(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-183218
(P2012-183218A)
(43)公開日　平成24年9月27日(2012.9.27)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61C 17/22	(2006.01)	A46B	13/02	700	3B202
A61C 17/00	(2006.01)	A61C	17/00	L	

審査請求 未請求　請求項の数 8　ＯＬ　（全 18 頁）

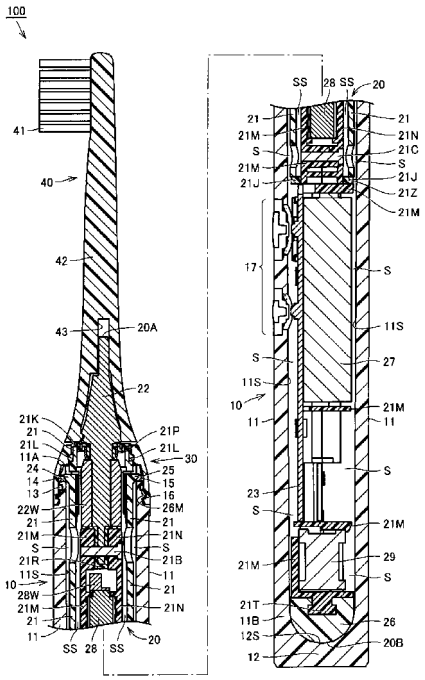
(21)出願番号　特願2011-48801(P2011-48801)
(22)出願日　平成23年3月7日(2011.3.7)

(71)出願人　503246015
オムロンヘルスケア株式会社
京都府向日市寺戸町九ノ坪５３番地
(74)代理人　110001195
特許業務法人深見特許事務所
(72)発明者　宮本　正昭
京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町２４番地　オムロンヘルスケア株式会社内
(72)発明者　蛭子　千秋
京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町２４番地　オムロンヘルスケア株式会社内

Ｆターム(参考)　3B202 AA07　AB15　BC08　BD09　BE09

(54)【発明の名称】振動発生装置および電動歯ブラシ

(57)【要約】
【課題】使用時に発生する振動が原因となって使用者に与えられる不快感を低減することが可能な電動歯ブラシを得る。
【解決手段】電動歯ブラシ１００は、モータ２８と、モータ２８によって回転駆動される偏心錘２８Wと、偏心錘２８Wを内部に含むインナーケース２１M，２１Nと、インナーケース２１M，２１Nの外部に設けられた衛生保持部材４０と、インナーケース２１M，２１Nおよび衛生保持部材４０の間に設けられ、偏心錘２８Wの回転駆動によって発生した振動を衛生保持部材４０に伝達する振動伝達部材２２と、インナーケース２１M，２１Nおよび振動伝達部材２２の間を弾性的に連結するように設けられる弾性部材２１Rと、を備える。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
回転駆動手段と、
前記回転駆動手段によって回転駆動される偏心錘と、
前記偏心錘を内部に含む第１ケースと、
前記第１ケースの外部に設けられた振動部材と、
前記第１ケースおよび前記振動部材の間に設けられ、前記偏心錘の回転駆動によって発生した振動を前記振動部材に伝達する振動伝達部と、
前記第１ケースおよび前記振動伝達部の間を弾性的に連結するように設けられる弾性部材と、を備える、
振動発生装置。
【請求項２】
前記弾性部材は、前記振動伝達部の前記第１ケース寄りの外表面を覆うように設けられる、
請求項１に記載の振動発生装置。
【請求項３】
前記弾性部材は、前記振動伝達部の前記第１ケース寄りの端部を覆うようにキャップ状に形成される、
請求項２に記載の振動発生装置。
【請求項４】
前記第１ケースおよび前記振動部材の間に設けられ、前記振動伝達部の重量を重くする錘部をさらに備える、
請求項１から３のいずれかに記載の振動発生装置。
【請求項５】
前記第１ケースの一端側の外表面に対して間隔を空けつつ前記第１ケースの前記一端側の外表面を取り囲むように設けられる第２ケースと、
前記第１ケースおよび前記第２ケースの間に設けられる弾性体と、をさらに備える、
請求項１から４のいずれかに記載の振動発生装置。
【請求項６】
一端に開口を有し、前記第１ケースの他端側の外表面および前記第２ケースの外表面に対して間隔を空けつつ前記第１ケースの前記他端側の外表面および前記第２ケースの外表面をそれぞれ取り囲むように設けられる第３ケースをさらに備え、
前記第２ケースの外表面には、前記第３ケースの前記一端側の内表面に対して固定される固定部が設けられ、
前記第３ケースの内表面と前記第１ケースの他端側の外表面および前記第２ケースの外表面との間には、前記第１ケースの他端側の外表面および前記第２ケースの外表面の略全周を取り囲むように隙間がそれぞれ形成される、
請求項５に記載の振動発生装置。
【請求項７】
前記偏心錘の回転駆動によって軸周り方向に回転する前記振動部材の回転方向における位相は、前記偏心錘の回転駆動によって軸周り方向に回転する前記振動伝達部の回転方向における位相に対して反転する、
請求項１から６のいずれかに記載の振動発生装置。
【請求項８】
請求項１～７のいずれかに記載の振動発生装置から構成される、
電動歯ブラシ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、振動発生装置および電動歯ブラシに関し、特に、駆動ユニットと振動部材と

を備え、駆動ユニットによって振動部材が振動される振動発生装置および電動歯ブラシに関する。

【背景技術】

【０００２】

振動発生装置は、駆動ユニットと振動部材とを備える。特開平６－２６９３１７号公報（特許文献１）、特公表２００５－５３０５４５号公報（特許文献２）、特開２００９－１３６４８６号公報（特許文献３）、特開平１０－１９２０５４号公報（特許文献４）、および特開２００９－２１９５４４号公報（特許文献５）は、振動発生装置の一例として、電動歯ブラシに関する発明を開示する。

【０００３】

特許文献１～３に開示された電動歯ブラシにおいては、ケース内に、駆動ユニットが配置される。ケースの先端に、振動部材としてのブラシが取り付けられる。駆動ユニットには、モータおよび偏心錘が内蔵される。偏心錘は、モータの先端に取り付けられる。モータによって、偏心錘が回転駆動される。偏心錘の回転によって発生した振動は、ブラシに伝達される。

【０００４】

特許文献４，５に開示された電動歯ブラシにおいては、ケース内に、駆動ユニットが配置される。ケースの先端に、振動部材としてのブラシ（ステム）が取り付けられる。駆動ユニットには、モータが内蔵される。モータの先端には、回転ロッドが取り付けられる。回転ロッドは、ステム内部に入り込むように延在する。回転ロッドの先端に、偏心錘が取り付けられる。モータによって、回転ロッドおよび偏心錘が回転駆動される。偏心錘は、ステムの内部で回転する。偏心錘の回転によって発生した振動は、ブラシに伝達される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開平６－２６９３１７号公報
【特許文献２】特公表２００５－５３０５４５号公報
【特許文献３】特開２００９－１３６４８６号公報
【特許文献４】特開平１０－１９２０５４号公報
【特許文献５】特開２００９－２１９５４４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明は、使用時に発生する振動が原因となって使用者に与えられる不快感を低減することが可能な振動発生装置および電動歯ブラシを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明に基づく振動発生装置は、回転駆動手段と、上記回転駆動手段によって回転駆動される偏心錘と、上記偏心錘を内部に含む第１ケースと、上記第１ケースの外部に設けられた振動部材と、上記第１ケースおよび上記振動部材の間に設けられ、上記偏心錘の回転駆動によって発生した振動を上記振動部材に伝達する振動伝達部と、上記第１ケースおよび上記振動伝達部の間を弾性的に連結するように設けられる弾性部材と、を備える。

