

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年12月7日(07.12.2017)



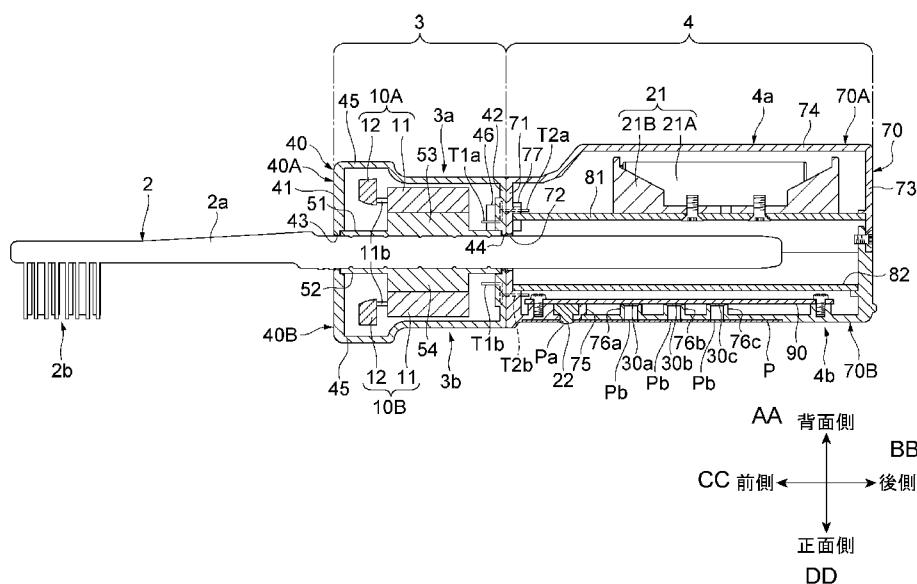
(10) 国際公開番号

WO 2017/208462 A1

- (51) 国際特許分類:
A61C 17/34 (2006.01) A61C 17/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/066674
- (22) 国際出願日: 2016年6月3日(03.06.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社エム・システム技研 (M-SYSTEM CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5450021 大阪府大阪市阿倍野区阪南町4丁目14番26号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 宮道 三郎 (MIYAMICHI Saburo); 〒5450021 大阪府大阪市阿倍野区阪南町4丁目14番26号 株式会社エム・システム技研内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,

(54) Title: VIBRATOR FOR TOOTHBRUSH

(54) 発明の名称: 歯ブラシ用バイブレータ



TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 一実施形態に係る歯ブラシ用バイブレータは、歯ブラシを保持するとともに、前記歯ブラシに振動を印加する振動印加部と、振動印加部に着脱自在に接続されるとともに、ユーザにより把持されるグリップ部と、を備え、振動印加部は、歯ブラシに印加する振動を生成する第1及び第2振動部を有する。

明 細 書

発明の名称： 歯ブラシ用バイブレータ

技術分野

[0001] 本発明は、歯ブラシ用バイブレータに関する。

背景技術

[0002] 電動歯ブラシの分野において、特許文献１の電動歯ブラシが知られている。特許文献１の電動歯ブラシは、汎用歯ブラシを収容可能とし、歯ブラシに振動を与える歯ブラシ収容部と、歯ブラシ収容部に密着結合されており、モータの駆動により発生した振動を歯ブラシ収容部に伝達する駆動部とを備える。駆動部は、歯ブラシ収容部の上端部（歯ブラシを収容した状態で歯ブラシの毛束側の端部）に設けられた固定部に固定され、歯ブラシ収容部の下端部側に歯ブラシ収容部と平行に設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００６－１２２６６９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に記載の電動歯ブラシでは、駆動部と歯ブラシ収容部とが平行に配置され、かつ、互いに密着結合されている。そのため、電動歯ブラシを使用するユーザは、電動歯ブラシの使用時には、歯ブラシ収容部とともに駆動部も把持する。この場合、歯ブラシ収容部と駆動部がユーザにより握られるので、駆動部のモータで生成された振動は減衰するため効率的に歯ブラシに伝達されない。

[0005] そこで、本発明は、効率的に振動を歯ブラシに伝達可能な歯ブラシ用バイブレータ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

[0006] 本発明に係る歯ブラシ用バイブレータは、歯ブラシを保持するとともに、

上記歯ブラシに振動を印加する振動印加部と、振動印加部に着脱自在に接続されるとともに、ユーザにより把持されるグリップ部と、を備え、上記振動印加部は、上記歯ブラシに印加する振動を生成する第1及び第2振動部を有する。

[0007] 上記構成では、振動印加部とグリップ部とは別部品で、着脱自在に接続されている。そのため、グリップ部をユーザが把持しても、ユーザの把持力によって振動印加部の振動が減衰しにくい。また、振動印加部は第1及び第2振動部を備えることから、より大きな振動を生成可能である。その結果、振動印加部の振動を歯ブラシに効率的に伝達できる。

[0008] 上記振動印加部は、上記振動印加部のグリップ部側端部に設けられる第1マグネットを有し、上記グリップ部は、上記グリップ部の振動印加部側端部に設けられる第2マグネットを有し、上記振動印加部と上記グリップ部は、上記第1マグネットと上記第2マグネットとの引き合う力により着脱自在に接続されてもよい。

[0009] この構成では、振動印加部とグリップ部とは、第1マグネットと第2マグネットとの磁力によって相互に引き合うように接続される。そのため、振動印加部とグリップ部との着脱が容易である。

[0010] 上記グリップ部は、上記第1及び第2振動部に電力を供給する電力供給部を有し、上記電力供給部は、上記グリップ部が上記振動印加部に接続された状態で上記第1及び第2振動部に電氣的に接続されてもよい。

[0011] これにより、振動印加部をグリップ部に取り付けた際に、グリップ部が有する電力供給部で、振動印加部が有する第1及び第2振動部を確実に駆動可能である。

[0012] 上記振動印加部のグリップ部側端部には、上記第1及び第2振動部に電氣的に接続される第1端子部が設けられており、上記グリップ部の振動印加部側端部には、上記電力供給部に電氣的に接続される第2端子部が設けられており、上記振動印加部と上記グリップ部とが接続された状態で、上記第1端子部と上記第2端子部が電氣的に接触してもよい。

[0013] これにより、振動印加部をグリップ部に取り付けた際に、第 1 及び第 2 振動部と電力供給部とが電氣的に接続され得る。

[0014] 上記振動印加部及び上記グリップ部の何れか一方は、振動検知部を有し、上記電力供給部は、上記振動検知部の検知結果に応じて、上記第 1 及び第 2 振動部の振動状態を制御してもよい。この構成では、歯ブラシを歯に当てても（振動を制止するような負荷の変動があっても）、所定範囲内の振動状態を維持しながら歯を磨くことが可能である。

[0015] 上記グリップ部は、姿勢検知部を有し、上記電力供給部は、上記姿勢検知部の検知結果に応じて、上記第 1 及び第 2 振動部の振動状態を制御してもよい。

[0016] これにより、例えば、歯磨き時に歯に対する歯ブラシの当て方（姿勢）に応じて振動状態が制御され得る。そのため、例えば、歯を磨く箇所によって振動状態が変えられる。

[0017] 上記第 1 及び第 2 振動部は、偏心分銅付きモータであり得る。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、効率的に振動印加部の振動を歯ブラシに伝達可能な歯ブラシ用バイブレータを提供可能である。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図 1 は、一実施形態に係る歯ブラシ用バイブレータであって、歯ブラシを保持した状態（使用状態）の歯ブラシ用バイブレータの斜視図である。

[図2]図 2 は、図 1 において下側（歯ブラシの正面側）からみた場合の歯ブラシ用バイブレータの斜視図である。

[図3]図 3 は、図 1 の | | | - | | | 線に沿った断面構成の模式図である。

[図4]図 4 は、歯ブラシ用バイブレータの電氣的な接続関係を説明するための図面である。

[図5]図 5 は、図 1 に示した歯ブラシ用バイブレータが有する振動印加部の斜視図である。

[図6]図 6 は、図 1 に示した歯ブラシ用バイブレータが有するグリップ部の斜

視図である。

[図7]図7は、検証実験に使用した第1デバイスの平面図である。

[図8]図8は、図7のV I I IーV I I I線に沿った断面図である。

[図9]図9は、図7に示した第1デバイスの分解斜視図である。

[図10]図10は、検証実験に使用した第2デバイスの平面図である。

[図11]図11は、図10のX IーX I線に沿った断面図である。

[図12]図12は、検証実験の実験方法を説明するための図面である。

[図13]図13は、第1デバイスを使用し、第1デバイスが有する2つの振動部のうちの一つの振動部を駆動した検証実験1において、第1デバイスの振動に伴う第1デバイスの先端部の変位を計測した場合の実験結果を示す図面である。

[図14]図14は、検証実験1において、第1デバイスの振動に伴う第1デバイスの先端部の加速度を計測した場合の実験結果を示す図面である。

[図15]図15は、第2デバイスを使用し、第2デバイスが有する2つの振動部のうちの一つの振動部を駆動した検証実験2において、第2デバイスの振動に伴う第2デバイスの先端部の変位を計測した場合の実験結果を示す図面である。

[図16]図16は、検証実験2において、第2デバイスの振動に伴う第2デバイスの先端部の加速度を計測した場合の実験結果を示す図面である。

[図17]図17は、第1デバイスを使用し、第1デバイスが有する2つの振動部を駆動した検証実験3において、第1デバイスの振動に伴う第1デバイスの先端部の変位を計測した場合の実験結果を示す図面である。

[図18]図18は、検証実験3において、第1デバイスの振動に伴う第1デバイスの先端部の加速度を計測した場合の実験結果を示す図面である。

[図19]図19は、第2デバイスを使用し、第2デバイスが有する2つの振動部を駆動した検証実験4において、第2デバイスの振動に伴う第2デバイスの先端部の変位を計測した場合の実験結果を示す図面である。

[図20]図20は、検証実験4において、第2デバイスの振動に伴う第2デバ

イスの先端部の加速度を計測した場合の実験結果を示す図面である。

[図21]図 2 1 は、第 2 の実施形態に係る歯ブラシ用バイブレータの構成を概略的に示す縦断面図である。

[図22]図 2 2 は、図 2 1 に示した歯ブラシ用バイブレータが有する振動印加部を、側方から見た場合の図面である。

[図23]図 2 3 は、図 2 1 に示した歯ブラシ用バイブレータが有する振動印加部を、グリップ部側からみた場合の図面である。

[図24]図 2 4 は、図 2 1 に示した歯ブラシ用バイブレータが有するグリップ部を、振動印加部側からみた場合の図面である。

[図25]図 2 5 は、歯ブラシを振動印加部に取り付ける方法を説明するための図面である。

[図26]図 2 6 は、歯ブラシを振動印加部に取り付ける方法において、図 2 4 に示した工程の後工程を説明するための図面である。

[図27]図 2 7 は、歯ブラシ用バイブレータの変形例 1 を説明するための図面である。

[図28]図 2 8 は、歯ブラシ用バイブレータの変形例 2 を説明するための図面である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照しながら、本発明に係る実施形態を説明する。同一の部分には同一の符号を付して、重複する説明を省略する。各図面における寸法、形状は、実際のものとは必ずしも同一ではない。

[0021] 図 1 ～図 3 に模式的に示した歯ブラシ用バイブレータ（以下、単に「バイブレータ」と称す）1 は、歯ブラシ 2 に振動を与えることによって歯ブラシ 2 を電動歯ブラシとして機能させる装置である。図 1 ～図 3 では、バイブレータ 1 の使用状態、すなわち、歯ブラシ 2 がバイブレータ 1 に装着（収容）された状態を模式的に示している。

[0022] 説明の便宜のため、以下では、歯ブラシ 2 の柄 2 a の延在方向において、毛束 2 b 側を「前側」と称し、毛束 2 b の反対側を「後側」と称す。歯ブラ

シ 2 の柄 2 a の厚み方向（毛束 2 b を構成する毛の長さ方向）において、毛束 2 b が設けられている側を「正面側」と称し、反対側を「背面側」と称す。バイブレータ 1 の説明においても、歯ブラシ 2 がバイブレータ 1 に取り付けられた状態に基づいて、上記方向を示す用語を用いる。

[0023] バイブレータ 1 は、歯ブラシ 2 を保持する歯ブラシ保持体である。バイブレータ 1 は、歯ブラシ 2 の柄 2 a の延在方向に延びた柱状を呈する。バイブレータ 1 が保持する歯ブラシ 2 は、市販の歯ブラシでよい。

[0024] バイブレータ 1 は、振動印加部 3 と、グリップ部 4 とを有する。振動印加部 3 とグリップ部 4 とは、着脱自在な別部品である。本実施形態において、振動印加部 3 とグリップ部 4 との着脱自在な結合には磁力を利用している。バイブレータ 1 において、振動印加部 3 は、グリップ部 4 の前端（図 1 ～図 3 において毛束 2 b 側）に取り付けられる。

[0025] 振動印加部 3 は、歯ブラシ 2 を保持するとともに、歯ブラシ 2 に振動を印加する。グリップ部 4 は、ユーザに把持される部分である。

[0026] 図 4 を参照して、バイブレータ 1 における電氣的な接続関係を中心にして、バイブレータ 1 の概略を説明する。図 4 は、振動印加部 3 がグリップ部 4 に取り付けられた際のバイブレータ 1 のブロック図である。

[0027] 振動印加部 3 は、歯ブラシ 2 に与える振動を生成する 2 つの振動部 10 A、10 B を備える。グリップ部 4 は、振動印加部 3 に内蔵された振動部（第 1 振動部）10 A 及び振動部（第 2 振動部）10 B に電力を供給する電力供給部 20 を有する。

