の詳細な説明では、本発明をより容易に理解できるように、特徴的部分を中心に説明したが、本発明は、以上の詳細な説明に記載する実施形態に限定されず、その他の実施形態にも適用することができ、その適用範囲は可能な限り広く解釈されるべきである。また、本明細書において用いた用語及び語法は、本発明を的確に説明するために用いたものであり、本発明の解釈を制限するために用いたものではない。また、当業者であれば、本明細書に記載された発明の概念から、本発明の概念に含まれる他の構成、システム、方法等を推考することは容易であると思われる。従って、請求の範囲の記載は、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲で均等な構成を含むものであるとみなされるべきである。また、本発明の目的及び本発明の効果を十分に理解するために、すでに開示されている文献等を十分に参酌することが望まれる。

符号の説明

- [0091] 1 回路基板
3 二次電池
51 第1電圧駆動部品
52 第2電圧駆動部品

- 5 3 第3 電圧駆動部品
- 5 4 専用部品
- 6 補聴器
- 7 充電装置
- 8 充電システム
- 9 耳掛け型補聴器
- 1 0 モジュール部品
- 1 1 第1 処理回路
- 1 2 第2 処理回路
- 1 3 保持台
- 1 4 カバー部材
- 6 1 受電モジュール
- 7 1 給電モジュール
- 1 2 4 変圧部
- 1 2 4 a 第1 降圧部
- 1 2 4 b 第2 降圧部
- 1 2 4 c 昇圧部

請求の範囲

- [請求項1] 公称電圧が空気電池の公称電圧を上回る二次電池と、
前記二次電池から供給される異なる電圧の電力により作動する複数の駆動部品と、
前記二次電池の充電電力を、前記各駆動部品の作動に適した電圧でそれぞれ出力する変圧部と
を有することを特徴とする補聴器。
- [請求項2] 前記変圧部は、前記各駆動部品毎に分散して配置された複数の個別変圧部を有することを特徴とする請求項1に記載の補聴器。
- [請求項3] 前記変圧部は、前記各駆動部品の特定グループ毎に分散して配置されたグループ変圧部を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の補聴器。
- [請求項4] 前記変圧部は、前記二次電池の端子電圧よりも昇圧させる昇圧回路と、前記二次電池の端子電圧よりも降圧させる降圧回路とのうち少なくとも一方の回路を有することを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の補聴器。
- [請求項5] 前記駆動部品の1以上は、前記二次電池の充電終止電圧から放電終止電圧の範囲で作動する専用部品であることを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載の補聴器。
- [請求項6] 前記駆動部品の1以上は、前記二次電池の公称電圧で作動する専用部品であることを特徴とする請求項1乃至5の何れか1項に記載の補聴器。
- [請求項7] 前記専用部品は、前記二次電池から直接的に電力供給されることを特徴とする請求項6に記載の補聴器。
- [請求項8] 前記二次電池は、リチウムイオン電池であることを特徴とする請求項1乃至7の何れか1項に記載の補聴器。