【０００８】

好ましくは、上記弾性部材は、上記振動伝達部の上記第１ケース寄りの外表面を覆うように設けられる。

【０００９】

好ましくは、上記弾性部材は、上記振動伝達部の上記第１ケース寄りの端部を覆うようにキャップ状に形成される。

【００１０】

好ましくは、本発明に基づく上記の振動発生装置は、上記第１ケースおよび上記振動部

材の間に設けられ、上記振動伝達部の重量を重くする錘部をさらに備える。
【００１１】
好ましくは、本発明に基づく上記の振動発生装置は、上記第１ケースの一端側の外表面に対して間隔を空けつつ上記第１ケースの上記一端側の外表面を取り囲むように設けられる第２ケースと、上記第１ケースおよび上記第２ケースの間に設けられる弾性体と、をさらに備える。
【００１２】
好ましくは、本発明に基づく上記の振動発生装置は、一端に開口を有し、上記第１ケースの他端側の外表面および上記第２ケースの外表面に対して間隔を空けつつ上記第１ケースの上記他端側の外表面および上記第２ケースの外表面をそれぞれ取り囲むように設けられる第３ケースをさらに備え、上記第２ケースの外表面には、上記第３ケースの上記一端側の内表面に対して固定される固定部が設けられ、上記第３ケースの内表面と上記第１ケースの他端側の外表面および上記第２ケースの外表面との間には、上記第１ケースの他端側の外表面および上記第２ケースの外表面の略全周を取り囲むように隙間がそれぞれ形成される。
【００１３】
好ましくは、本発明に基づく上記の振動発生装置は、上記偏心錘の回転駆動によって軸周り方向に回転する上記振動部材の回転方向における位相は、上記偏心錘の回転駆動によって軸周り方向に回転する振動伝達部の回転方向における位相に対して反転する。
【００１４】
本発明に基づく電動歯ブラシは、本発明に基づく上記の振動発生装置から構成される。
【発明の効果】
【００１５】
本発明によれば、使用時に発生する振動が原因となって使用者に与えられる不快感を低減することが可能な振動発生装置および電動歯ブラシを得ることができる。
【図面の簡単な説明】
【００１６】
【図１】実施の形態における振動発生装置の一例としての電動歯ブラシ（組み立てられた後の状態）を示す側面図である。
【図２】実施の形態における振動発生装置の一例としての電動歯ブラシ（組み立てられた後の状態）を示す断面図である。
【図３】実施の形態における振動発生装置の一例としての電動歯ブラシの分解した状態（組み立てられる前の状態）を示す斜視図である。
【図４】実施の形態における振動発生装置の一例としての電動歯ブラシの分解した状態（組み立てられる前の状態）を示す断面図である。
【図５】実施の形態における振動発生装置の一例としての電動歯ブラシに用いられる駆動ユニットの分解した状態（組み立てられる前の状態）を示す第１斜視図である。
【図６】実施の形態における振動発生装置の一例としての電動歯ブラシに用いられる駆動ユニットの分解した状態（組み立てられる前の状態）を示す第２斜視図である。
【図７】実施の形態における振動発生装置の一例としての電動歯ブラシおよびその振動モデルを模式的に示す図である。
【図８】比較例における振動発生装置の一例としての電動歯ブラシおよびその振動モデルを模式的に示す図である。
【図９】実施の形態および比較例のそれぞれにおける振動数と振幅との関係を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
本発明に基づいた実施の形態について、以下、図面を参照しながら説明する。実施の形態については、振動発生装置の一例として、モータの回転によって振動を発生させる電動歯ブラシに基づき説明する。実施の形態の説明において、個数、量などに言及する場合、

特に記載がある場合を除き、本発明の範囲は必ずしもその個数、量などに限定されない。実施の形態の説明において、同一の部品、相当部品に対しては、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない場合がある。

【００１８】

（電動歯ブラシ１００）

図１～図４を参照して、実施の形態における電動歯ブラシ１００について説明する。電動歯ブラシ１００は、振動発生装置の一例である。図１は、電動歯ブラシ１００（組み立てられた後の状態）を示す側面図である。図２は、電動歯ブラシ１００（組み立てられた後の状態）を示す断面図である。

【００１９】

図２においては、図示上の便宜のため、電動歯ブラシ１００の上部側と下部側とが互いに分離して図示される。図３は、電動歯ブラシ１００の分解した状態（組み立てられる前の状態）を示す斜視図である。図４は、電動歯ブラシ１００の分解した状態（組み立てられる前の状態）を示す断面図である。

【００２０】

図１および図２に示すように、電動歯ブラシ１００は、アウターケース１０（第３ケース）、駆動ユニット２０（図２～図４参照）、蓋部材３０、および衛生保持部材４０（振動部材）を備える。

【００２１】

（アウターケース１０）

アウターケース１０は、電動歯ブラシ１００の使用者によって把持されることができる。アウターケース１０は、筒状部１１および底部１２を含み、全体として有底筒状に構成される（図３参照）。筒状部１１の外表面の所定の位置には、操作部１７が設けられる。筒状部１１の底部１２とは反対側に、蓋部材３０が取り付けられる。蓋部材３０を挟んでアウターケース１０の反対側に、ブラシ部４１およびステム部４２を含む衛生保持部材４０が取り付けられる。

【００２２】

図２～図４（主として図３）に示すように、筒状部１１の一端１１Ａには、開口１１Ｈが形成される。筒状部１１の一端１１Ａ側の外表面１１ＡＳ（図３参照）には、Ｏリング１３、凹部１４，１５、および凸部１６が設けられる。Ｏリング１３は、外表面１１ＡＳを取り囲むように環状に設けられる。Ｏリング１３は、外表面１１ＡＳとこの外表面１１ＡＳに嵌め込まれる蓋部材３０の内表面との間に形成される隙間を液密状に塞ぐ。Ｏリング１３によって、電動歯ブラシ１００の防水性が向上する（図２参照）。

【００２３】

詳細は後述されるが、凹部１４は、駆動ユニット２０の外表面に設けられた固定部２４に係合する。凹部１５は、駆動ユニット２０の外表面に設けられた固定部２５（図２および図４参照）に係合する。凸部１６は、蓋部材３０の内表面に設けられた凹部２６Ｍ（図２および図４参照）に係合する。

【００２４】

底部１２は、内表面１２Ｓを有し、筒状部１１の他端１１Ｂを塞ぐように設けられる。筒状部１１の内表面１１Ｓと底部１２の内表面１２Ｓとは、互いに連続するように形成される。筒状部１１および底部１２は、一体成型されるとよい。当該一体成型によれば、電動歯ブラシ１００としての意匠性が向上する。

【００２５】

筒状部１１および底部１２が一体成型される場合、筒状部１１および底部１２は、たとえば、ＡＢＳ樹脂（Acrylonitrile Butadiene Styrene共重合合成樹脂）を射出成型することによって作製される。筒状部１１および底部１２は、別部材として準備された後に、互いに一体化されてもよい。

【００２６】

（駆動ユニット２０）

図３および図４に示すように、駆動ユニット２０は、一端２０Ａから他端２０Ｂに向かって略棒状に構成される。矢印ＡＲ１に示すように、駆動ユニット２０は、筒状部１１の開口１１Ｈを通して、アウターケース１０内に挿入および配置される。

【００２７】

上述のとおり、駆動ユニット２０の（ミドルケース２１に設けられた）固定部２４は、アウターケース１０における凹部１４に係合する。駆動ユニット２０の（ミドルケース２１に設けられた）固定部２５（図４参照）は、アウターケース１０における凹部１５に係合する。固定部２４および凹部１４同士の係合、ならびに固定部２５および凹部１５同士の係合によって、駆動ユニット２０はアウターケース１０（筒状部１１の内表面１１Ｓ）に対して固定される。

【００２８】

図５および図６を参照して、駆動ユニット２０について詳細に説明する。図５は、駆動ユニット２０の分解した状態（組み立てられる前の状態）を示す第１斜視図である。図５においては、インナーケース２１Ｍおよびインナーケース２１Ｎが互いに組み合わされ、インナーケース２１ＭＮ（第１ケース）が構成された状態が示される。図６は、駆動ユニット２０の分解した状態（組み立てられる前の状態）を示す第２斜視図である。図６においては、インナーケース２１Ｍおよびインナーケース２１Ｎが分離された状態が示される。

【００２９】

駆動ユニット２０は、振動伝達部材２２（振動伝達部）、キャップ２１Ｌ、スプリング２１Ｐ、錘部材２２Ｗ（錘部）、弾性部材２１Ｒ、弾性体２１Ｊ、インナーケース２１ＭＮ（図５参照）、ミドルケース２１（第２ケース）、制御基板２３、固定部２６、モータ２８（回転駆動手段）（図６参照）、偏心錘２８Ｗ（図６参照）、電源部２７（図６参照）、および給電用コイル２９（図６参照）から構成される。

【００３０】

（振動伝達部材２２）

振動伝達部材２２は、たとえばステンレス製の部材から構成される。振動伝達部材２２は、電動歯ブラシ１００（図２参照）が組み立てられた状態においては、インナーケース２１ＭＮ（詳細は後述する）および衛生保持部材４０の間に位置する。