[0028] 振動印加部 3 及びグリップ部 4 のそれぞれは、振動印加部 3 をグリップ部 4 に取り付けた際に、振動部 10 A、10 B を電力供給部 20 に電氣的に接続するための接点端子（第 1 端子部）T1 a、T1 b 及び接点端子（第 2 端子部）T2 a、T2 b を有する。接点端子 T1 a は、振動部 10 A に電氣的に接続されており、接点端子 T1 b は、振動部 10 B に電氣的に接続されている。接点端子 T2 a は、接点端子 T1 a に対応する端子であり、電力供給部 20 に電氣的に接続されている。接点端子 T2 b は、接点端子 T1 b に対

応する端子であり、電力供給部 20 に電氣的に接続されている。

[0029] 図 4 では、電氣的接続関係を概念的に図示しているため、振動部 10A, 10B のそれぞれに対して一つの接点端子 T1a, T1b を図示している。しかしながら、振動部 10A, 10B のそれぞれに対して所望の電力を供給するために、振動印加部 3 は、振動部 10A に対して正負一对の接点端子 T1a, T1a を有し、振動部 10B に対して正負一对の接点端子 T1b, T1b を有する。よって、グリップ部 4 も接点端子 T1a, T1a に対応した接点端子 T2a, T2a を有し、接点端子 T1b, T1b に対応した接点端子 T2b, T2b を有する。

[0030] 電力供給部 20 は、電源部 21 と、スイッチ部 22 と、振動制御部 23 とを有する。電源部 21 は、振動部 10A, 10B に電力を供給する電力源であり、例えば乾電池を有する。電源部 21 は、乾電池に代えて充電式電池を有してもよい。

[0031] スイッチ部 22 は、ユーザからの振動部 10A, 10B の駆動のオン／オフの指示を受け付ける機能を有する。スイッチ部 22 は、ユーザからの指示に応じて振動部 10A, 10B の振動状態を複数段（本実施形態では低、中及び高）に切り替える指示を受け付ける機能を有してもよい。本実施形態において、スイッチ部 22 は、押ボタン式スイッチであり、押し下げ回数に応じて、振動部 10A, 10B のオン／オフの切り替えとともに、オン状態における振動状態を低、中及び高の 3 つの段階に順次切り替えられるように構成されている。スイッチ部 22 の構成は、振動部 10A, 10B のオン／オフの切り替え指示を受け付けられるようであれば、上記に例示した押し下げ式ボタンに限定されない。

[0032] 振動制御部 23 は、電源部 21、スイッチ部 22 及び接点端子 T2a, T2b に電氣的に接続されている。振動制御部 23 は、スイッチ部 22 で受け付けたユーザからの指示に応じて、振動部 10A, 10B の振動状態を制御する。具体的には、スイッチ部 22 で受け付けたユーザからの指示に応じて、振動部 10A, 10B が所望の振動状態となるように、電源部 21 から振

動部 10A, 10B に供給する電力の大きさを調整した後、接点端子 T2a, T2b に所定の駆動信号（所定の電力）を供給する。接点端子 T2a, T2b は、振動印加部 3 がグリップ部 4 に取り付けられた状態では、接点端子 T1a, T1b を介して振動部 10A, 10B に電氣的に接続されているため、振動部 10A, 10B は、ユーザの指示に応じた振動状態で振動可能である。第 1 の実施形態では、振動制御部 23 は、振動部 10A, 10B をそれらが同様の振動状態になるように駆動する形態を主に説明するが、振動制御部 23 は、振動部 10A, 10B を異なる振動状態で駆動してもよい。すなわち、振動制御部 23 は、振動部 10A 及び振動部 10B の一方を駆動し、他方を駆動しないように制御してもよい。

[0033] グリップ部 4 は、振動部 10A, 10B の振動状態をユーザに示すための振動状態表示部 30 を有し得る。本実施形態において、振動状態表示部 30 は、図 3 に模式的に示したように、3 個の LED 30a, 30b, 30c を有する。各 LED 30a, 30b, 30c は、振動制御部 23 に電氣的に接続されており、振動制御部 23 によって発光状態が制御される。例えば、振動部 10A, 10B がオフ状態では、すべての LED 30a, 30b, 30c が非発光状態に制御され、低振動状態、中振動状態、及び高振動状態のそれぞれで振動部 10A, 10B を振動させる場合は、各振動状態に応じて、3 つの LED 30a, 30b, 30c のうちいずれかが点灯状態であるように、制御される。

[0034] 次に、図 1 ～図 3、図 5 及び図 6 を参照して、振動印加部 3 及びグリップ部 4 の構成の一例について詳説する。図 3 では、バイブレータ 1 における電氣的配線の図示は省略している。図 5 は、グリップ部 4 側からみた振動印加部 3 の斜視図であり、図 6 は、振動印加部 3 側からみたグリップ部 4 の斜視図である。

[0035] <振動印加部>

振動印加部 3 は、ケース 40 と、振動部 10A, 10B と、接点端子 T1a, T1a, T1b, T1b と、第 1 マグネット M1, M1 を有する。

[0036] ケース４０は、中空柱状体である。ケース前壁４１（図２及び図３参照）及びケース後壁４２（図３及び図５参照）のそれぞれには、歯ブラシ２の柄２ａを通すための第１開口４３及び第２開口４４が形成されている。ケース前壁４１は、振動印加部３においてグリップ部４との接続側と反対側に位置する壁である。ケース後壁（グリップ部側端部）４２は、振動印加部３においてグリップ部４と接続される側の壁である。ケース４０の材料は、例えばポリカーボネート（ＰＣ）といった樹脂であり、樹脂に限定されず金属でもよい。

[0037] 第１開口４３及び第２開口４４の形状及び大きさは、柄２ａのうち振動印加部３に挿入される領域（以下「第１被挿入領域」と称す）の形状及び最大の大きさに実質的に一致している。ケース４０内には、柄２ａを挟むように一对の仕切り板５１，５２がケース４０に固定されている。一对の仕切り板５１，５２の固定方法はねじ止めでもよいし、接着剤による固定でもよい。一对の仕切り板５１，５２の材料は、例えばポリカーボネート（ＰＣ）といった樹脂であり、樹脂に限定されず金属でもよい。一对の仕切り板５１，５２の間の距離は、柄２ａのうち、振動印加部３の第１被挿入領域のうち最も厚い部分の厚さに実質的に等しい。よって、第１開口４３、一对の仕切り板５１，５２間及び第２開口４４により、柄２ａの挿通領域が形成されている。第１開口４３及び第２開口４４の形状及び大きさ並びに一对の仕切り板５１，５２間の距離が前述した関係であれば、柄２ａをケース４０内に挿通可能であり、かつ、ケース４０によって歯ブラシ２を保持できる。一对の仕切り板５１，５２の間隔は、例えば、第１開口４３及び第２開口４４で柄２ａを保持できれば、柄２ａのうち、振動印加部３の第１被挿入領域のうち最も厚い部分の厚さより長くてもよい。

[0038] 振動部１０Ａは、モータ１１の軸１１ｂに偏心分銅１２が偏心固定された偏心分銅付きモータである。振動部１０Ａは、仕切り板５１より背面側の領域であって、ケース４０の周壁４５との間の領域に收容されている。振動部１０Ａは、仕切り板５１に固定された支持台５３に、偏心分銅１２が回転可

能に固定されている。具体的には、偏心分銅 1 2 が支持台 5 3 に当接しないように、モータ 1 1 が支持台 5 3 に固定されている。支持台 5 3 は、仕切り板 5 1 と一体的に形成されていてもよい。支持台 5 3 の厚さは、偏心分銅 1 2 が回転可能な高さであればよい。図 3 に示したように、ケース 4 0 の周壁 4 5 は、偏心分銅 1 2 の回転領域を確保可能な形状を有し得る。

[0039] 振動部 1 0 B は、振動部 1 0 A と同じ構成を有する。すなわち、振動部 1 0 B は、モータ 1 1 の軸 1 1 b に偏心分銅 1 2 が偏心固定された偏心分銅付きモータである。振動部 1 0 B は、仕切り板 5 2 より正面側の領域であって、ケース 4 0 の周壁 4 5 との間の領域に收容されている。振動部 1 0 B は、仕切り板 5 2 に形成された支持台 5 4 に、偏心分銅 1 2 が回転可能に固定されている。具体的には、偏心分銅 1 2 が支持台 5 4 に当接しないように、モータ 1 1 が支持台 5 4 に固定されている。支持台 5 4 の厚さは、偏心分銅 1 2 が回転可能な高さであればよい。

[0040] 図 3 及び図 5 に示したように、接点端子 T 1 a, T 1 b は、ケース後壁（振動印加部のグリップ部側端部） 4 2 に固定されている。接点端子 T 1 a は、ケース後壁 4 2 のうち背面側（図 3 及び図 5 に示した形態では、第 2 開口 4 4 より背面側）に固定されており、接点端子 T 1 b は、ケース後壁 4 2 のうち正面側（図 3 及び図 5 に示した形態では、第 2 開口 4 4 より正面側）に固定されている。

[0041] 図 3 に示したように、接点端子 T 1 a, T 1 b は、L 字状を呈する導電板である。接点端子 T 1 a, T 1 b の一部は、ケース後壁 4 2 に埋め込まれており、接点端子 T 1 a, T 1 b の埋設領域以外の領域は、振動部 1 0 A 及び振動部 1 0 B と接点端子 T 1 a, T 1 b との電氣的接続のためにケース 4 0 内部に引き出されている。電力供給部 2 0 からの所定の駆動信号を接点端子 T 1 a, T 1 b に供給するために、図 5 に示したように、接点端子 T 1 a, T 1 b が露出するようにケース後壁 4 2 の一部に孔部 4 2 a が形成されている。

[0042] 図 5 に示したように、第 1 マグネット M 1 は、ケース後壁 4 2 の内側に固

定されている。したがって、第1マグネットM1は、振動印加部3の後端部（グリップ部側端部）に設けられている。第1マグネットM1の例は、永久磁石である。本実施形態では、第1マグネットM1は、振動印加部3をグリップ部4側からみた場合に、ケース後壁42の左下部分及び右上部分の内側にそれぞれ配置されている。第1マグネットM1の形状は限定されないが、例えば円板状及び球状を呈し得る。第1マグネットM1は、図3に模式的に示したように、例えばケース後壁42の内側にマグネット収容部46を設け、その中に固定され得る。ただし、第1マグネットM1は、ケース後壁42に直接固定されてもよい。第1マグネットM1の固定方法は、第1マグネットM1が動かないように固定できればよく、例えば接着剤により固定され得る。

[0043] 2つの第1マグネットM1は、互いに同じ磁極（N極又はS極）がグリップ部4側に位置するように配置されてもよいし、互いに異なる磁極であるように、すなわち、例えば一方の第1マグネットM1のグリップ部4側の面がN極であり、他方の第1マグネットM1のグリップ部4側の面がS極であるように、配置されてもよい。

[0044] 振動印加部3のケース後壁42には、振動印加部3をグリップ部4に取り付ける際の位置合わせのために、図5に示したように、位置合わせ用突起42bが形成されていてもよい。位置合わせ用突起42bは、一つでもよいが、振動印加部3とグリップ部4との位置合わせをより確実にするために、位置合わせ用突起42bは、図5に示したように2個形成されていることが好ましい。図5では、ケース後壁42をグリップ部4側から視た場合に左上と右下に位置合わせ用突起42bを設けているが、位置合わせ用突起42bの位置は図5に示した形態に限定されない。位置合わせ用突起42bは3個以上でもよい。

[0045] 上記振動印加部3は、例えば、振動印加部3で歯ブラシ2を保持した状態で、柄2aの厚さ方向に直交しかつ柄2aの軸線を含む仮想平面で振動印加部3を分割した構成を有する背面側部品3aと正面側部品3bとを製造した

後、それらを組み立てること得られる。

[0046] 背面側部品 3 a は例えば次のようにして製造され得る。まず、ケース 4 0 を上記仮想平面で分割した背面側の部分に対応する第 1 ケース部 4 0 A を作製する。この際、ケース後壁 4 2 の一部を構成する第 1 ケース部 4 0 A の後壁に、接点端子 T 1 a の一部が埋設した状態で、第 1 ケース部 4 0 A を製造する。例えば、ケース 4 0 が樹脂からなる場合は、射出成形で第 1 ケース部 4 0 A を作製可能である。その後、第 1 ケース部 4 0 A の後壁の内側に第 1 マグネット M 1 を固定する。これらの作業と並行して、支持台 5 3 に振動部 1 0 A が固定された仕切り板 5 1 を準備する。その後、振動部 1 0 A と、接点端子 T 1 a との配線を施した後、第 1 ケース部 4 0 A 内側に、振動部 1 0 A が位置するように、仕切り板 5 1 を第 1 ケース部 4 0 A に固定することで、背面側部品 3 a が得られる。

[0047] 正面側部品 3 b は、接点端子 T 1 a の代わりに接点端子 T 1 b を採用して、第 1 ケース部 4 0 A と対を為す第 2 ケース部 4 0 B を作製するとともに、振動部 1 0 A の代わりに振動部 1 0 B を採用する点以外は、背面側部品 3 a と同様にして製造され得る。

[0048] 上記のようにして得られた背面側部品 3 a と正面側部品 3 b とを、例えば、ねじ止め又は係合によって組み立てることで、振動印加部 3 が製造され得る。

[0049] 図 1、図 2 及び図 5 に示した形態では、正面側部品 3 b は、背面側部品 3 a に向けて立設された板部 6 1 を有し、背面側部品 3 a の外面に爪部 6 2 が形成されている。そして、正面側部品 3 b の板部 6 1 に形成された孔部 6 1 a に、背面側部品 3 a の爪部 6 2 を係合させることで、振動印加部 3 が構成されている。

[0050] 上記振動印加部 3 の構成では、振動部 1 0 A、1 0 B は、仕切り板 5 1、5 2 上の支持台 5 3、5 4 に固定されており、仕切り板 5 1、5 2 は、ケース 4 0 に固定されている。そのため、振動部 1 0 A、1 0 B が振動すると、振動印加部 3 が振動し、その振動が、ケース 4 0 に保持された歯ブラシ 2 に

伝達される。

[0051] 振動印加部 3 は、偏心分銅付きモータである振動部 10A, 10B を内蔵しており、振動部 10A, 10B の振動を歯ブラシ 2 に伝達できるように歯ブラシ 2 を保持可能であるとともに、グリップ部 4 と着脱自在に構成されていれば、限定されない。

[0052] <グリップ部>

グリップ部 4 は、ケース 70 と、接点端子 T2a, T2a, T2b, T2b と、第 2 マグネット M2, M2 と、を有する。

[0053] ケース 70 は、中空柱状体である。ケース前壁（グリップ部の振動印加部側端部）71 には、歯ブラシ 2 の柄 2a を通す開口 72 が形成されている。ケース前壁 71 は、グリップ部 4 において振動印加部 3 側に位置する壁である。開口 72 の形状及び大きさは、柄 2a のうちグリップ部 4 に挿入される領域（以下、「第 2 被挿入領域」と称す）の前端の形状及び大きさに実質的に一致している。本実施形態では、ケース後壁 73 には、開口は形成されていない。ケース 70 の材料は、例えばポリカーボネート（PC）といった樹脂であり、樹脂に限定されず金属でもよい。

[0054] ケース 70 には、柄 2a を挟むように一对の仕切り板 81, 82 が固定されている。一对の仕切り板 81, 82 はケース 70 にねじ止めされてもよいし、接着剤によって固定されてもよい。一对の仕切り板 81, 82 の材料は、例えばポリカーボネート（PC）といった樹脂であり、樹脂に限定されず金属でもよい。一对の仕切り板 81, 82 の間の距離は、柄 2a のうちグリップ部 4 の第 2 被挿入領域の厚さ以上であればよく、例えば図 3 に示したように、仕切り板 81 及び仕切り板 82 と柄 2a の間に隙間が空いていてもよい。

[0055] 上記構成では、振動印加部 3 をグリップ部 4 に取り付けた際に、歯ブラシ 2 の柄 2a のうち、振動印加部 3 のケース後壁 42 から突出している部分を、グリップ部 4 内に收容可能である。

[0056] 仕切り板 81 より背面側の領域であって、ケース 70 の周壁 74 との間の

領域には、電源部 21 が收容されている。図 3 に示した形態では、電源部 21 は、乾電池 21 A を有する。乾電池 21 A は、仕切り板 81 に固定された電池ボックス 21 B に收容されている。図 3 では、電池ボックス 21 B を仕切り板 81 にねじ止めした形態を例示している。電池ボックス 21 B は、仕切り板 81 に固定されていれば、その固定方法はねじ止め限定されない。電池ボックス 21 B は、仕切り板 81 に例えば接着剤で固定されてもよい。

[0057] 仕切り板 82 より正面側の領域であって、ケース 70 の周壁 74 との間の領域には、回路基板 90 が收容されている。回路基板 90 は、図 3 に示したように、ねじ止めによってケース 70 に固定されてもよいし、接着剤によって固定されてもよい。

[0058] 回路基板 90 には、スイッチ部 22 及び 3 つの LED 30 a, 30 b, 30 c が実装されており、回路基板 90 には、図 4 に示した振動制御部 23 に対応する回路が構成されている。スイッチ部 22、振動制御部 23 及び LED 30 a, 30 b, 30 c の電氣的接続関係は、図 4 を利用して説明したので説明を省略するが、これらの電氣的接続は、回路基板 90 上の配線で実現し得る。また、図 4 で説明したように、電源部 21 は、振動制御部 23 と電氣的に接続されている。これは、電池ボックス 21 B から回路基板 90 に配線を施すことで実現され得る。電池ボックス 21 B から回路基板 90 に配線をするために、例えば仕切り板 81, 82 には配線用の孔部又は切欠き部を形成してもよい。

[0059] 図 3 に示した形態では、ケース 70 の周壁 74 のうち正面側の領域、すなわち、仕切り板 82 と対向する領域の内側には、スイッチ部 22、LED 30 a, 30 b, 30 c にそれぞれ対応した筒部 75, 76 a, 76 b, 76 c が立設されている。

[0060] スwitch部 22 は、筒部 75 内に收容され、スイッチ部 22 の先端部は、筒部 75 の開口を介してケース 70 の外部に露出している。これにより、ユーザがスイッチ部 22 を押すことが可能である。

[0061] LED 30 a, 30 b, 30 c は、対応する筒部 76 a, 76 b, 76 c

に囲まれている。これにより、LED 30 a, 30 b, 30 cからの光が拡散せずに、筒部 76 a, 76 b, 76 cの開口から効率的に外部に出力され得る。

[0062] 図2及び図3に示したよう、一実施形態において、周壁74の正面側には、銘板フィルムPが貼合されていてもよい。銘板フィルムPが、ケース70の周壁74に形成された筒部75, 76 a, 76 b, 76 cの開口を覆う場合には、スイッチ部22の先端部を露出させるように、銘板フィルムPに開口Paが形成されるとともに、LED 30 a, 30 b, 30 cからの光を出力可能なように、LED 30 a, 30 b, 30 cに対応して透光性を有する窓部Pb, Pb, Pbが形成されていればよい。

[0063] 図3及び図6に示したように、接点端子T2 a, T2 bは、ケース前壁71に固定されている。接点端子T2 a, T2 bは、図5に示した接点端子T1 a, T1 bに対応した位置に、より具体的には、図5に示したケース後壁42の孔部42 aに対応した位置に固定されている。接点端子T2 a, T2 bは、棒状のスプリングコネクタであり、ケース前壁71を貫通するようにケース前壁71に固定されている。

[0064] 接点端子T2 a, T2 bが、図5に示したケース後壁42の孔部42 aに対応した位置に固定されていることから、振動印加部3をグリップ部4に取り付けた際に、接点端子T2 a及び接点端子T2 bのそれぞれは、対応する接点端子T1 a及び接点端子T1 bに接触する。また、接点端子T2 a, T2 bがスプリングコネクタであることから、振動印加部3が振動しても、接点端子T2 a及び接点端子T2 bと、接点端子T1 a及び接点端子T1 bとの接触を維持できる。その結果、電力供給部20（より具体的には、振動制御部23）から振動部10 A, 10 Bへの信号を安定して供給できる。

[0065] 図6に示したように、第2マグネットM2は、ケース前壁71の内側に固定されている。したがって、第2マグネットM2は、グリップ部4の前端部（振動印加部側端部）に設けられている。第2マグネットM2の例は、永久磁石である。本実施形態では、第2マグネットM2は、第1マグネットM1

に対応する位置に設けられていればよい。本実施形態では、図5に示したように、第1マグネットM1は、振動印加部3をグリップ部4側からみた場合に、ケース後壁42の左下部分及び右上部分にそれぞれ第1マグネットM1が配置されていることから、第2マグネットM2は、図6に示したように、グリップ部4を振動印加部3側からみた場合に、ケース前壁71の左上部及び右下部分にそれぞれ配置される。第2マグネットM2の形状は限定されないが、例えば円板状及び球状を呈し得る。第2マグネットM2は、図3に模式的に示したように、例えばケース前壁71の内側にマグネット収容部77を設け、その中に固定され得る。第2マグネットM2の固定方法は、第2マグネットM2が動かないように固定できれば、限定されず、例えば接着剤により固定され得る。

[0066] 各第2マグネットM2は、対応する第1マグネットM1においてグリップ部4側の面の磁極と反対側の磁極が振動印加部3側に位置するように、配置及び固定されていればよい。これにより、振動印加部3をグリップ部4に、第1マグネットM1及び第2マグネットM2の磁力により着脱自在に取り付けることが可能である。

[0067] 図5に示したように、振動印加部3のケース後壁42に位置合わせ用突起42bが形成されている場合には、位置合わせ用突起42bに対応して、ケース前壁71には、位置合わせ用突起42bを受ける凹部71aが形成される。この場合、位置合わせ用突起42bと凹部71aを嵌合することで、振動印加部3とグリップ部4とを容易に位置合わせし、バイブレータ1を構成し得る。

[0068] 上記グリップ部4は、例えば、グリップ部4に歯ブラシ2の柄2aが挿入された状態で、柄2aの厚さ方向に直交し且つ柄2aの軸線を含む仮想平面でグリップ部4を分割した構成を有する背面側部品4aと正面側部品4bとを製造した後、それらを組み立てることで得られる。

[0069] 背面側部品4aは例えば次のようにして製造され得る。まず、ケース70を上記仮想平面で分割した背面側の部分に対応する第1ケース部70Aを作

製する。この際、ケース前壁 71 の一部を構成する第 1 ケース部 70 A の前壁に、接点端子 T 2 a の一部が埋設した状態で、第 1 ケース部 70 A を製造する。例えば、ケース 70 が樹脂からなる場合は、射出成形で第 1 ケース部 70 A を作製可能である。その後、第 1 ケース部 70 A の前壁の内側に第 2 マグネット M 2 を固定する。これらの作業と並行して、電源部 21 が固定された仕切り板 81 を準備する。その後、第 1 ケース部 70 A の内側に、電源部 21 が位置するように、仕切り板 81 を第 1 ケース部 70 A に固定することで、背面側部品 4 a が得られる。仕切り板 81 を第 1 ケース部 70 A に固定する前の段階で、回路基板 90 と電源部 21 との配線が可能なように、導線といった配線ラインを外側に引き出しておけばよい。

[0070] 同様に、正面側部品 4 b は例えば次のようにして製造され得る。まず、ケース 70 を上記仮想平面で分割した正面側の部分に対応する第 2 ケース部 70 B を作製する。この際、ケース前壁 71 の一部を構成する第 2 ケース部 70 B の前壁に、接点端子 T 2 b の一部が埋設した状態で、第 2 ケース部 70 B を作製する。例えば、ケース 70 が樹脂からなる場合は、射出成形で第 2 ケース部 70 B を作製可能である。その後、第 2 ケース部 70 B の前壁の内側に第 2 マグネット M 2 を固定する。これらの作業と並行して、スイッチ部 22、振動制御部 23 及び LED 30 a, 30 b, 30 c が実装された回路基板 90 と電源部 21 との配線を施した後、回路基板 90 を第 2 ケース部 70 B に固定する。その後、第 2 ケース部 70 B に仕切り板 82 を固定することで、正面側部品 4 b が得られる。

[0071] 上記のようにして得られた背面側部品 4 a と正面側部品 4 b とを、例えば、ねじ止め又は係合によって組み立てることで、グリップ部 4 が製造され得る。

[0072] 上記バイブレータ 1 を使用してユーザが歯磨きをする際には、まず、振動印加部 3 に歯ブラシ 2 の柄 2 a を通し、振動印加部 3 で歯ブラシ 2 を保持する。その後、第 1 マグネット M 1 及び第 2 マグネット M 2 の磁力により振動印加部 3 をグリップ部 4 に取り付けてバイブレータ 1 を組み立てる。この際

、位置合わせ用突起 4 2 b が設けられている形態では、位置合わせ用突起 4 2 b を突起受け用の凹部 7 1 a に嵌合することで、振動印加部 3 をグリップ部 4 に対して所定の位置に容易に取り付けられる。

[0073] その後、ユーザは、押しボタン式スイッチであるスイッチ部 2 2 を押して所望の強さで振動部 1 0 A, 1 0 B を振動させることで、歯ブラシ 2 を振動させながら歯を磨く。

[0074] バイブレータ 1 では、振動印加部 3 とグリップ部 4 とが別部品であり、それらが着脱自在に構成されている。よって、グリップ部 4 をユーザが把持しても、振動印加部 3 の振動がユーザの把持力で減衰されにくい。その結果、振動印加部 3 の振動を歯ブラシ 2 に効率的に伝達できる。また、歯ブラシ 2 の柄 2 a の大きさに適合する振動印加部 3 を複数台準備しておけば、同一のグリップ部 4 に対して振動印加部 3 を変えるだけで、大きさの異なる歯ブラシをそれぞれ電動歯ブラシとして使用可能である。

[0075] 振動印加部 3 とグリップ部 4 とを第 1 マグネット M 1 及び第 2 マグネット M 2 の磁力で結合するので、振動印加部 3 とグリップ部 4 とを容易に着脱可能である。磁力結合であることから、振動印加部 3 はグリップ部 4 が把持されていても揺動しやすい。そのため、振動印加部 3 の振動が更に歯ブラシ 2 に伝達しやすい。

[0076] 更に、グリップ部 4 に電力供給部 2 0、すなわち、電源部 2 1 及び振動制御部 2 3 などを収容しているため、振動印加部 3 の軽量化が図れている。よって、振動印加部 3 が振動しやすく、歯ブラシ 2 に伝達する振動強度を高くできる。

[0077] 振動印加部 3 が 2 つの振動部 1 0 A, 1 0 B を備えていることで、振動印加部 3 の振動強度が高くなっている。その結果、歯ブラシ 2 の振動強度も高くなり、歯磨きを効率的に行える。更に、振動部 1 0 A, 1 0 B を 2 つ備えることで、振動印加部 3 の振動強度の調整の自由度が大きくなる。そのため、調整範囲が広がりユーザの好みに合わせた強度で歯磨きを行い得る。

[0078] 次に、実験結果を参照してバイブレータ 1 の作用効果について具体的に説

明する。実験結果の説明において、バイブレータ 1 の構成要素に対応する要素には同じ符号を付す。

[0079] [実験用デバイス]

実験では、図 7～図 9 に示した第 1 デバイス 100 を使用するとともに、図 10～図 11 に示した第 2 デバイス 110 を使用した。

[0080] <第 1 デバイス>

第 1 デバイス 100 は、第 1 部品 101 と第 2 部品 102 とを有する。第 1 部品 101 及び第 2 部品 102 は磁力により着脱自在に構成されている。

[0081] 第 1 部品 101 は、歯ブラシ 2 が振動印加部 3 に挿通され保持された状態をモデル化した部品である。第 1 部品 101 は、本体部 103 と、振動部 10A、10B と、2 つの第 1 マグネット M1、M1 とを有する。