【００３１】

振動伝達部材２２は、略円錐状に形成された取付部２２Ｓと、略円柱状に形成された軸部２２Ｔとを有する。取付部２２Ｓの形状は、衛生保持部材４０（図２および図３参照）に設けられた凹部４３の形状に対応している。取付部２２Ｓに、衛生保持部材４０が取り付けられる。取付部２２Ｓの一端が、駆動ユニット２０における一端２０Ａを構成する。

【００３２】

軸部２２Ｔは、軸部２２Ｔの一端２０Ａとは反対側に設けられる。軸部２２Ｔの端部２２Ｊの近傍は、平板状に構成される。この平板状に構成された部分には、貫通孔２２Ｈが設けられる。詳細は後述されるが、この貫通孔２２Ｈと、弾性部材２１Ｒにおける貫通孔２１ＵＨと、インナーケース２１Ｍにおける開口２１Ｅ１（図５参照）と、インナーケース２１Ｎにおける開口２１Ｅ２（図６参照）とには、ボルト２１Ｂが挿通される（矢印ＡＲ１６および図２，図４参照）。

【００３３】

キャップ２１Ｌは、ゴム等の弾性を有する部材から、略円環状に形成される。キャップ２１Ｌは、電動歯ブラシ１００（駆動ユニット２０）が組み立てられた状態においては、後述するミドルケース２１の先端部２１Ｋに覆い被さるように配置される（図２および図３参照）。キャップ２１Ｌは、電動歯ブラシ１００の内部に対する防水性を向上させる。キャップ２１Ｌは、貫通孔２１Ｇを有する。貫通孔２１Ｇ内に、振動伝達部材２２の軸部２２Ｔが嵌め込まれる（矢印ＡＲ１２参照）。

【００３４】

環状のスプリング２１Ｐは、キャップ２１Ｌの内側に取り付けられる（図２参照）。ス

プリング２１Ｐは、キャップ２１Ｌと錘部材２２Ｗとの間に挟み込まれるように配置される。

【００３５】

（錘部材２２Ｗ）

錘部材２２Ｗは、たとえばステンレス製の部材から、肉厚の円筒状に形成される。錘部材２２Ｗは、貫通孔２１Ｘを有する。貫通孔２１Ｘに、振動伝達部材２２の軸部２２Ｔが嵌め込まれる（矢印ＡＲ１３参照）。なお、錘部材２２Ｗは、必要に応じて設けられるとよい。

【００３６】

電動歯ブラシ１００（駆動ユニット２０）に錘部材２２Ｗが設けられる場合、振動伝達部材２２の他端側の円柱状に形成された部分と錘部材２２Ｗとは、（いわゆる嵌め殺し構造などによって）互いに強固に嵌合し、略一体化するように構成されるとよい。錘部材２２Ｗが振動伝達部材２２に取り付けられることによって、キャップ２１Ｌは錘部材２２Ｗと振動伝達部材２２との間に固定される。錘部材２２Ｗは、電動歯ブラシ１００の振動伝達部材２２（振動伝達部）における重量を重くするために設けられる。

【００３７】

振動伝達部材２２および錘部材２２Ｗは、一つの部材から切削加工などによって一体的に形成されてもよい。この場合、当該一体的に形成された部材における振動伝達部材２２に対応する部分が、振動伝達部を構成する。当該一体的に形成された部材における錘部材２２Ｗに対応する部分が、錘部を構成する。振動伝達部材２２および錘部材２２Ｗが一つの部材から一体的に形成される場合、スプリング２１Ｐおよびキャップ２１Ｌについては、他の構成によって上記同様の位置に配設されるとよい。

【００３８】

（弾性部材２１Ｒ）

弾性部材２１Ｒは、ゴム等の部材から構成される。弾性部材２１Ｒは、錘部材２２Ｗのキャップ２１Ｌとは反対側に配置される。弾性部材２１Ｒは、次述するインナーケース２１ＭＮの一端２１Ｄ１に設けられた開口２１ＤＨに嵌め込まれる（矢印ＡＲ１５参照）。弾性部材２１Ｒは、円板部２１Ｑおよび基台部２１Ｕを有する。円板部２１Ｑの略中央には、凹部２１ＱＨ（図５参照）が設けられる。凹部２１ＱＨには、振動伝達部材２２の下端部が嵌め込まれる（矢印ＡＲ１４参照）。

【００３９】

基台部２１Ｕは、中空のキャップ状に形成される。弾性部材２１Ｒにおいては、基台部２１Ｕが、振動伝達部材２２の下端部の外周面２２Ｋおよび振動伝達部材２２の端部２２Ｊを覆う。基台部２１Ｕは、中空の略角筒状に形成されてもよい。この場合、中空の略角筒状に形成された基台部２１Ｕは、振動伝達部材２２の下端部の外周面２２Ｋのみを覆う。基台部２１Ｕの中央を貫通するように、貫通孔２１ＵＨが設けられる。貫通孔２１ＵＨは、振動伝達部材２２の貫通孔２２Ｈに対応している。

【００４０】

上述のとおり、振動伝達部材２２の貫通孔２２Ｈと、弾性部材２１Ｒにおける貫通孔２１ＵＨと、インナーケース２１Ｍにおける開口２１Ｅ１（図５参照）と、インナーケース２１Ｎにおける開口２１Ｅ２（図６参照）とには、これらを連結するようにボルト２１Ｂが嵌め込まれる。ボルト２１Ｂの締結によって、振動伝達部材２２は、インナーケース２１ＭＮの一端２１Ｄ１に、弾性部材２１Ｒを挟んで固定される（図２および図４参照）。弾性部材２１Ｒによって、振動伝達部材２２およびインナーケース２１Ｍの間が弾性的に連結される。

【００４１】

（インナーケース２１ＭＮ）

第１ケースとしてのインナーケース２１ＭＮは、インナーケース２１Ｍおよびインナーケース２１Ｎから構成される。インナーケース２１Ｍは、開口２１Ｅ１，２１Ｆ１（図５参照）を有する。インナーケース２１Ｎは、開口２１Ｅ２，２１Ｆ２（図６参照）を有す

る。
【００４２】
インナーケース２１Ｍは、駆動ユニット２０を構成する基本的な構造部材であり、駆動ユニット２０の上部側（駆動ユニット２０の一端２０Ａ側）から下部側（駆動ユニット２０の他端２０Ｂ側）の略全体にわたって設けられる。
【００４３】
図６に示すように、インナーケース２１Ｍの上部は、半割の円筒形状に構成される。この半割の円筒形状の部分の内側に、モータ２８および偏心錘２８Ｗが配置される。偏心錘２８Ｗは、モータ２８の回転軸に接続され、モータ２８によって回転駆動される。
【００４４】
インナーケース２１Ｎも、半割の円筒形状に構成される。インナーケース２１Ｍの上部とインナーケース２１Ｎとは、互いに組み合わされことによって円筒形状部分２１Ｙを構成する。モータ２８および偏心錘２８Ｗは、この円筒形状部分２１Ｙ（図５参照）の内部に含まれる。互いに組み合わされたインナーケース２１ＭおよびインナーケースＮによって、第１ケースとしてのインナーケース２１ＭＮ（図５参照）が構成される。
【００４５】
インナーケース２１ＭＮの一端２１Ｄ１側と他端２１Ｄ２側との間（換言すると、円筒形状部分２１Ｙの他端２１Ｄ２側の部分）には、台座部２１Ｚが設けられる。弾性体２１Ｊは、円環状のゴム等の部材から構成され、台座部２１Ｚ上に載置される（矢印ＡＲ１０および図２参照）。
【００４６】
制御基板２３（図５参照）は、駆動ユニット２０（インナーケース２１Ｍ）の外形形状に沿いつつ、駆動ユニット２０（インナーケース２１Ｍ）の長手方向に沿って延在するように設けられる。制御基板２３の表面には、各種のスイッチが実装される。これらのスイッチは、アウターケース１０（図２参照）に設けられた操作部１７の位置に対応するように配置される。
【００４７】
電源部２７（図６参照）は、インナーケース２１Ｍの内部に配置され、制御基板２３およびモータ２８に電気的に接続される。給電用コイル２９（図６参照）も、インナーケース２１Ｍの内部に配置される。給電用コイル２９は、電源部２７に接続され、電動歯ブラシ１００が充電機（図示せず）上に載置された際に、電源部２７を充電する。
【００４８】
（ミドルケース２１）
図５および図６に示すように、第２ケースとしてのミドルケース２１は、円筒状に形成される。ミドルケース２１は、インナーケース２１ＭＮの円筒形状部分２１Ｙを取り囲むように配置される（矢印ＡＲ１１参照）。
【００４９】
上述のとおり、ミドルケース２１の外表面には、固定部２４（図５参照）および固定部２５（図６参照）が設けられる。駆動ユニット２０がアウターケース１０（図２参照）内に配置された状態では、固定部２４はアウターケース１０における凹部１４（図２参照）に係合する。固定部２５は、アウターケース１０における凹部１５（図２参照）に係合する。
【００５０】
ミドルケース２１は、弾性体２１Ｊが台座部２１Ｚ上に載置された後、インナーケース２１ＭＮの円筒形状部分２１Ｙの周りに嵌め込まれる。弾性体２１Ｊは、ミドルケース２１の後端部２１Ｖとインナーケース２１ＭＮの台座部２１Ｚとの間に挟まれる。弾性体２１Ｊは、インナーケース２１ＭＮからミドルケース２１に伝わる振動を低減する。弾性体２１Ｊによって、インナーケース２１ＭＮのミドルケース２１に対する防振（制振）効果を得ることができる。
【００５１】

ミドルケース２１の内径は、インナーケース２１ＭＮの円筒形状部分２１Ｙ（図５参照）の外径よりもわずかに大きく構成されるとよい。当該構成によれば、ミドルケース２１は、円筒形状部分２１Ｙの外表面を、外側から間隔を空けて取り囲むように配置される。インナーケース２１ＭＮの円筒形状部分２１Ｙの外表面とミドルケース２１の内表面との間には、隙間ＳＳ（図２参照）が形成される。隙間ＳＳは、円筒状の空間である。隙間ＳＳによって、インナーケース２１ＭＮのミドルケース２１に対する防振（制振）効果を得ることができる。

【００５２】

円筒形状部分２１Ｙの周りにミドルケース２１が嵌め込まれた後、インナーケース２１ＭＮ（円筒形状部分２１Ｙ）の一端２１Ｄ１に設けられた開口２１ＤＨに、弾性部材２１Ｒが嵌め込まれる（矢印ＡＲ１５参照）。弾性部材２１Ｒの円板部２１Ｑ上に錘部材２２Ｗが載置される（矢印ＡＲ１４参照）。錘部材２２Ｗの上に、スプリング２１Ｐおよびキャップ２１Ｌが順次積み上げられる（矢印ＡＲ１３参照）。

【００５３】

この状態で、振動伝達部材２２が、キャップ２１Ｌの貫通孔２１Ｇ内、スプリング２１Ｐ内、錘部材２２Ｗの貫通孔２１Ｘ内、および弾性部材２１Ｒの凹部２１ＱＨ内に差し込まれる。振動伝達部材２２が、キャップ２１Ｌの貫通孔２１Ｇ内、スプリング２１Ｐ内、および錘部材２２Ｗの貫通孔２１Ｘ内に差し込まれた状態（振動伝達部材２２および錘部材２２Ｗが相互に固定された状態）で、振動伝達部材２２の下端部が弾性部材２１Ｒの凹部２１ＱＨ内に差し込まれてもよい。振動伝達部材２２の貫通孔２２Ｈ、弾性部材２１Ｒの貫通孔２１ＵＨ、インナーケース２１Ｍの開口２１Ｅ１（図５参照）、およびインナーケース２１Ｎの開口２１Ｅ２が互いに連通する。ボルト２１Ｂがこれらに嵌め込まれる。

【００５４】

ボルト２１Ｂの締結によって、振動伝達部材２２の下端は、インナーケース２１ＭＮの一端２１Ｄ１に、弾性部材２１Ｒを挟んで固定される（図２および図４参照）。図２に示すように、振動伝達部材２２の下端は、モータ２８に取り付けられた偏心錘２８Ｗに対向するように配置される。

【００５５】

開口２１Ｆ２および開口２１Ｆ１に、ボルト２１Ｃが嵌め込まれる（矢印ＡＲ１７、および図２参照）。ボルト２１Ｂ，２１Ｃの締結によって、インナーケース２１Ｎおよびインナーケース２１Ｍは相互に接合される。振動伝達部材２２の取付部２２Ｓ（図５参照）は、ミドルケース２１およびキャップ２１Ｌの上方から突出する（図２および図３参照）。

【００５６】

（固定部２６）

固定部２６は、インナーケース２１Ｍの他端２１Ｄ２に設けられた嵌合凸部２１Ｔに取り付けられる（矢印ＡＲ１８参照）。固定部２６は、駆動ユニット２０の他端２０Ｂに位置する。固定部２６の詳細については、後述する。駆動ユニット２０は、以上のように構成される。

【００５７】

（蓋部材３０・衛生保持部材４０）

図３および図４を再び参照して、蓋部材３０は、一端３１から他端３２に向かって徐々に直径が大きくなる円環状に形成される。蓋部材３０の内表面には、アウターケース１０の凸部１６に係合する環状の凹部２６Ｍ（図４参照）が設けられる。

【００５８】

蓋部材３０は、アウターケース１０内に駆動ユニット２０が配置された状態で、アウターケース１０（筒状部１１）の一端１１Ａに取り付けられる（矢印ＡＲ２参照）。筒状部１１の一端１１Ａ側における外表面１１ＡＳ（図３参照）、および、駆動ユニット２０（ミドルケース２１）の一端２０Ａ側に設けられたキャップ２１Ｌは、筒径方向の外側から蓋部材３０によって覆われる。

【００５９】
振動部材としての衛生保持部材４０は、インナーケース２１ＭＮの外部に位置する。衛生保持部材４０は、口内の衛生を保持するためのブラシ部４１およびステム部４２を含む。ブラシ部４１は、たとえばナイロン（毛状）などから構成される。ステム部４２は、たとえばポリカーボネートなどから構成される。意匠上の観点からは、ステム部４２の下部側が不透明の部材から構成され、ステム部４２の上部側が透明の部材から構成されてもよい。
【００６０】
ステム部４２の内部には、凹部４３が設けられる。凹部４３は、振動伝達部材２２における取付部２２Ｓ（図５および図６参照）の表面形状に対応する。凹部４３と振動伝達部材２２とが互いに嵌合することによって、衛生保持部材４０が駆動ユニット２０に固定される（矢印ＡＲ３参照）。
【００６１】
衛生保持部材４０が駆動ユニット２０に対して固定された状態では、衛生保持部材４０は蓋部材３０を挟んでアウターケース１０の反対側に位置する。衛生保持部材４０としては、マッサージ用のシリコン片などであってもよい。
【００６２】
（電動歯ブラシ１００の組み立て）
電動歯ブラシ１００が組み立てられる際には、駆動ユニット２０が、筒状部１１の開口１１Ｈを通して、アウターケース１０内に挿入および配置される。駆動ユニット２０の（ミドルケース２１に設けられた）固定部２４は、アウターケース１０における凹部１４に係合する。駆動ユニット２０の（ミドルケース２１に設けられた）固定部２５（図４参照）は、アウターケース１０における凹部１５に係合する。固定部２４および凹部１４同士の係合、ならびに固定部２５および凹部１５同士の係合によって、駆動ユニット２０はアウターケース１０（筒状部１１の内表面１１Ｓ）に対して固定される。
【００６３】
駆動ユニット２０の他端２０Ｂに設けられた固定部２６は、アウターケース１０における底部１２の内表面１２Ｓに対して互いに固定されるように構成されてもよい。駆動ユニット２０の他端２０Ｂに固定部２６が設けられることによって、駆動ユニット２０は筒状部１１の内表面１１Ｓに対してより安定した状態で固定されることができる。
【００６４】
アウターケース１０における凹部１４および駆動ユニット２０における固定部２４同士、ならびにアウターケース１０における凹部１５および駆動ユニット２０における固定部２５同士が、互いに強固に固定される場合などには、固定部２６が底部１２の内表面１２Ｓに固定されるという構成は、必要に応じて採用されるとよい。
【００６５】
駆動ユニット２０における固定部２６が底部１２の内表面１２Ｓに固定される場合、固定部２６はシリコンゴムなどの弾性体から構成されるとよい。駆動ユニット２０のアウターケース１０に対する防振（制振）効果を得ることができる。固定部２６としては、インナーケース２１Ｍと一体的に構成されてもよい。この場合、インナーケース２１Ｍの下端（駆動ユニット２０の他端２０Ｂ）は、比較的柔らかい樹脂などから、インナーケース２１Ｍの一部として構成されるとよい。
【００６６】
駆動ユニット２０における固定部２６が底部１２の内表面１２Ｓに固定される場合、底部１２の内表面１２Ｓは球面状に凹設されるとよい。固定部２６は、底部１２の内表面１２Ｓの形状に対応する半球状に凸設されるとよい。当該構成によれば、固定部２６は、内表面１２Ｓに対してより安定した状態で固定されることができる。
【００６７】
図２に示すように、駆動ユニット２０がアウターケース１０に対して固定された状態においては、駆動ユニット２０と筒状部１１の内表面１１Ｓとの間には、隙間Ｓが形成され