[0082] 本体部 103 は、柱状体 104 に棒 105A、105B が立設されて構成されている。第 1 デバイス 100 の説明において、柱状体 104 の軸線方向を X 軸方向と称し、X 軸方向に直交する 2 つの方向を Y 軸方向及び Z 軸方向と称す。

[0083] 柱状体 104 は、略直方体形状を呈する。図 8 に示したように、柱状体 104 の軸線方向（X 軸方向）の長さ L1 は、40 mm であった。図 7 に示したように、柱状体 104 の最大幅 W1 は、35 mm であった。

[0084] 図 8 及び図 9 に示したように、棒 105A、105B は、柱状体 104 の端面 104a 及び端面 104b に、棒 105A、105B の軸線が柱状体 104 の軸線に一致するように立設されていた。棒 105A の長さ L2 は、75 mm であり、棒 105A の幅 W2（図 7 参照）は、11.5 mm であり、棒 105A の厚さ d1 は 5 mm であった。棒 105B の長さ L3 は、65 mm であった。本体部 103 の材料は、PC（ポリカーボネート）であり、一体成形されている。

[0085] 振動部 10A は、柱状体 104 の側面 104c に形成された凹部 104d に收容され、振動部 10A が有するモータ 11 の軸 11b に固定された偏心分銅 12 が回転可能に固定されている。凹部 104d は、凹部 104d の延

在方向が柱状体 104 の軸線と交差するように形成されている。よって、凹部 104 d 内に配置され固定された振動部 10A が有するモータ 11 の軸方向は、柱状体 104 の軸線に対して傾斜している。

[0086] 振動部 10B は、振動部 10B が有するモータ 11 の軸方向が、柱状体 104 の軸線に対して振動部 10A が有するモータ 11 の軸方向と反対側に傾斜している点以外は、同様にして、側面 104 c と反対側の側面 104 e に形成された凹部 104 f 内に收容されている。

[0087] 図 9 に示したように、柱状体 104 の端面 104 b には、第 1 マグネット M1 を收容する孔部 104 g が形成され、孔部 104 g 内に第 1 マグネット M1 が接着剤により固定されている。第 1 マグネット M1 は、図 9 に示したように、端面 104 b を第 2 部品 102 側からみて左下及び右上に設けられている。第 1 マグネット M1 は円板状の永久磁石であった。

[0088] 第 2 部品 102 は、グリップ部 4 をモデル化した柱状体の部品である。図 8 に示したように、第 2 部品 102 には、第 1 部品 101 の棒 105 B が挿入される挿入孔 102 a が形成されている。第 2 部品 102 の軸線に直交する断面の形状は、第 1 部品 101 の軸線に直交する断面の形状と略同じであった。第 2 部品 102 は、第 1 部品 101 と同様に、PC（ポリカーボネート）から構成されている。第 2 部品 102 の端面 102 b（図 8 参照）において、第 1 マグネット M1 に対応する位置に第 2 マグネット M2 を固定した。第 2 マグネット M2 は、第 1 マグネット M1 の場合と同様に、端面 102 b に形成した凹部内に收容し、接着剤で固定した。

[0089] 第 1 部品 101 を第 2 部品 102 に、第 1 マグネット M1 と第 2 マグネット M2 の磁力により取り付けられた状態で、第 2 部品 102 の端面 102 b と反対側の端面 102 c と、第 1 部品 101 の端面 104 a までの長さ L4 は 120 mm であった。第 1 部品 101 と第 2 部品 102 との間には、0.6 mm のギャップ g が存在していた。

[0090] <第 2 デバイス>

第 2 デバイス 110 は、柱状体 111 と、柱状体 111 の端面 111 a か

ら柱状体 1 1 1 の軸線にそって延びる棒 1 1 2 とを有する。第 2 デバイス 1 1 0 の説明においても、第 1 デバイス 1 0 0 の場合と同様に、柱状体 1 1 1 の軸線方向を X 軸方向と称し、X 軸方向に直交する 2 つの方向を Y 軸方向及び Z 軸方向と称す。柱状体 1 1 1 の X 軸方向の長さ L 5 は、1 2 5 mm であった。柱状体 1 1 1 の軸方向に直交する断面の形状は、第 1 デバイス 1 0 0 が有する柱状体 1 0 4 の断面形状と略同じであった。

[0091] 棒 1 1 2 の長さ L 6 は、7 5 mm であり、厚さ d 2 は 5 mm であり、幅 W 3 (図 1 0 参照) は、1 1 . 5 mm であった。

[0092] 柱状体 1 1 1 及び棒 1 1 2 は、第 1 部品 1 0 1 及び第 2 部品 1 0 2 と同様に P C (ポリカーボネート) から構成されており、第 2 デバイス 1 1 0 は一体的に成形されている。

[0093] 柱状体 1 1 1 の側面 1 1 1 b に、第 1 デバイス 1 0 0 が有する振動部 1 0 A と同様にして、振動部 1 0 A を固定した。すなわち、側面 1 1 1 b に凹部 1 1 1 c を形成し、その中に振動部 1 0 A を収容し、固定した。

[0094] 同様に、柱状体 1 1 1 のうち側面 1 1 1 b と反対側の側面 1 1 1 d に、第 1 デバイス 1 0 0 が有する振動部 1 0 B と同様にして、振動部 1 0 B を固定した。すなわち、側面 1 1 1 d に凹部 1 1 1 e を形成し、その中に振動部 1 0 B を収容し、固定した。

[0095] 柱状体 1 1 1 における端面 1 1 1 a を柱状体 1 0 4 における端面 1 0 4 a に対応させた場合において、第 2 デバイス 1 1 0 における振動部 1 0 A, 1 0 B の配置は、第 1 デバイス 1 0 0 における振動部 1 0 A, 1 0 B と同じであった。

[0096] [検証実験 1]

検証実験 1 では、図 1 2 に模式的に示したように、第 1 部品 1 0 1 を第 2 部品 1 0 2 に、第 1 マグネット M 1 と第 2 マグネット M 2 との磁力により取り付けて第 1 デバイス 1 0 0 を構成した。その後、第 1 デバイス 1 0 0 において、図 1 に示した歯ブラシ 2 の前側端部の部分 (すなわち、第 1 デバイス 1 0 0 の棒 1 0 5 A の先端) に振動センサー 1 2 1 を取り付けた状態で、第

第1デバイス100の第2部品102側の端部を万力122で押さえて第1デバイス100を固定した。この万力122による固定は、歯ブラシ用バイブレータのグリップ部をユーザが把持することに対応する。振動センサー121には、昭和測器株式会社製のアンプ内蔵3軸加速度検出器MODEL-2462を使用した。

[0097] 第1デバイス100に取り付けられた振動部10A、10Bのうちの振動部10Aのモータ11を駆動し、棒105Aの先端の振動状態を振動センサー121で計測した。すなわち、検証実験1では、一つの振動部10Aのみを利用して第1デバイス100を振動させた。

[0098] 第1デバイス100の振動状態として、図12に示したX軸方向、Y軸方向及びZ軸方向それぞれの変位（mm）とともに、各方向の加速度（G）を計測した。X軸方向は、第1デバイス100の軸線方向に対応し、Y軸方向は、棒105Aの幅方向に対応し、Z軸方向は、棒105Aの厚さ方向に対応する。図12に示したX軸方向、Y軸方向及びZ軸方向は、図8～図10に示した各方向に対応する。

[0099] 振動センサー121の計測結果は、振動計123として昭和測器株式会社製のチャージ振動計 Model-1607Aで測定した。具体的には、前述のように、第1デバイス100を振動させた状態で、測定モードを切り替えることで、変位及び加速度のデータを取得した。

[0100] 変位の実験結果は、図13に示したとおりである。図13において、横軸は、時間（ms）であり、縦軸は、変位（mm）である。加速度の実験結果は、図14に示したとおりである。図14において、横軸は時間（ms）であり、縦軸は加速度（G）である。

[0101] [検証実験2]

第1デバイス100の代わりに第2デバイス110を万力122に固定した点以外は、検証実験1と同様の実験を行った。第2デバイス110では、棒112の先端に振動センサー121を取り付けた。変位の実験結果は、図15に示したとおりである。図15において、横軸は時間（ms）であり、

縦軸は変位（mm）である。加速度の実験結果は、図16に示したとおりである。図16において、横軸は時間（ms）であり、縦軸は加速度（G）である。

[0102] [検証実験1と検証実験2の比較]

変位の計測結果である図13及び図15を比較すると、着脱自在の第1部品101と第2部品102とを有する第1デバイス100の方が、第2デバイス110より、X軸方向、Y軸方向及びZ軸方向のすべてにおいて、大きな変位を実現していた。加速度の計測結果である図14及び図16を比較しても、第1デバイス100の方が、一体型の第2デバイス110より、X軸方向、Y軸方向及びZ軸方向のすべてにおいて、大きな加速度を実現していた。

[0103] 第1デバイス100は、振動部10A、10Bが取り付けられている第1部品101と、第2部品102とを有し、それらが着脱自在に構成されている。よって、第1デバイス100は、図1に示したバイブレータ1に対応する。一方、第2デバイス110は、第1デバイス100における第1部品101と第2部品102とが分離不可能なように一体化されたモデルに対応し、換言すれば、従来の電動歯ブラシモデルに対応する。そして、前述したように、万力122で第1デバイス100及び第2デバイス110それぞれの一端を固定することは、グリップ部をユーザが把持することに対応する。

[0104] 前述したように、検証実験1、2では、2つの振動部10A、10Bのうち振動部10Aのみを駆動しているので、検証実験1、2は、第1部品101と第2部品102とが着脱自在に接続可能な構成（換言すれば、振動印加部3とグリップ部4とが着脱自在に接続可能な構成）に対する作用効果の検証実験に対応する。そして、検証実験1及び検証実験2の結果より、従来のように、ユーザが把持する部分に振動部が配置され、かつ、密着結合されている電動歯ブラシよりも、振動印加部3とグリップ部4とを着脱自在に構成することによって、振動部10Aによる振動の減衰を低減できていることが検証された。

[0105] [検証実験3]

検証実験3では、検証実験1において、2つの振動部10A, 10Bを駆動した点以外は、検証実験1と同様にして、実験を行った。変位の実験結果は、図17に示したとおりである。図17において、横軸は、時間(ms)を示しており、縦軸は、変位(mm)を示している。加速度の実験結果は、図18に示したとおりである。図18において、横軸は時間(ms)を示しており、縦軸は加速度(G)を示している。

[0106] [検証実験4]

検証実験4では、検証実験2において、2つの振動部10A, 10Bを駆動した点以外は、検証実験2と同様にして、実験を行った。振動センサー121の配置位置は、検証実験2で説明したとおりである。変位の実験結果は、図19に示したとおりである。図19において、横軸は、時間(ms)を示しており、縦軸は、変位(mm)を示している。加速度の実験結果は、図20に示したとおりである。図20において、横軸は時間(ms)を示しており、縦軸は加速度(G)を示している。

[0107] [検証実験3と検証実験4との比較]

変位の計測結果である図17及び図19を比較すると、第1デバイス100の方が、第2デバイス110より、X軸方向、Y軸方向及びZ軸方向のすべてにおいて、大きな変位を実現していた。加速度の計測結果である図18及び図20を比較しても、第1デバイス100の方が、第2デバイス110より、X軸方向、Y軸方向及びZ軸方向のすべてにおいて、大きな加速度を実現していた。

[0108] したがって、振動部10A, 10Bの2つを駆動した場合においても、従来のように、ユーザが把持する部分に振動部が配置され、かつ、密着結合されている電動歯ブラシよりも、振動印加部3とグリップ部4とを着脱自在に構成することによって、振動部10A, 10Bによる振動の減衰を低減できていることが検証された。

[0109] [検証実験1と検証実験3との比較]

検証実験 1 及び検証実験 3 ではともに、バイブレータ 1 に対応する第 1 デバイス 100 を使用して実験した。検証実験 1 と検証実験 3 の違いは、検証実験 1 では、振動部 10A、10B のうち振動部 10A のみを駆動し、検証実験 3 では、振動部 10A、10B の両方を駆動している点である。

[0110] 検証実験 1 及び検証実験 3 の変位の計測結果である図 13 と図 17 とを比較すると、検証実験 3 の方が X 軸方向、Y 軸方向及び Z 軸方向のすべてにおいて、検証実験 1 より大きな変位を実現できていた。検証実験 1 及び検証実験 3 の加速度の計測結果である図 14 と図 18 とを比較すると、検証実験 3 の方が X 軸方向、Y 軸方向及び Z 軸方向のすべてにおいて、検証実験 1 より大きな加速度を実現できていた。すなわち、1 つの振動部 10A で駆動するより 2 つの振動部 10A、10B で駆動することで、バイブレータ 1 をより効率的に振動できることが検証された。

[0111] (第 2 の実施形態)

次に、図 21 に示した第 2 の実施形態に係る歯ブラシ用バイブレータ 1A を説明する。第 2 の実施形態においても、歯ブラシ用バイブレータ 1A をバイブレータ 1A と称す。

[0112] バイブレータ 1A は、第 1 の実施形態と同様に、歯ブラシ保持体である。バイブレータ 1A は、振動印加部 5 とグリップ部 6 とを有する。第 1 の実施形態と同様に、振動印加部 5 とグリップ部 6 とは着脱自在の別部品である。

[0113] 振動印加部 5 は、バイブレータ 1 が有する振動印加部 3 と同様に、2 つの振動部（第 1 振動部）10A 及び振動部（第 2 振動部）10B を有する。振動部 10A、10B は、第 2 の実施形態においても、モータ 11 の軸 11b に偏心分銅 12 が偏心固定された偏心分銅付きモータである。