るとよい。駆動ユニット２０のアウターケース１０に対する防振（制振）効果を得ることができる。電動歯ブラシ１００における隙間Ｓは、駆動ユニット２０の略全周を取り囲むように形成される。隙間Ｓは、凹部１４，１５および固定部２４，２５同士の係合部分から、固定部２６まで略全体にわたって連通する円筒状の空間を形成している。

【００６８】

電動歯ブラシ１００においては、駆動ユニット２０が、凹部１４，１５および固定部２４，２５同士による固定（ならびに必要に応じて固定部２６および底部１２同士による固定）によって、アウターケース１０に対して固定される。筒状部１１の内表面１１Ｓには、駆動ユニット２０を固定するためのリブ（弾性を有する部材）などがさらに設けられてもよい。また、駆動ユニット２０のミドルケース２１の外周面に、弾性を有する部材がさらに設けられていてもよい。

【００６９】

（電動歯ブラシ１００の動作）

図４を再び参照して、電動歯ブラシ１００においては、操作部１７が操作されることによって、電源のＯＮ／ＯＦＦが切り替えられる。電源ＯＮ時には、制御基板２３の制御によって、電源部２７からモータ２８に電力が供給される。モータ２８によって、偏心錘２８Ｗが回転駆動される。

【００７０】

偏心錘２８Ｗの回転によって、偏心錘２８Ｗおよびモータ２８が振動する。この振動は、インナーケース２１ＭＮ（インナーケース２１Ｍ，２１Ｎ）に伝達される。上述のとおり、振動伝達部材２２の下端は、弾性部材２１Ｒを挟んで、インナーケース２１ＭＮの一端２１Ｄ１（図５参照）に固定される。インナーケース２１ＭＮに生じた振動は、弾性部材２１Ｒを通して、振動伝達部材２２に伝達される。

【００７１】

振動伝達部材２２に伝達された振動は、振動伝達部材２２に取り付けられた衛生保持部材４０（特に、ブラシ部４１）に伝達される。ブラシ部４１の振動によって、電動歯ブラシ１００は歯磨きなどに使用されることが可能となる。

【００７２】

（電動歯ブラシ１００の振動モデル）

図７および図８を参照して、電動歯ブラシ１００の振動モデルおよび比較例としての電動歯ブラシ２００の振動モデルについてそれぞれ説明する。図７は、電動歯ブラシ１００の振動モデルを模式的に示す図である。図８は、電動歯ブラシ２００の振動モデルを模式的に示す図である。電動歯ブラシ２００は、電動歯ブラシ１００とは異なり、インナーケース２１ＭＮおよび振動伝達部材２２の間を弾性的に連結する弾性部材２１Ｒおよび振動伝達部材２２を重くするための錘部材２２Ｗを備えていない。

【００７３】

図７に示すように、モータ２８によって偏心錘２８Ｗが回転駆動される際、電動歯ブラシ１００は、或る瞬間においてはラインＬ１０１に示すようにねじれるように湾曲し、他の瞬間においてはラインＬ１０２に示すようにねじれるように湾曲する。

【００７４】

電動歯ブラシ１００においては、ラインＬ１０１およびラインＬ１０２が交差する位置（弾性体２１Ｊの近傍）に、電動歯ブラシ１００の回転動作（円運動）の中心Ｃ２０が形成される。

【００７５】

また、上述のとおり、弾性部材２１Ｒによって、振動伝達部材２２およびインナーケース２１Ｍの間が弾性的に連結される。ラインＬ１０１およびラインＬ１０２が交差する他の位置（弾性部材２１Ｒの近傍）に、電動歯ブラシ１００の回転動作（円運動）の他の中心Ｒ２０が形成される。

【００７６】

電動歯ブラシ１００においては、冒頭に説明した特開平１０－１９２０５４号公報（特

許文献４）および特開２００９－２１９５４４号公報（特許文献５）とは異なり、モータ２８と振動伝達部材２２とは直接的には結合されていない。モータ２８および偏心錘２８Ｗは、インナーケース２１ＭＮによって覆われている。弾性部材２１Ｒの配設によって振動の節としての中心Ｒ２０が形成されるため、インナーケース２１ＭＮにおける防振（制振）効果が得られる。

【００７７】

電動歯ブラシ１００は、中心Ｃ２０および中心Ｒ２０を振動の節として、軸周りにねじれるように振動（円運動）する。ラインＬ１０１（およびラインＬ１０２）上の質量部Ｍ１０１～Ｍ１０３は、電動歯ブラシ１００の質量を三つに分割し、それぞれの部分における等価的な質量をそれぞれ示している。質量部Ｍ１０２の近傍は、振幅Ｗ１００（回転直径）をもって回転（円運動）する。電動歯ブラシ１００の把持部の近傍は、振幅Ｗ１０１（回転直径）をもって回転（円運動）する。

【００７８】

一方、図８に示す比較例としての電動歯ブラシ２００は、モータ２８によって偏心錘２８Ｗが回転駆動される際、或る瞬間においてはラインＬ２０１に示すようにねじれるように湾曲し、他の瞬間においてはラインＬ２０２に示すようにねじれるように湾曲する。

【００７９】

電動歯ブラシ２００は、中心Ｃ２０を振動の節として、軸周りにねじれるように振動（円運動）する。ラインＬ２０１（およびラインＬ２０２）上の質量部Ｍ２０１～Ｍ２０３は、電動歯ブラシ２００の質量を三つに分割し、それぞれの部分における等価的な質量をそれぞれ示している。質量部Ｍ２０２の近傍は、振幅Ｗ２００（回転直径）をもって回転（円運動）する。電動歯ブラシ２００の把持部の近傍は、振幅Ｗ２０１（回転直径）をもって回転（円運動）する。

【００８０】

図７および図８を対比して、質量部Ｍ１０１における質量と質量部Ｍ２０１における質量とが等しいと仮定する。質量部Ｍ１０３における質量と質量部Ｍ２０３における質量とが等しいと仮定する。この場合、錘部材２２Ｗの分だけ、電動歯ブラシ１００の質量部Ｍ１０２における質量は、電動歯ブラシ２００の質量部Ｍ２０２における質量よりも大きくなる（質量部Ｍ１０２＞質量部Ｍ２０２）。

【００８１】

同一の特性を有するモータ２８が同一の条件で駆動された場合、電動歯ブラシ１００における振幅Ｗ１００は、電動歯ブラシ２００における振幅Ｗ２００よりも小さくなる（振幅Ｗ１００＜振幅Ｗ２００）。把持部付近においても、電動歯ブラシ１００における振幅Ｗ１０１は、電動歯ブラシ２００における振幅Ｗ２０１よりも小さくなる（振幅Ｗ１０１＜振幅Ｗ２０１）。

【００８２】

また、上述のとおり、弾性部材２１Ｒの配設によって振動の節としての中心Ｒ２０が形成されるため、インナーケース２１ＭＮにおける防振（制振）効果が得られる。同一の特性を有するモータ２８が同一の条件で駆動された場合、電動歯ブラシ１００における振幅Ｗ１００は、電動歯ブラシ２００における振幅Ｗ２００よりも小さくなる（振幅Ｗ１００＜振幅Ｗ２００）。把持部付近においても、電動歯ブラシ１００における振幅Ｗ１０１は、電動歯ブラシ２００における振幅Ｗ２０１よりも小さくなる（振幅Ｗ１０１＜振幅Ｗ２０１）。弾性部材２１Ｒによる防振（制御）効果は、電動歯ブラシ１００に錘部材２２Ｗが設けられない場合も同様に得られる。

【００８３】

使用時における把持部の近傍の振幅（円運動の回転直径）は、電動歯ブラシ２００よりも電動歯ブラシ１００の方が小さくなる。結果として、電動歯ブラシ１００は、電動歯ブラシ２００に比べて、使用時に発生する振動が原因となって使用者に与えられる不快感を低減することが可能となる。

【００８４】

偏心錘２８Ｗの回転駆動によって軸周り方向に回転する衛生保持部材４０の回転方向における位相は、節Ｐ１００を中心として、偏心錘２８Ｗの回転駆動によって軸周り方向に回転する振動伝達部材２２の回転方向における位相に対して反転するように構成されるとよい。当該構成によれば、使用時に発生する振動が原因となって使用者に与えられる不快感は、さらに低減されることが可能となる。

【００８５】

図９を参照して、電動歯ブラシ１００における振動数と振幅との関係は、ラインＬ１００のように表される。電動歯ブラシ１００の固有振動数（共振周波数）は、振動数Ｈ１００である。電動歯ブラシ２００における振動数と振幅との関係は、ラインＬ２００のように表される。電動歯ブラシ２００の固有振動数は、振動数Ｈ２００である。

【００８６】

電動歯ブラシ１００は、弾性部材２１Ｒの分だけ、電動歯ブラシ２００よりも剛性が低い（振動系全体としてのバネ定数が低い）。固有振動数（共振周波数）は、√（ｋ／ｍ）：（ｋはバネ定数、ｍは質量）で表されるため、振動数Ｈ１００は、振動数Ｈ２００よりも値が小さくなる（振動数Ｈ１００＜振動数Ｈ２００）。換言すると、電動歯ブラシ１００の固有振動数は、電動歯ブラシ２００の固有振動数に比べて小さくなる。電動歯ブラシ２００に弾性部材２１Ｒを付加することによって、固有振動数（共振周波数）が振動数Ｈ２００から振動数Ｈ１００にシフトすることとなる（矢印ＡＲ参照）。

【００８７】

また、電動歯ブラシ１００は、錘部材２２Ｗの分だけ、電動歯ブラシ２００よりも重い。固有振動数（共振周波数）は、√（ｋ／ｍ）：（ｋはバネ定数、ｍは質量）で表されるため、振動数Ｈ１００は、振動数Ｈ２００よりも値が小さくなる（振動数Ｈ１００＜振動数Ｈ２００）。この点においても、電動歯ブラシ１００の固有振動数は、電動歯ブラシ２００の固有振動数に比べて小さくなる。電動歯ブラシ２００に錘部材２２Ｗを付加することによって、固有振動数（共振周波数）が振動数Ｈ２００から振動数Ｈ１００にシフトすることとなる（矢印ＡＲ参照）。なお、錘部材２２Ｗは、必要に応じて電動歯ブラシ１００に用いられるとよい。

【００８８】

ここで、電動歯ブラシ２００が振動数Ｈ３００（図９参照）で振動するように、モータ２８に所定の電圧を印加したとする。振動数Ｈ３００は、電動歯ブラシ２００の固有振動数（振動数Ｈ２００）よりも大きな値である。モータ２８が小型である場合など、モータ２８の出力の大きさによっては、モータ２８に印加する電圧を増大させたとしても、電動歯ブラシ２００は振動数Ｈ２００以上では振動しない（振動数Ｈ３００に到達しない）ことがある。その理由は次の通りである。

【００８９】

モータ２８に印加する電圧を増大させると、電動歯ブラシ２００の振動数も大きくなる。やがて、電動歯ブラシ２００の振動数は、固有振動数（振動数Ｈ２００）に到達する。電動歯ブラシ２００は、系全体が大きく振動する。モータ２８に印加する電圧を、さらに増大させたとする。モータ２８が小型である場合などには、電動歯ブラシ２００が共振状態から抜け出すことができず、電動歯ブラシ２００は共振状態に飲み込まれたままとなる。結果として、電動歯ブラシ２００は、振動数Ｈ２００以上では振動しない（振動数Ｈ３００に到達しない）こととなる。

【００９０】

これに対して、電動歯ブラシ１００が振動数Ｈ３００（図９参照）で振動するように、モータ２８に所定の電圧を印加したとする。振動数Ｈ３００は、電動歯ブラシ１００の固有振動数（振動数Ｈ１００）よりも大きな値である（振動数Ｈ１００＜振動数Ｈ２００＜振動数Ｈ３００）。モータ２８に印加する電圧を増大させると、電動歯ブラシ１００の振動数も大きくなる。やがて、電動歯ブラシ１００の振動数は、固有振動数（振動数Ｈ２００）に到達する。電動歯ブラシ１００は、系全体が大きく振動する。

【００９１】

電動歯ブラシ１００の固有振動数（振動数Ｈ１００）は、電動歯ブラシ２００の固有振動数（振動数Ｈ２００）よりも小さいため、電動歯ブラシ１００の共振によって発生するエネルギーは、電動歯ブラシ２００の共振によって発生するエネルギーよりも小さい。モータ２８に印加する電圧を、さらに増大させたとする。モータ２８が小型の場合であっても、電動歯ブラシ１００は共振状態から抜け出すことができる。モータ２８に印加する電圧をさらに増大させたとする。モータ２８による駆動（入力）は、電動歯ブラシ１００の振動数（出力）にそのまま反映されることができる。結果として、電動歯ブラシ１００は、振動数Ｈ２００よりも高い振動数Ｈ３００で振動することが可能となる。

【００９２】

電動歯ブラシ１００は、電動歯ブラシ２００に比べて高い振動数で振動することができる。したがって、電動歯ブラシ１００によれば、電動歯ブラシ２００に比べて、使用時に発生する振動が原因となって使用者に与えられる不快感を低減することができるだけでなく、ブラシ部４１における高い洗浄力を発揮することも可能となる。錘部材２２Ｗが付加されることによって衛生保持部材４０における慣性力が増大する。この点においても、電動歯ブラシ１００はブラシ部４１における高い洗浄力を発揮することが可能となる。

【００９３】

電動歯ブラシ１００が共振周波数で振動しないため、電動歯ブラシ１００を構成する機器への影響（たとえば、モータ２８の消費電流の低下、各種機器の寿命、各種機器の破損など）を低減したり、電動歯ブラシ１００から発生する騒音を低減したりすることも可能となる。

【００９４】

弾性部材２１Ｒは、ゴムまたはラバー等の部材から構成される。弾性部材２１Ｒは、その材質から形状の自由度が高い。弾性部材２１Ｒは、振動伝達部材２２の下端部を覆うように設ける際における、設計上の利便性が高い。弾性部材２１Ｒによれば、振動伝達部材２２およびインナーケース２１ＭＮを金属によって連結する場合に比べて、振動による異音の発生も抑制される。また、弾性部材２１Ｒによれば、振動によって金属粉が発生したりすることもなく、パッキンとしての機能を発揮することも可能となる。

【００９５】

弾性部材２１Ｒは、振動伝達部材２２とインナーケース２１ＭＮとの間において薄膜状に形成される。電動歯ブラシ１００の長手方向の寸法を短くすることができる。振動伝達部材２２とインナーケース２１ＭＮとの弾性的な連結を構成するために、短い寸法範囲で面積を大きく確保することができる。弾性部材２１Ｒによれば、電動歯ブラシ１００の意匠設計上の自由度も向上する。弾性部材２１Ｒがキャップ状に形成されることによって、振動伝達部材２２およびインナーケース２１ＭＮの開口２１ＤＨに対する組立て上の利便性も高い。

【００９６】

弾性部材２１Ｒの基台部２１Ｕは、振動伝達部材２２の下端部の外周面２２Ｋを覆うように（巻き付くように）設けられる。仮に、弾性部材２１Ｒが、振動伝達部材２２の端部２２Ｊとインナーケース２１ＭＮの一端２１Ｄ１とを端面接合するとする。この場合、電動歯ブラシ１００のアタッチメント仕様に応じた振動を実現する内部構造を得るためには、弾性部材２１Ｒの材質または厚さが調整される必要がある。これに対して、本実施の形態における弾性部材２１Ｒは、弾性部材２１Ｒの基台部２１Ｕは、振動伝達部材２２の下端部の外周面２２Ｋを覆うように（巻き付くように）設けられるため、インナーケース２１ＭＮと弾性部材２１Ｒとの接触位置を調整する（金型の入れ子を交換する）だけで、電動歯ブラシ１００のアタッチメント仕様に応じた振動を実現する内部構造を得ることが可能となる。