[0114] グリップ部 6 は、バイブレータ 1 が有するグリップ部 4 と同様に、振動印加部 5 がグリップ部 6 に取り付けられた状態で振動部 10A、10B に電氣的に接続される電力供給部 20（図 4 参照）を有する。グリップ部 6 は、振動状態表示部 30（図 4 参照）を有してもよい。振動部 10A、10B、電力供給部 20 及び振動状態表示部 30 の電氣的な接続関係は、図 4 を利用し

て説明したバイブレータ 1 の場合と同様であるため、説明を省略する。第 2 の実施形態においても、振動制御部 23 は、振動部 10A, 10B をそれらが同様の振動状態になるように駆動する形態を主に説明するが、振動制御部 23 は、振動部 10A, 10B を異なる振動状態で駆動してもよい。すなわち、振動制御部 23 は、振動部 10A 及び振動部 10B の一方を駆動し、他方を駆動しないように制御してもよい。

[0115] バイブレータ 1A と、バイブレータ 1 との主な相違点は、一つの振動印加部 5 が、複数の大きさの歯ブラシ 2 をそれぞれ保持可能に構成されている点である。この相違点を中心に、グリップ部 6 が振動状態表示部 30 を有し、振動状態表示部 30 が 3 つの LED 30a, 30b, 30c を有する形態について説明する。

[0116] 第 2 の実施形態でも、第 1 の実施形態の場合と同様に、歯ブラシ 2 の柄 2a の延在方向において、毛束 2b 側を「前側」と称し、反対側を「後側」と称す。歯ブラシ 2 の柄 2a の厚み方向において、毛束 2b が設けられている側を「正面側」と称し、反対側を「背面側」と称す。バイブレータ 1A の説明においても、歯ブラシ 2 がバイブレータ 1 に取り付けられた状態に基づいて、上記方向を示す用語を用いる。

[0117] <振動印加部>

図 21、図 22 及び図 23 を利用してバイブレータ 1A が有する振動印加部 5 について、説明する。

[0118] 振動印加部 5 は、振動部 10A, 10B と、歯ブラシ支持部 130 と、振動部 10A 用の第 1 収容部 140 と、振動部 10B 用の第 2 収容部 150 と、接点端子 T1a, T1a, T1b, T1b と、第 1 マグネット M1, M1 と、を有する。

[0119] 歯ブラシ支持部 130 は、U 字部材 131 と、端板 132 とを有する。U 字部材 131 は、対向配置された第 1 挟持部 133 及び第 2 挟持部 134 の後端が連結部 135 により連結されることによって構成されている。端板 132 は、第 1 挟持部 133 の前端に第 2 挟持部 134 に向けて設けられてい

る。

[0120] 端板 1 3 2 及び連結部 1 3 5 のそれぞれには、歯ブラシ 2 の柄 2 a を通す第 1 開口 1 3 2 a 及び第 2 開口 1 3 5 a が形成されている。第 1 開口 1 3 2 a 及び第 2 開口 1 3 5 a の大きさ及び形状は、想定している複数の歯ブラシ 2 の柄 2 a がすべて通過可能な大きさ及び形状であればよい。

[0121] 歯ブラシ支持部 1 3 0 は、第 1 開口 1 3 2 a 及び第 2 開口 1 3 5 a を通して挿入された柄 2 a を第 1 挟持部 1 3 3 及び第 2 挟持部 1 3 4 で挟むことによって、歯ブラシ 2 を支持する。すなわち、歯ブラシ支持部 1 3 0 は、歯ブラシ 2 のクリップとして機能する。以下、U 字部材 1 3 1 と、端板 1 3 2 の構成例について具体的に説明する。

[0122] U 字部材 1 3 1 が有する第 1 挟持部 1 3 3 は、第 1 ベース板 1 3 3 a と、複数の第 1 凸部 1 3 3 b を有する。第 1 ベース板 1 3 3 a の幅（第 1 ベース板 1 3 3 a の厚さ方向からみた幅）は、歯ブラシ 2 の柄 2 a を挟持するのに必要な長さを有すればよい。例えば、第 1 ベース板 1 3 3 a の幅は、歯ブラシ 2 の柄 2 a の幅以上であり得る。第 1 ベース板 1 3 3 a の材料の例は、樹脂であり、樹脂の例は、ジュラコン樹脂や P P 樹脂（ポリプロピレン樹脂）である。

[0123] 複数の第 1 凸部 1 3 3 b は、第 1 ベース板 1 3 3 a の内面（第 2 挟持部 1 3 4 との対向面）に設けられている。各第 1 凸部 1 3 3 b は、第 1 ベース板 1 3 3 a の幅方向に延在しており、複数の第 1 凸部 1 3 3 b は、第 1 凸部 1 3 3 b の延在方向に直交する方向に離散的に配置されている。複数の第 1 凸部 1 3 3 b のうち少なくとも一部は、第 1 挟持部 1 3 3 と第 2 挟持部 1 3 4 で柄 2 a を挟持する際、柄 2 a に当接する。第 1 凸部 1 3 3 b の延在方向に直交する断面の形状の例としては、台形、長方形、正方形などが挙げられる。

[0124] 第 1 凸部 1 3 3 b の材料の例としては、ゴムといった弾性材料、第 1 ベース板 1 3 3 a と同じ材料などが例示される。第 1 凸部 1 3 3 b の材料が、第 1 ベース板 1 3 3 a と同じである形態では、複数の第 1 凸部 1 3 3 b と第 1

ベース板 1 3 3 a とは一体成形され得る。

[0125] U字部材 1 3 1 が有する第 2 挟持部 1 3 4 の構成は、第 1 挟持部 1 3 3 と同じである。すなわち、第 2 挟持部 1 3 4 は、第 2 ベース板 1 3 4 a と複数の第 2 凸部 1 3 4 b を有する。第 2 ベース板 1 3 4 a 及び第 2 凸部 1 3 4 b の構成は第 1 挟持部 1 3 3 の第 1 ベース板 1 3 3 a 及び第 1 凸部 1 3 3 b と同じである。なお、第 2 ベース板 1 3 4 a の前端は、後述するストッパ部 1 3 2 b と係わり合うように形成されており、図 2 1 及び図 2 2 では、側面視において、三角形状を有するように形成されている形態を例示している。

[0126] 連結部 1 3 5 は、第 1 ベース板 1 3 3 a 及び第 2 ベース板 1 3 4 a の後端を連結している板である。連結部 1 3 5 には、第 2 開口 1 3 5 a が形成されている。連結部 1 3 5 の材料の例は、第 1 ベース板 1 3 3 a の材料の例と同様である。連結部 1 3 5 と第 1 ベース板 1 3 3 a と第 2 ベース板 1 3 4 a の材料が同じである形態では、それらは一体成形され得る。

[0127] 端板 1 3 2 は、第 1 ベース板 1 3 3 a の前端に、第 2 ベース板 1 3 4 a 側に向けて設けられている。端板 1 3 2 の第 2 ベース板 1 3 4 a 側の端部には、第 2 ベース板 1 3 4 a の前端をロックするための複数のストッパ部 1 3 2 b が形成されている。端板 1 3 2 の材料の例は、樹脂であり、樹脂の例は、ジュラコン樹脂や P P 樹脂（ポリプロピレン樹脂）である。端板 1 3 2 と第 1 ベース板 1 3 3 a とが同じ材料から構成されている場合、それらは一体成形され得る。

[0128] 各ストッパ部 1 3 2 b は、端板 1 3 2 の幅方向に延在している。図 2 1 及び図 2 2 では、端板 1 3 2 の U 字部材 1 3 1 側の面に対して凸状のストッパ部 1 3 2 b を例示しているが、ストッパ部 1 3 2 b は凹状でもよい。複数のストッパ部 1 3 2 b は、端板 1 3 2 の幅方向に直交する方向に離散的に配置されている。ストッパ部 1 3 2 b の延在方向に直交する断面の形状は、第 2 ベース板 1 3 4 a の前端をストッパ部 1 3 2 b により、複数箇所でロック可能な形状であればよい。

[0129] 上記歯ブラシ支持部 1 3 0 では、第 2 ベース板 1 3 4 a の前端をロックす

るストッパ部 132b の位置を適宜選択することで、第 1 ベース板 133a と第 2 ベース板 134a との間の距離を調整可能である。よって、歯ブラシ支持部 130 は、柄 2a の厚さの異なる複数の歯ブラシ 2 を支持できる。そのため、複数のストッパ部 132b の間隔及び形成領域は、想定している複数の歯ブラシ 2 の柄 2a の大きさに応じて形成されていけばよい。

[0130] 第 1 収容部 140 は、U 字部材 131 の背面側に設けられており、支持台 141 と、フレーム部 142 と、カバー 143 とを有する。

[0131] 支持台 141 は、振動部 10A を支持する台であり、第 1 ベース板 133a の外面に固定されている。支持台 141 には、振動部 10A が有するモータ 11 が固定される。支持台 141 の高さは、偏心分銅 12 の回転を妨げない高さであればよい。支持台 141 の材料の例は、第 1 ベース板 133a の材料と同様とし得る。支持台 141 が第 1 ベース板 133a と同じ材料から構成されている形態では、第 1 ベース板 133a と支持台 141 とは一体成形されてもよい。

[0132] フレーム部 142 は、支持台 141 を囲むように、U 字部材 131 の背面側に固定されている。フレーム部 142 の材料は、第 1 ベース板 133a の材料の例と同様とし得る。フレーム部 142 が第 1 ベース板 133a と同じ材料から構成されている形態では、第 1 ベース板 133a とフレーム部 142 とは一体成形されてもよい。

[0133] カバー 143 は、フレーム部 142 において、第 1 ベース板 133a と反対側の端部（開放端部）を塞ぐ。振動部 10A の取り替えなどのために、カバー 143 は、フレーム部 142 に着脱自在に取り付けられることが好ましい。カバー 143 は、フレーム部 142 に例えば、ねじ止めで固定され得る。カバー 143 の材料の例としては樹脂が挙げられ、カバー 143 用の樹脂の例としては、ジュラコン樹脂が挙げられる。

[0134] 第 2 収容部 150 は、U 字部材 131 の正面側に設けられており、支持台 151 と、フレーム部 152 と、カバー 153 とを有する。支持台 151、フレーム部 152 及びカバー 153 の構成は、第 1 収容部 140 の支持台 1

4 1、フレーム部 1 4 2 及びカバー 1 4 3 と同じである。

[0135] 図 2 1 及び図 2 3 に示したように、接点端子 T 1 a 及び接点端子 T 1 b は、それぞれフレーム部 1 4 2 及びフレーム部 1 5 2 の後壁 1 4 2 a, 1 5 2 a に固定されている。接点端子 T 1 a は、接点端子 T 2 a と振動部 1 0 A との電氣的な接続が可能に構成されていればよい。例えば、接点端子 T 1 a は、ネジ状（又はボルト状）を呈し、頭部から立設された軸がフレーム部 1 4 2 の後壁 1 4 2 a を貫通するように、後壁 1 4 2 a に固定されてもよい。接点端子 T 1 b についても同様に、接点端子 T 2 b と振動部 1 0 B との電氣的な接続が可能に構成されていればよい。

[0136] 2 つの第 1 マグネット M 1 のそれぞれは、フレーム部 1 4 2, 1 5 2 の後壁 1 4 2 a, 1 5 2 a に固定されている。第 2 の実施形態では、後壁 1 4 2 a, 1 5 2 a のそれぞれに形成されたマグネット収容部 1 6 1, 1 6 2 内に第 1 マグネット M 1 を収容し、固定している。マグネット収容部 1 6 1, 1 6 2 は後壁 1 4 2 a, 1 5 2 a から外側に立設されている。よって、第 1 マグネット M 1 は、振動印加部 5 においてグリップ部 6 側の端部に位置する。第 1 マグネット M 1 の構成及び固定方法などは、第 1 の実施形態と同様である。第 2 の実施形態において、第 1 マグネット M 1 は、円板状（又はボタン状）を呈する。

[0137] グリップ部 6 側からみた場合の振動印加部 5 を例示している図 2 3 では、接点端子 T 1 a, T 1 a の間及び接点端子 T 1 b, T 1 b の間にそれぞれ第 1 マグネット M 1 を固定している。しかしながら、第 1 マグネット M 1 及び接点端子 T 1 a, T 1 a 及び接点端子 T 1 b, T 1 b の配置関係は、図 2 3 に示した形態に限定されない。

[0138] <グリップ部>

図 2 1 及び図 2 4 を利用してバイブレータ 1 A が有するグリップ部 6 について、説明する。グリップ部 6 は、グリップ部 4 と同様にユーザに把持される部分であり、図 4 に例示した電力供給部 2 0 を内蔵している。グリップ部 6 においても、電力供給部 2 0 におけるスイッチ部 2 2 及び振動制御部 2 3

と、LED 30a, 30b, 30cは、グリップ部6が有するケース70に固定された回路基板90に実装されている。そのため、図21では、図3の場合に示した形態と同様に、筒部75, 76a, 76b, 76cがケース70の周壁74の内側に設けられた形態を例示している。グリップ部6は、銘板フィルムPを有してもよい。

[0139] 図21に示したように、グリップ部6は、電源部21として、乾電池21Aの代わりに充電式電池21Cを使用した点、及び、振動印加部5における接点端子T1a, T1bの配置に合わせて接点端子T2a, T2bの配置を変更している点以外は、グリップ部4と同様である。この相違点を中心にグリップ部6を説明する。

[0140] グリップ部6では、仕切り板81に電源部21として充電式電池21Cが固定されている。図21では、充電式電池21Cと、ケース70に固定された回路基板90への配線及びそれに伴う端子などの図示は、第1の実施形態と同様に省略している。グリップ部6が有するケース70は、充電式電池21Cを充電するために、例えばケース70に充電用端子を備えてもよいし、充電式電池21Cに充電用端子を接続するために、ケース後壁73が開閉可能又はケース70の胴部から分離可能に構成されていてもよい。

[0141] グリップ部6においても、ケース前壁71に接点端子T2a, T2bが固定されている。接点端子T2aは、接点端子T1aに対応した位置に固定されるとともに、接点端子T2bは、接点端子T1bに対応した位置に固定されている。接点端子T2a, T2bの例及び接点端子T2a, T2bのケース前壁71への固定状態などは、第1の実施形態で説明した接点端子T2a, T2bと同様である。

[0142] 第2マグネットM2は、ケース前壁71において、第1マグネットM1に対応する位置に固定されている。第2の実施形態では、第2マグネットM2は球状の永久磁石であり、ケース前壁71の外面に形成された凹部71b内に收容され、固定されている。このように凹部71b内に第2マグネットM2を固定するため、第2の実施形態において、ケース前壁71の厚さは、第

1の実施形態の場合より厚くし得る。

[0143] バイブレータ1Aを使用する際には、図25に示したように、まず、ストッパ部132bと第2ベース板134aの前端とのロック状態を解除し、第1開口132a及び第2開口135aに歯ブラシ2の柄2aを通す。

[0144] 次に、図26に示したように、第1挟持部133及び第2挟持部134間を狭める。このように、第1挟持部133及び第2挟持部134間を狭めることで、第1凸部133b及び第2凸部134bが柄2aに当接し、第1挟持部133及び第2挟持部134で柄2aが挟持される。第1凸部133b及び第2凸部134bがゴムなどの弾性部材で構成されている場合、柄2aの形状に合わせて第1凸部133b及び第2凸部134bの先端が変形するため、第1挟持部133及び第2挟持部134で柄2aが確実に挟持されやすい。

[0145] 上記第1挟持部133及び第2挟持部134で柄2aを挟持した状態における、第1挟持部133及び第2挟持部134の間隔に対応したストッパ部132bで第2ベース板134aの前端をロックする。これにより、第1挟持部133及び第2挟持部134による柄2aの挟持状態を維持する。すなわち、振動印加部5で歯ブラシ2を保持する。

[0146] その後、振動印加部5を、第1マグネットM1と第2マグネットM2の磁力を利用してグリップ部6に取り付ける。これにより、歯ブラシ2を電動歯ブラシとして使用できるので、第1の実施形態と同様にして、ユーザは、電動歯ブラシとして機能する歯ブラシ2で歯を磨ける。

[0147] 第2の実施形態で説明したバイブレータ1Aにおいても、振動印加部5がグリップ部6に着脱自在に取り付けられる。そのため、バイブレータ1Aは、バイブレータ1と少なくとも同様の作用効果を有する。

[0148] バイブレータ1Aが有する振動印加部5では、端板132の端部であり第2ベース板134a側の上記端部に複数のストッパ部132bが形成されている。そのため、第2ベース板134aの前端を異なるストッパ部132bでロックすることにより、一つの振動印加部5によって、大きさの異なる複

数の歯ブラシ2を振動印加部5で保持可能である。すなわち、バイブレータ1Aは、大きさの異なる複数の歯ブラシ2に対する汎用性を有する。

[0149] 振動印加部5において、第1マグネットM1は、フレーム部142、152の後壁142a、152aに設けられたマグネット収容部161、162内に固定されている。そのため、振動印加部5をグリップ部6に取り付けた際、図21に示したように、振動印加部5とグリップ部6とは、2つの第1マグネットM1の位置で接触している。すなわち、振動印加部5とグリップ部6とは、実質的に2点で接触する。このように、振動印加部5とグリップ部6とが実質的に点接触している形態では、振動印加部5がグリップ部6に対して揺動しやすい。換言すれば、振動印加部5の振動がグリップ部6で阻害されにくい。その結果、振動印加部5の振動を、高い強度で且つ効率的に歯ブラシ2に伝達可能である。

[0150] 図21に示したように、球状の第2マグネットM2を使用した形態では、第1マグネットM1と第2マグネットM2との接触面積を小さくでき、この点でも、振動印加部5とグリップ部6との点接触を実現できている。よって、前述したように、振動印加部5の振動を、高い強度で且つ効率的に歯ブラシ2に伝達可能である。

[0151] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、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及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。

[0152] (変形例1)

図27を利用して変形例1としてバイブレータ1に対する変形例としてバイブレータ(歯ブラシ用バイブレータ)1Bを説明する。図27は、振動印加部3がグリップ部4に取り付けられた際のバイブレータ1Bのブロック図であり、電氣的な接続関係を中心にして図示している。

[0153] 図27に示したように、バイブレータ1Bは、グリップ部4が、振動検知部171を有する点でバイブレータ1と相違する。この相違点以外のバイブレータ1Bの構成は、バイブレータ1と同様であるため、相違点を説明する

。

[0154] 振動検知部 171 は、バイブレータ 1B を使用する際（歯磨きの際）のバイブレータ 1B（より具体的には、グリップ部 4）の振動状態を検出する。振動検知部 171 は、例えば検証実験 1～4 で使用したような振動センサーである。振動検知部 171 は、例えばケース 70 の内壁に固定されていればよい。

[0155] 振動検知部 171 は、電力供給部 20 が有する振動制御部 23 に電氣的に接続されており、検知結果を振動制御部 23 に送信する。振動制御部 23 は、振動検知部 171 からの検知結果に応じて振動部 10A、10B の振動状態を制御する。変形例 1 でも、振動制御部 23 は、振動部 10A 及び振動部 10B のそれぞれを個別に制御してもよい。

[0156] 上記構成のバイブレータ 1B では、振動印加部 3 の振動状態をフィードバック制御可能である。そのため、例えば、低振動状態、中振動状態、高振動状態などのような所望の振動状態をより確実に維持することができる。

[0157] また、例えば、回路基板 90 上にメモリを搭載し、メモリ内にユーザの好みの振動状態を登録しておけば、その振動状態に合わせたフィードバック制御も可能である。この場合は、バイブレータ 1B は、メモリへの登録機構などを有すればよい。

[0158] 変形例 1 では、振動検知部 171 をグリップ部 4 に内蔵している例を説明したが、振動検知部 171 は、振動印加部 3 の内部に固定されてもよい。いずれの構成においても、歯ブラシ 2 を歯に当てても（振動を制止するような負荷の変動があっても）、所定範囲内の振動状態を維持しながら歯を磨くことが可能である。振動検知部 171 が振動印加部 3 に内蔵されている形態では、振動検知部 171 がその検知結果を振動制御部 23 に有線又は無線で送信可能に構成されていればよい。

[0159] （変形例 2）

図 28 を利用して、バイブレータ 1 に対する変形例 2 としてバイブレータ 1C を説明する。図 28 は、振動印加部 3 がグリップ部 4 に取り付けられた

際のバイブレータ 1 C のブロック図であり、電氣的な接続関係を中心にして図示している。

[0160] 図 28 に示したように、バイブレータ 1 C は、グリップ部 4 に姿勢検知部 172 を有する点で、バイブレータ 1 と相違する。この相違点以外のバイブレータ 1 C の構成は、バイブレータ 1 と同様であるため、相違点について説明する。

[0161] 姿勢検知部 172 は、グリップ部 4 の姿勢を検知する。姿勢検知部 172 は、電力供給部 20 が有する振動制御部 23 に電氣的に接続されており、検知結果を振動制御部 23 に送信する。姿勢検知部 172 は、例えば、ジャイロセンサである。姿勢検知部 172 は、ケース 70 の内壁に固定されていればよい。

[0162] 図 28 に示したように、グリップ部 4 が姿勢検知部 172 を有する形態では、振動制御部 23 は、姿勢検知部 172 からの検知結果を受け付けると、検知結果に対応したグリップ部 4 の姿勢に応じて、振動状態を制御する。変形例 2 でも、振動制御部 23 は、振動部 10A 及び振動部 10B のそれぞれを個別に制御してもよい。

[0163] 歯ブラシ 2 は、バイブレータ 1 C に保持されているので、グリップ部 4 の姿勢と歯ブラシ 2 の姿勢とは対応する。よって、グリップ部 4 の姿勢の検知は、歯ブラシ 2 の姿勢の検知に対応する。

[0164] ユーザは、歯磨きの時に、歯を磨く箇所に応じて歯ブラシ 2 の姿勢を変化させ、毛束 2b を所望の位置にあてがう。そのため、例えば、歯肉など柔らかい部分に毛束 2b が接触するような場合は、歯肉を傷つけないような低い振動状態で振動部 10A、10B の振動を制御し、歯のエナメル質のように硬い部分を磨くときは、高い振動状態に制御するなど、バイブレータ 1 C の構成では、毛束 2b をあてがう箇所に応じて歯ブラシ 2 に伝達する振動状態を制御可能である。

[0165] 上記変形例 1、2 は、互いに組み合わせられてもよい。更に、変形例 1、2 は、バイブレータ 1 A にも適用可能である。すなわち、バイブレータ 1 A が

振動検知部 171 及び姿勢検知部 172 の少なくとも一方を更に備えてもよい。

[0166] 歯ブラシ用バイブレータは、振動印加部及びグリップ部が着脱自在に構成されていれば、それらの着脱方法は、マグネットの磁力を利用した形態に限定されない。また、振動部 10A、10B として振動モータである偏心分銅付きモータを例示したが、振動を生成可能な機構を有していればよい。

[0167] 更に、グリップ部は、グリップ部の内側で歯ブラシの柄の後側を固定可能に構成されてもよい。このように、歯ブラシの柄の後側が固定されることで、歯ブラシ 2 の毛束 2b 側（前側）が振動しやすい。

[0168] 前述したように、電力供給部（より具体的には、振動制御部）は、振動印加部が有する第 1 振動部及び第 2 振動部を同じ振動状態で駆動させなくても、それらを異なる振動状態で駆動させてもよい。例えば、電力供給部は、第 1 振動部及び第 2 振動部の一方を駆動し、他方を駆動しないように、第 1 振動部及び第 2 振動部を制御してもよい。すなわち、電力供給部が有する振動制御部は、第 1 振動部及び第 2 振動部の少なくとも一方を駆動できればよい。これにより、振動印加部で歯ブラシに印加する振動状態の制御幅が広がるので、ユーザが所望の振動状態で歯磨きをしやすい。

[0169] 電力供給部又は電力供給部が有する振動制御部は、例えば振動印加部に内蔵されていてもよい。

符号の説明

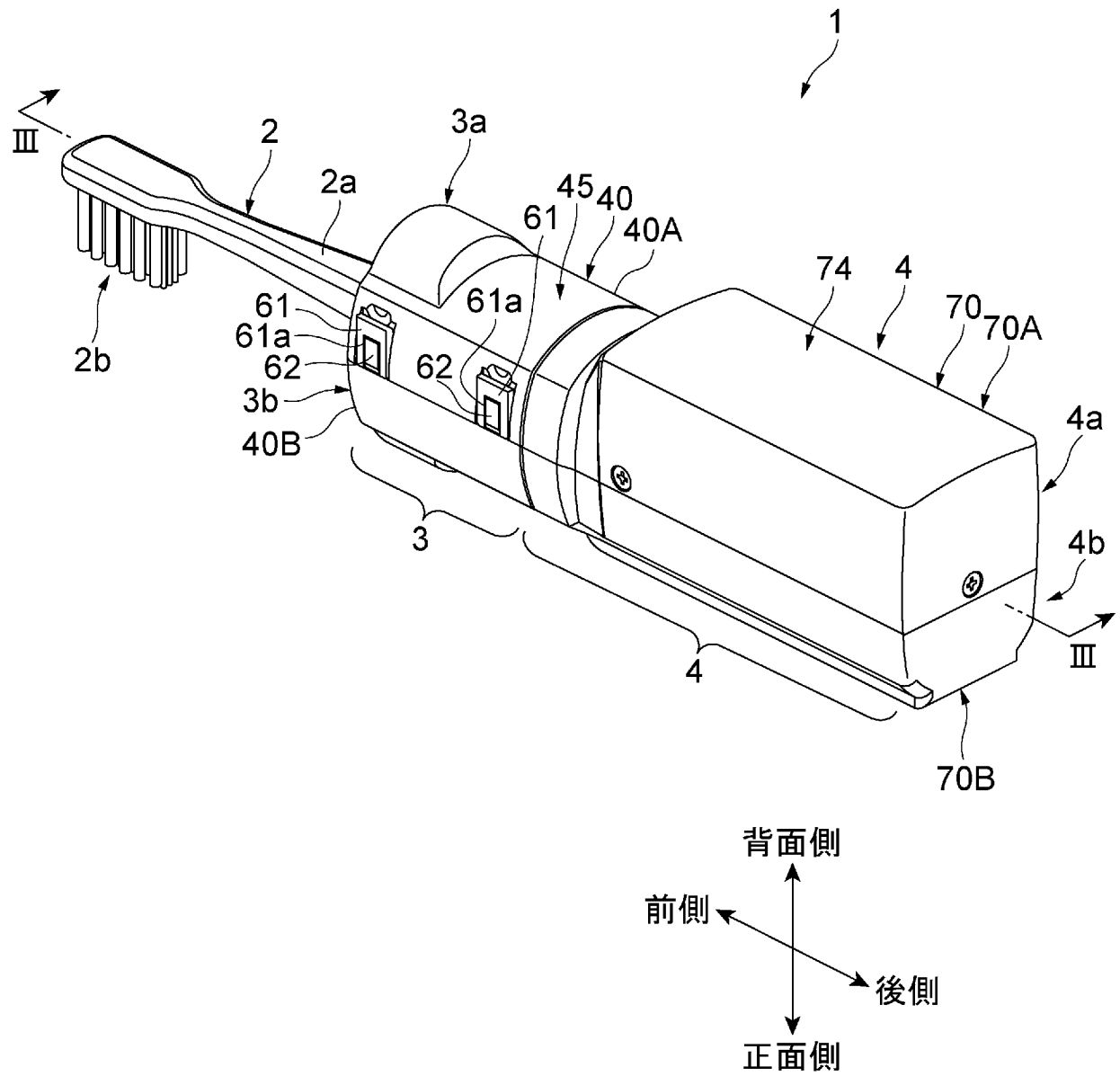
[0170] 1, 1A, 1B, 1C…バイブレータ（歯ブラシ用バイブレータ）、2…歯ブラシ、5…振動印加部、4, 6…グリップ部、10A…振動部（第 1 振動部）、10B…振動部（第 2 振動部）、20…電力供給部、42…ケース後壁（振動印加部のグリップ部側端部）、71…ケース前壁（グリップ部の振動印加部側端部）、171…振動検知部、172…姿勢検知部、M1…第 1 マグネット、M2…第 2 マグネット、T1a, T1b…接点端子（第 1 端子部）、T2a, T2b…接点端子（第 2 端子部）。