【００９７】

電動歯ブラシ１００に錘部材２２Ｗを用いる場合、錘部材２２Ｗの重量は、電動歯ブラシ１００に所望する振動数、電動歯ブラシ１００の全体の質量、電動歯ブラシ１００のバネ定数（電動歯ブラシ１００の全体の剛性）、電動歯ブラシ１００に所望する洗浄力（ブ

ラシ部４１の振幅）、およびモータ２８の出力などに応じて最適化されるとよい。

【００９８】

また、電動歯ブラシ１００においては、インナーケース２１ＭＮの円筒形状部分２１Ｙの外表面とミドルケース２１の内表面との間に、隙間ＳＳ（図２参照）が形成される。隙間ＳＳは、円筒状の空間である。隙間ＳＳによって、インナーケース２１ＭＮのミドルケース２１に対する防振（制振）効果を得ることができる。この点においても、電動歯ブラシ１００は、使用時に発生する振動が原因となって使用者に与えられる不快感を低減することができる。

【００９９】

また、電動歯ブラシ１００においては、駆動ユニット２０と筒状部１１の内表面１１Ｓとの間に、隙間Ｓ（図２参照）が形成される。隙間Ｓも、円筒状の空間である。隙間Ｓによって、駆動ユニット２０のアウターケース１０に対する防振（制振）効果を得ることができる。この点においても、電動歯ブラシ１００は、使用時に発生する振動が原因となって使用者に与えられる不快感を低減することができる。

【０１００】

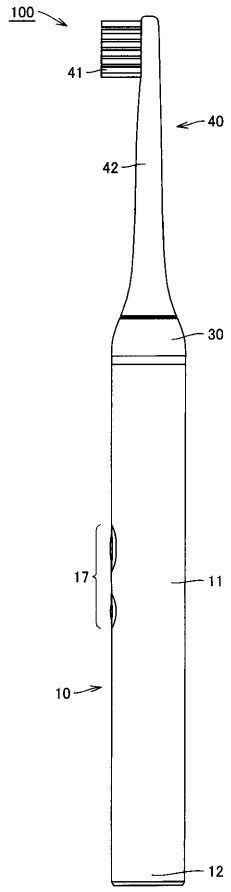
以上、本発明に基づいた実施の形態として、振動発生装置について電動歯ブラシを一例に説明したが、今回開示された形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。たとえば、本発明に基づく振動発生装置は、電動歯ブラシに限られず、バイブレータ機能付きの頭皮用ブラシ、髭剃り、歯科用電動施術器具、または電動工具などにも適用されることが可能である。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

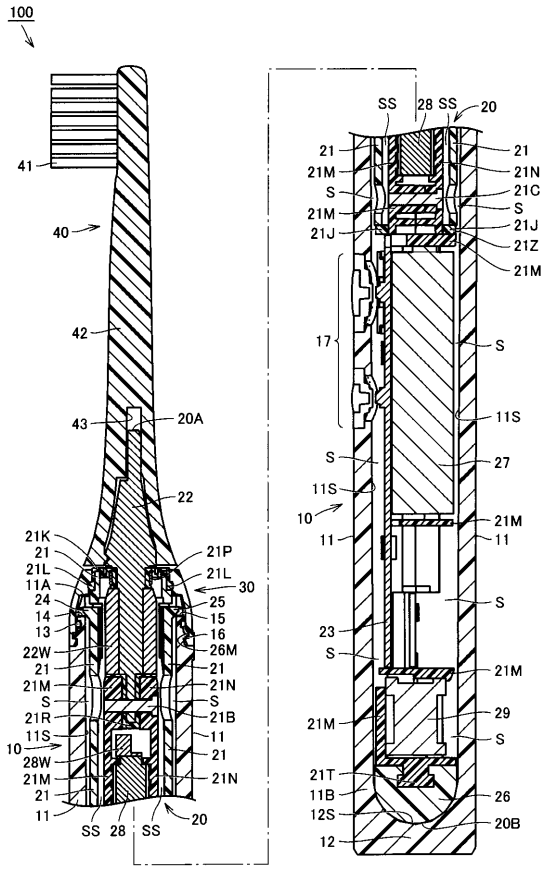
【０１０１】

１０　アウターケース（第３ケース）、１１　筒状部、１１Ａ，２０Ａ，２１Ｄ１，３１　一端、１１ＡＳ　外表面、１１Ｂ，２０Ｂ，２１Ｄ２，３２　他端、１１Ｈ，２１ＤＨ，２１Ｅ１，２１Ｅ２，２１Ｆ１，２１Ｆ２　開口、１１Ｓ，１２Ｓ　内表面、１２　底部、１３　Ｏリング、１４，１５，２１ＱＨ，２６Ｍ，４３　凹部、１６　凸部、１７　操作部、２０　駆動ユニット、２１　ミドルケース（第２ケース）、２１Ｂ，２１Ｃ　ボルト、２１Ｇ，２１ＵＨ，２１Ｘ，２２Ｈ　貫通孔、２１Ｊ　弾性体、２１Ｋ　先端部、２１Ｌ　キャップ、２１Ｍ，２１Ｎ　インナーケース、２１ＭＮ　インナーケース（第１ケース）、２１Ｐ　スプリング、２１Ｑ　円板部、２１Ｒ　弾性部材、２１Ｔ　嵌合凸部、２１Ｕ　基台部、２１Ｖ　後端部、２１Ｙ　円筒形状部分、２１Ｚ　台座部、２２　振動伝達部材、２２Ｊ　端部、２２Ｋ　外周面、２２Ｓ　取付部、２２Ｔ　軸部、２２Ｗ　錘部材、２３　制御基板、２４，２５，２６　固定部、２７　電源部、２８　モータ（回転駆動手段）、２８Ｗ　偏心錘、２９　給電用コイル、３０　蓋部材、４０　衛生保持部材（振動部材）、４１　ブラシ部、４２　ステム部、１００，２００　電動歯ブラシ、ＡＲ，ＡＲ１，ＡＲ２，ＡＲ３，ＡＲ１０，ＡＲ１１，ＡＲ１２，ＡＲ１３，ＡＲ１４，ＡＲ１５，ＡＲ１６，ＡＲ１７，ＡＲ１８　矢印、Ｃ２０，Ｒ２０　中心、Ｈ１００，Ｈ２００，Ｈ３００　振動数、Ｌ１００，Ｌ１０１，Ｌ１０２，Ｌ２００，Ｌ２０１，Ｌ２０２　ライン、Ｍ１０１，Ｍ１０２，Ｍ１０３，Ｍ２０１，Ｍ２０２，Ｍ２０３　質量部、Ｐ１００　節、Ｓ，ＳＳ　隙間、Ｗ１００，Ｗ１０１，Ｗ２００，Ｗ２０１　振幅。