請求の範囲

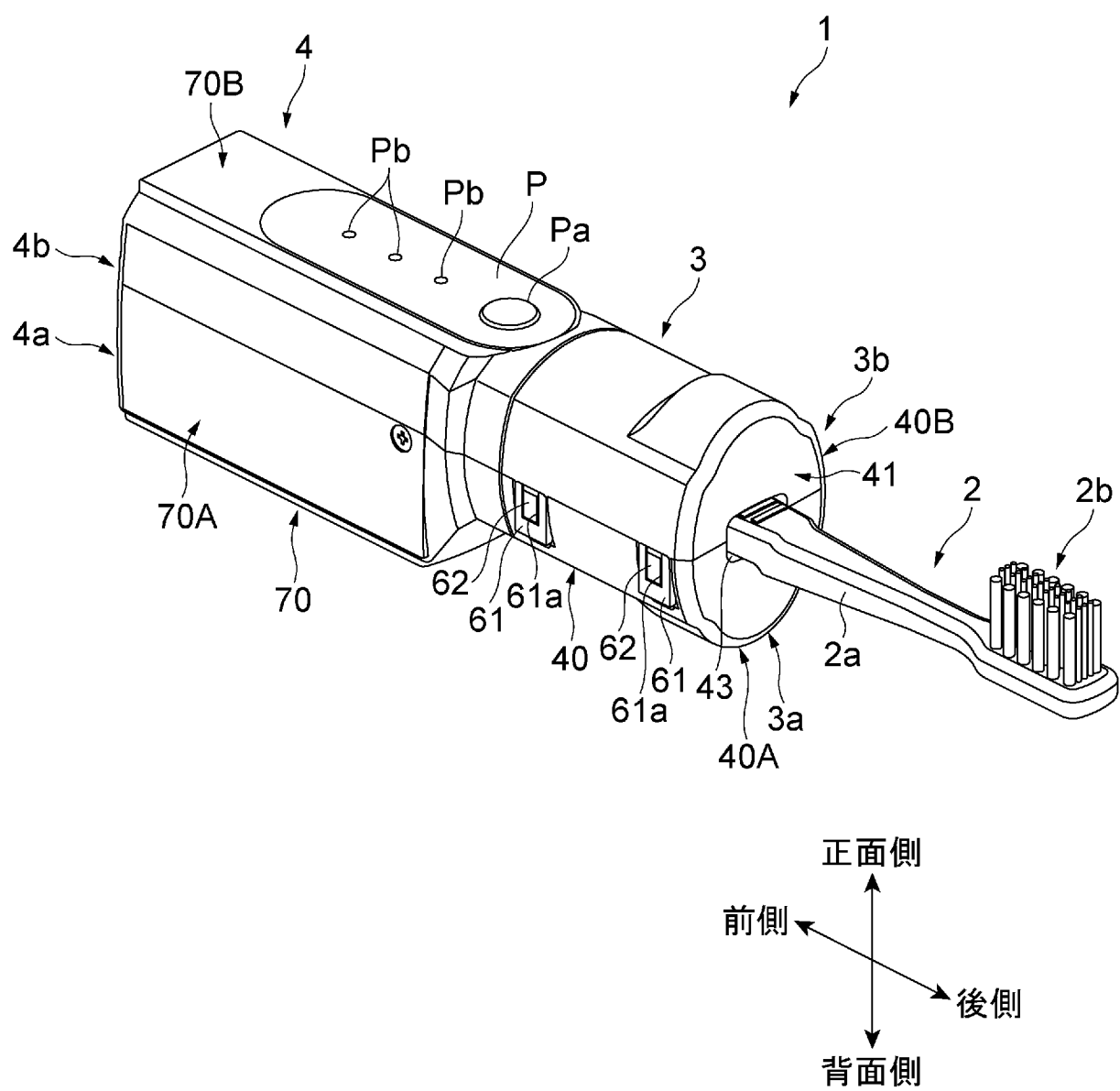
- [請求項1] 歯ブラシを保持するとともに、前記歯ブラシに振動を印加する振動印加部と、
- 前記振動印加部に着脱自在に接続されるとともに、ユーザにより把持されるグリップ部と、
- を備え、
- 前記振動印加部は、前記歯ブラシに印加する振動を生成する第1及び第2振動部を有する、
- 歯ブラシ用バイブレータ。
- [請求項2] 前記振動印加部は、前記振動印加部のグリップ部側端部に設けられる第1マグネットを有し、
- 前記グリップ部は、前記グリップ部の振動印加部側端部に設けられる第2マグネットを有し、
- 前記振動印加部と前記グリップ部は、前記第1マグネットと前記第2マグネットとの引き合う力により着脱自在に接続される、
- 請求項1に記載の歯ブラシ用バイブレータ。
- [請求項3] 前記グリップ部は、前記第1及び第2振動部に電力を供給する電力供給部を有し、
- 前記電力供給部は、前記グリップ部が前記振動印加部に接続された状態で前記第1及び第2振動部にそれぞれ電氣的に接続される、
- 請求項1又は2に記載の歯ブラシ用バイブレータ。
- [請求項4] 前記振動印加部のグリップ部側端部には、前記第1及び第2振動部に電氣的に接続される第1端子部が設けられており、
- 前記グリップ部の振動印加部側端部には、前記電力供給部に電氣的に接続される第2端子部が設けられており、
- 前記振動印加部と前記グリップ部とが接続された状態で、前記第1端子部と前記第2端子部が電氣的に接触する、
- 請求項3に記載の歯ブラシ用バイブレータ。

- [請求項5] 前記振動印加部及び前記グリップ部の何れか一方は、振動検知部を有し、
- 前記電力供給部は、前記振動検知部の検知結果に応じて、前記第1及び第2振動部の振動状態を制御する、
- 請求項3又は4に記載の歯ブラシ用バイブレータ。
- [請求項6] 前記グリップ部は、姿勢検知部を有し、
- 前記電力供給部は、前記姿勢検知部の検知結果に応じて、前記第1及び第2振動部の振動状態を制御する、
- 請求項3～5の何れか一項に記載の歯ブラシ用バイブレータ。
- [請求項7] 前記第1及び第2振動部は、偏心分銅付きモータである、
- 請求項1～6の何れか一項に記載の歯ブラシ用バイブレータ。

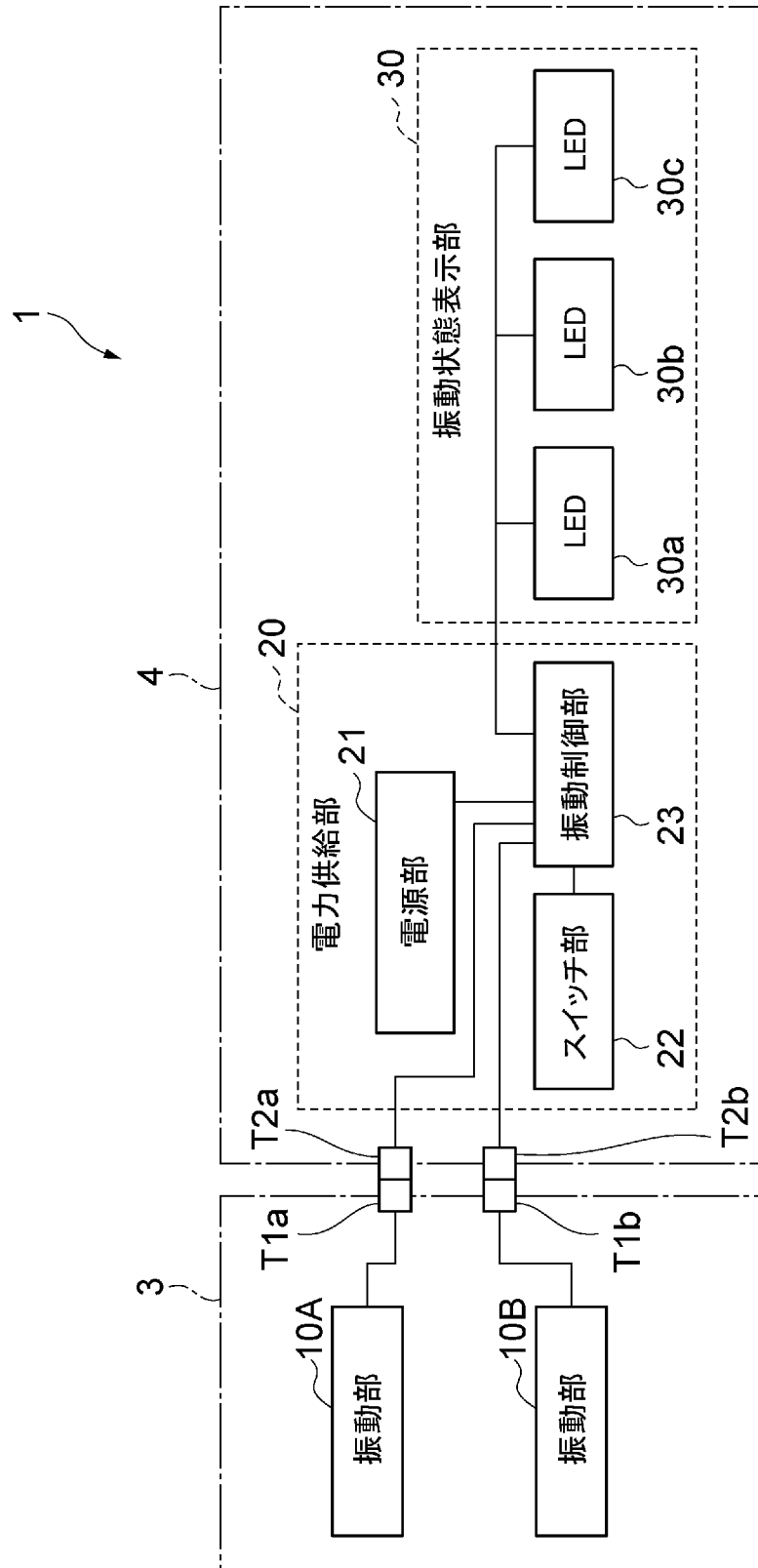
[図1]



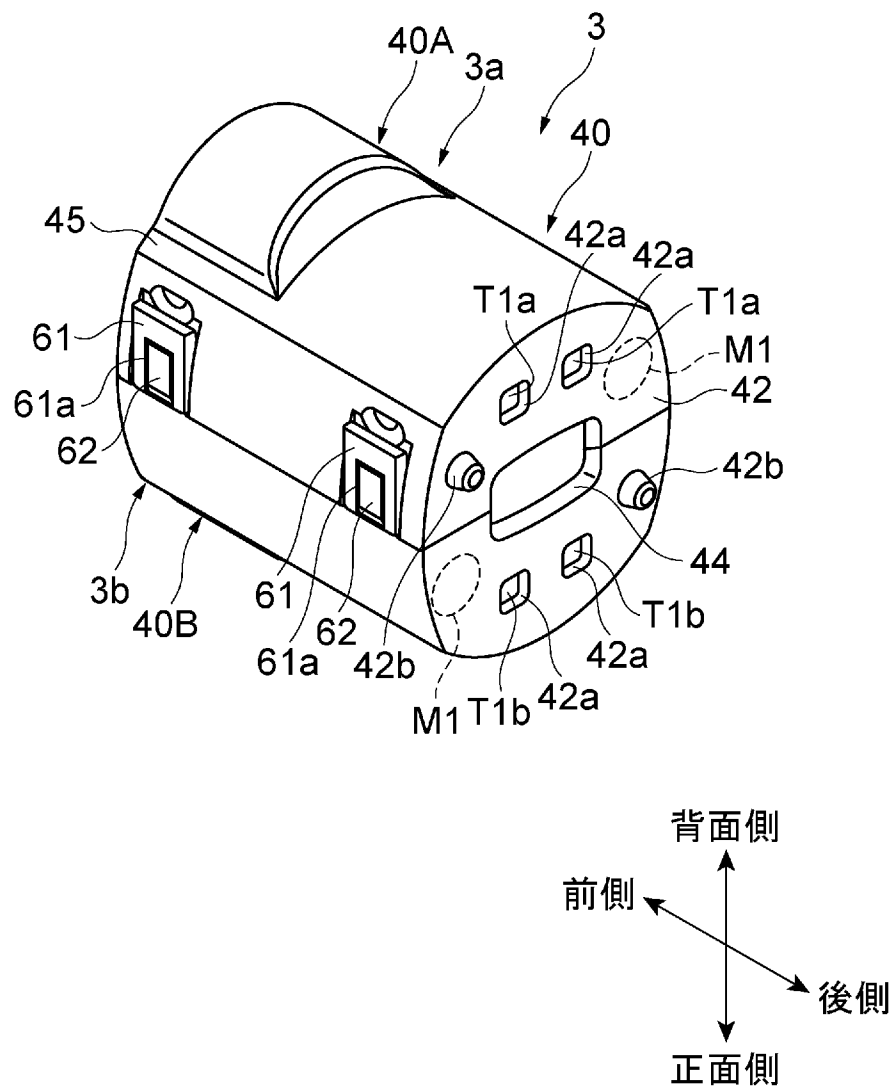
[図2]