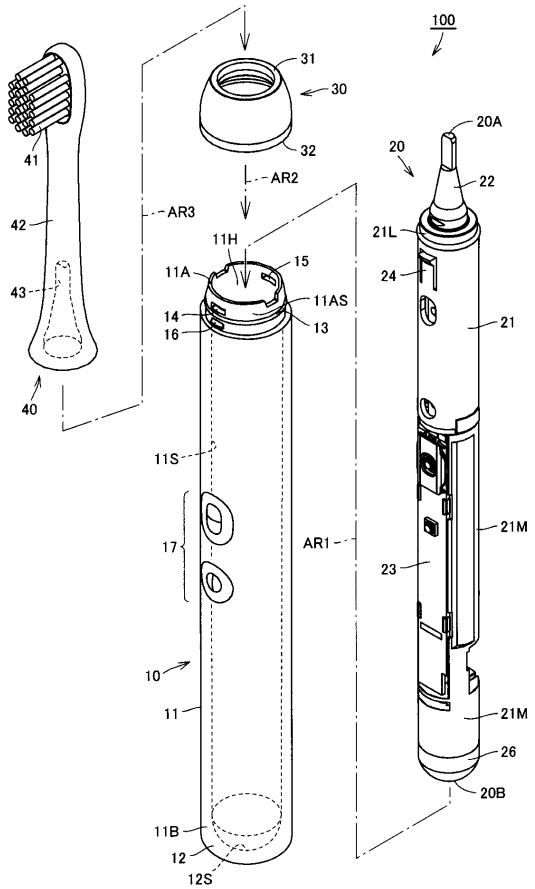
【図１】


100
41
40
42
30
17
11
10
12

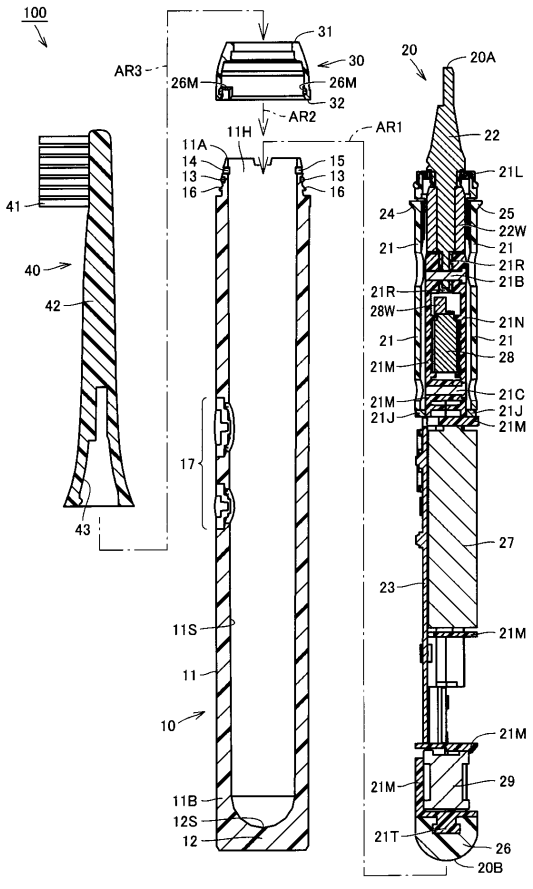
【図２】


100
41
40
42
43
20A
22
21K
21
21L
11A
24
14
13
22W
21
21M
S
21R
11S
10
28W
21M
21
11
21P
21L
30
25
15
16
26M
21
21N
S
21B
11
21
21N
SS
28
SS
20
SS
28
SS
20
21
21M
S
21M
21J
21
21N
21C
S
21J
21Z
21M
17
S
11S
S
27
11S
10
21M
11
11
S
23
S
21M
29
21M
S
21T
11B
12S
26
20B
12

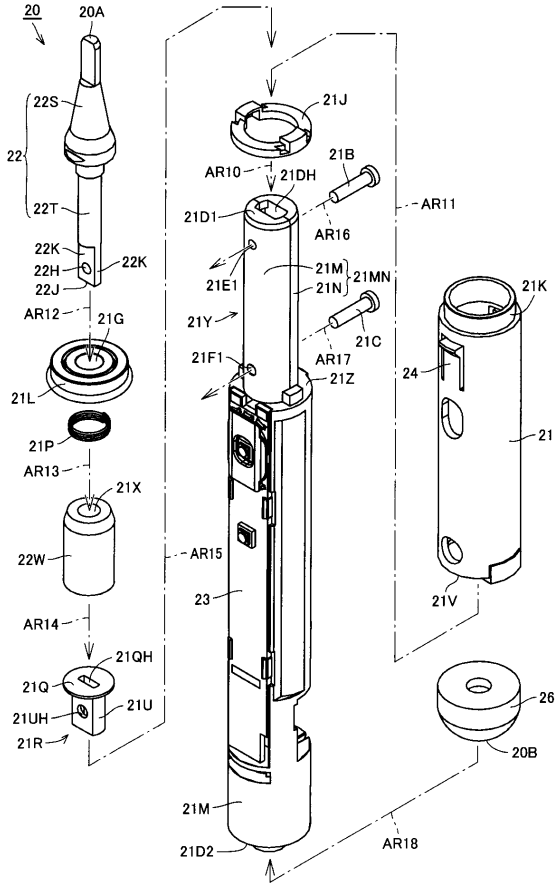
【図３】


100
41
42
43
40
31
30
32
AR2
AR3
11H
11A
15
11AS
14
16
13
11S
17
10
11
AR1
11B
12
12S
20
20A
22
21L
24
21
21M
23
21M
26
20B

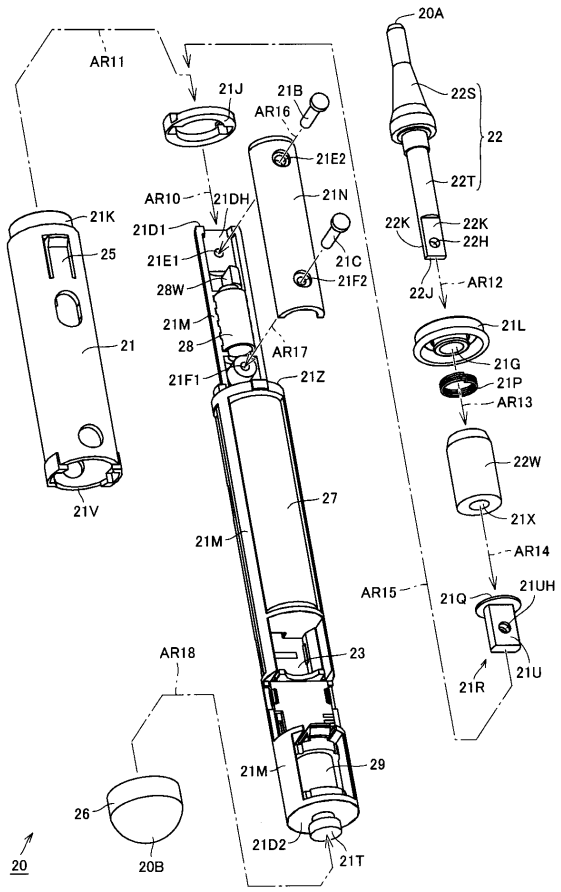
【図４】


100
41
40
42
43
AR3
26M
31
30
26M
32
AR2
11H
AR1
11A
14
13
16
15
13
16
17
11S
11
10
11B
12S
12
20
20A
22
21L
24
25
22W
21
21R
21B
21R
28W
21N
21
28
21M
21M
21C
21J
21J
21M
27
23
21M
21M
29
21M
21T
26
20B

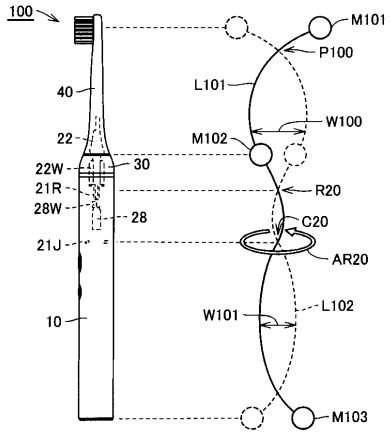
【図５】


20
20A
22S
22
22T
22K
22H
22J
AR12
21G
21L
21P
AR13
21X
22W
AR14
21QH
21Q
21UH
21R
21U
21J
AR10
21DH
21B
AR16
AR11
21D1
21E1
21M
21N
21MN
21Y
21C
AR17
21F1
21Z
AR15
23
21M
21D2
AR18
21K
24
21
21V
26
20B

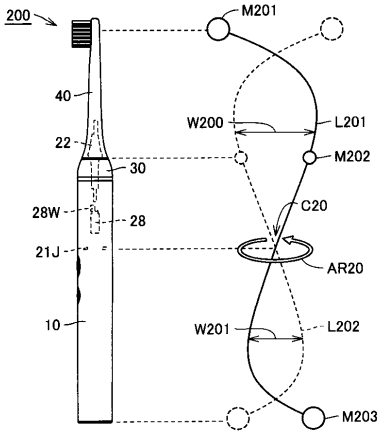
【図６】


AR11
21J
21B
AR16
21E2
AR10
21DH
21N
21K
21D1
25
21E1
21C
28W
21F2
21M
28
AR17
21
21F1
21Z
21V
27
21M
AR18
23
21M
29
26
21D2
21T
20B
20
20A
22S
22
22T
22K
22H
22J
AR12
21L
21G
21P
AR13
22W
21X
AR14
AR15
21Q
21UH
21R
21U

【図７】


100
M101
P100
40
L101
W100
22
M102
22W
30
21R
R20
28W
28
C20
21J
AR20
10
W101
L102
M103

【図８】


200
M201
40
W200
L201
22
M202
30
28W
28
C20
21J
AR20
10
W201
L202
M203

【図９】