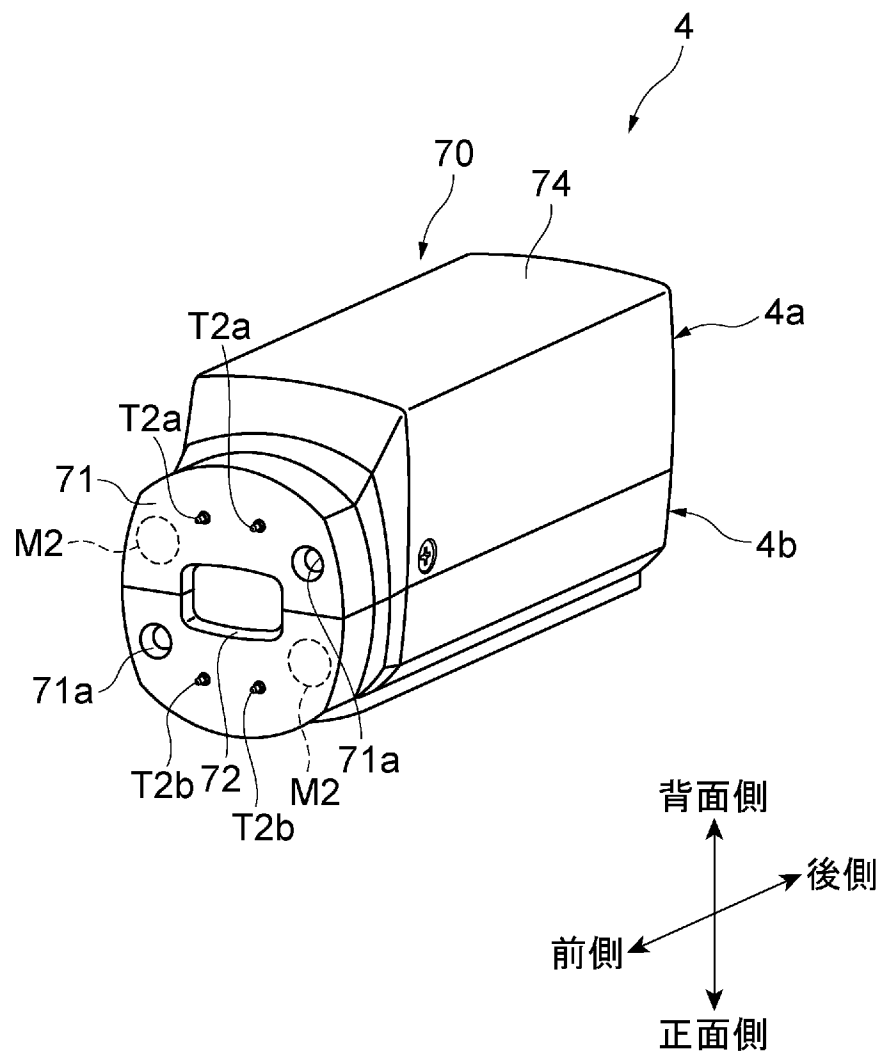
[図4]



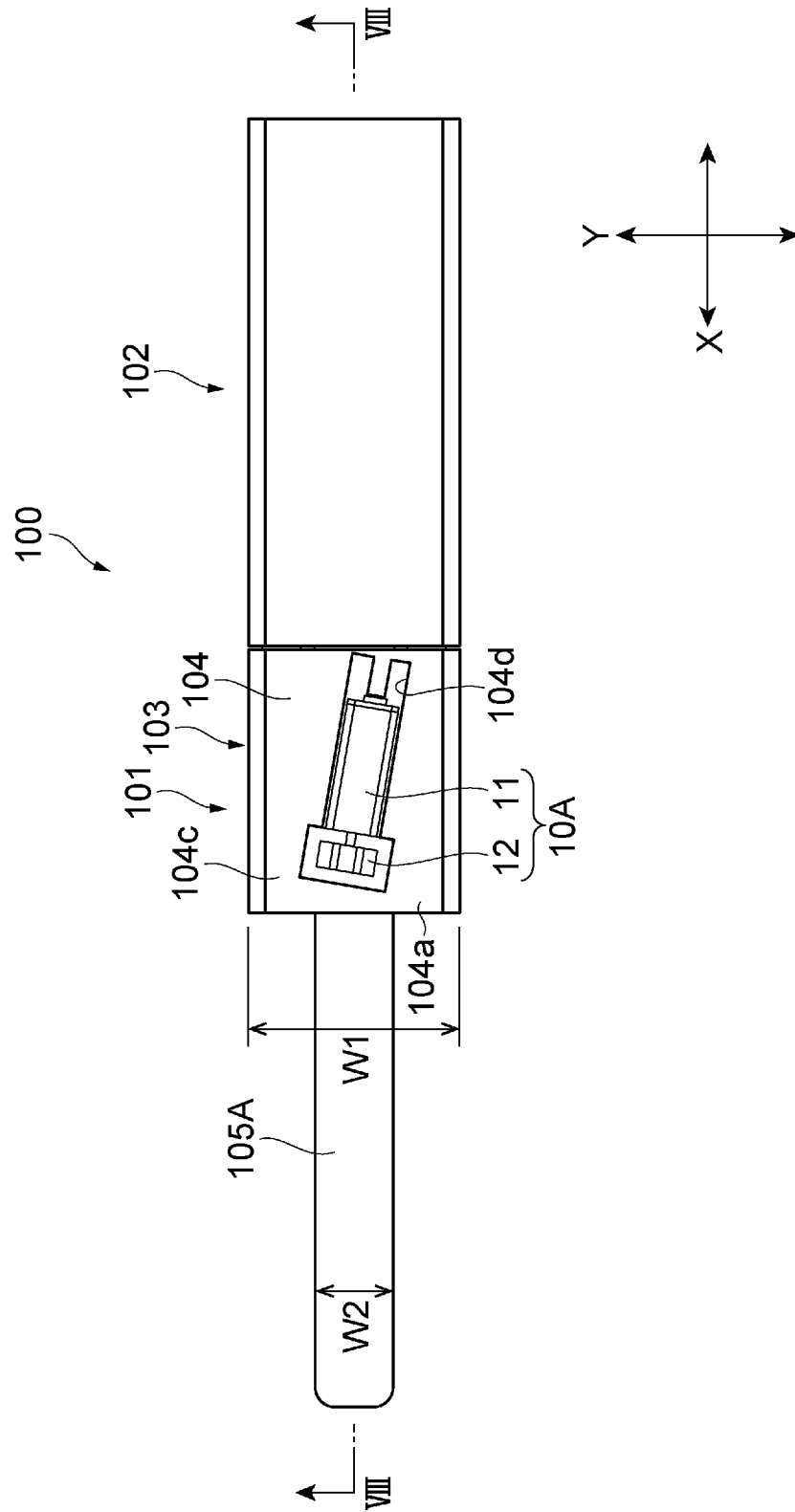
[図5]



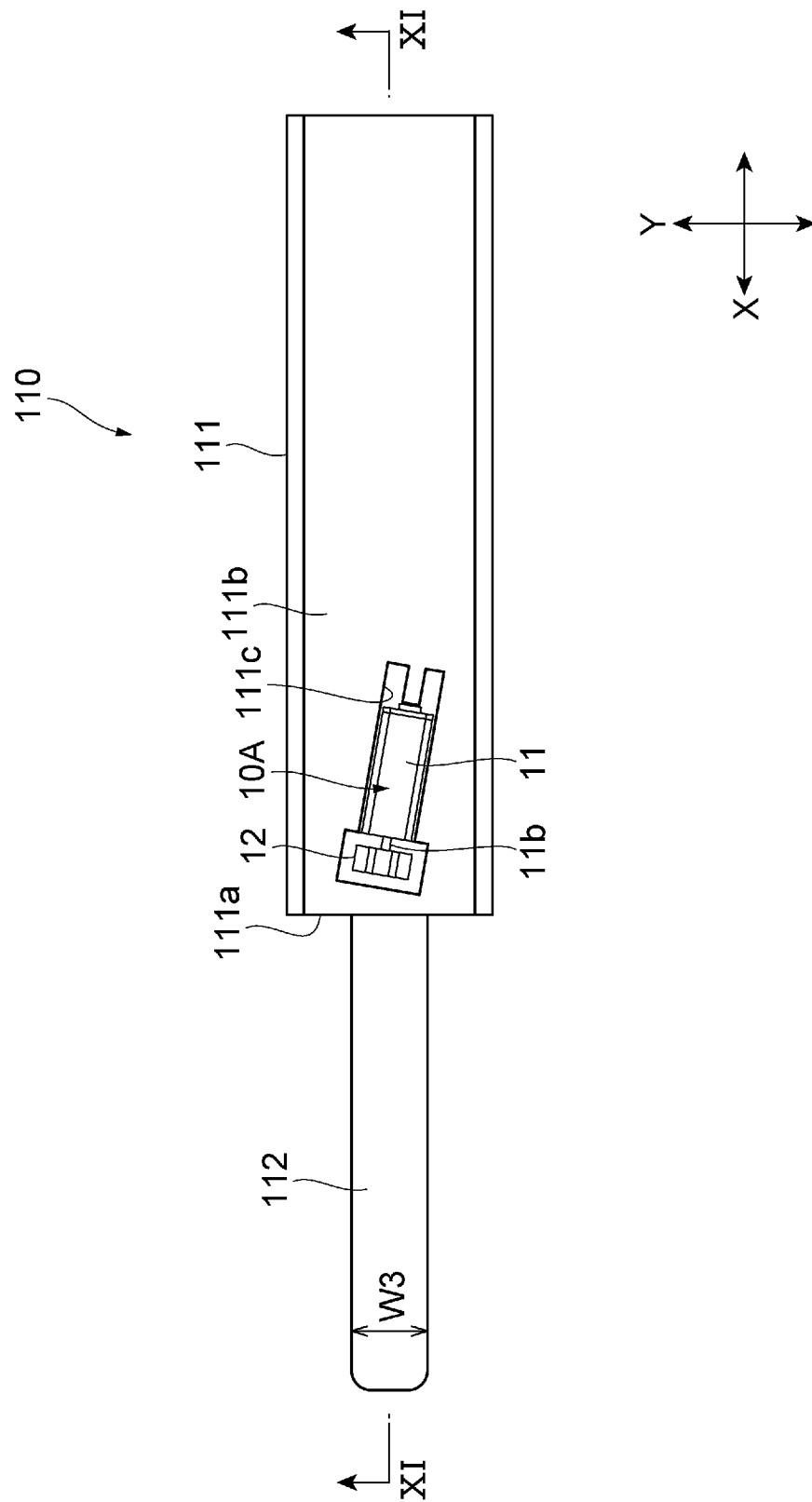
[図6]



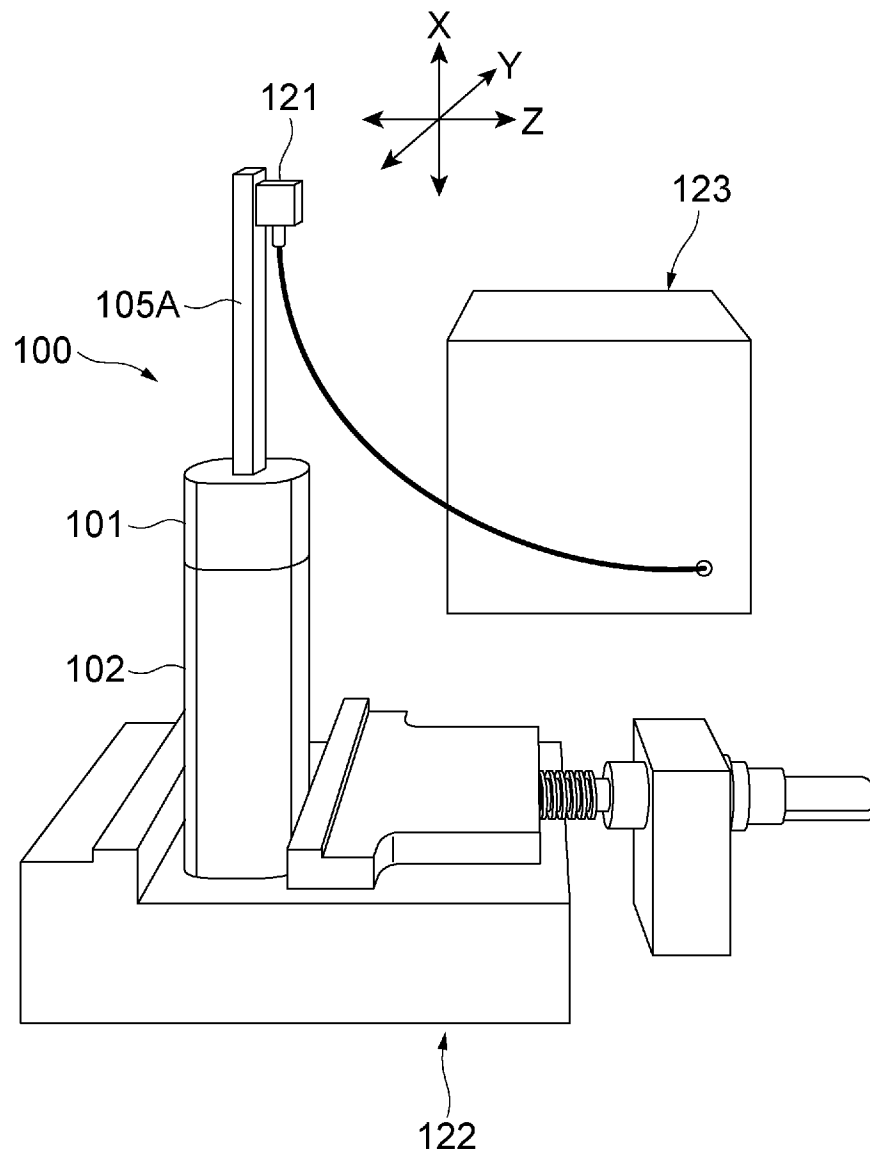
[図7]



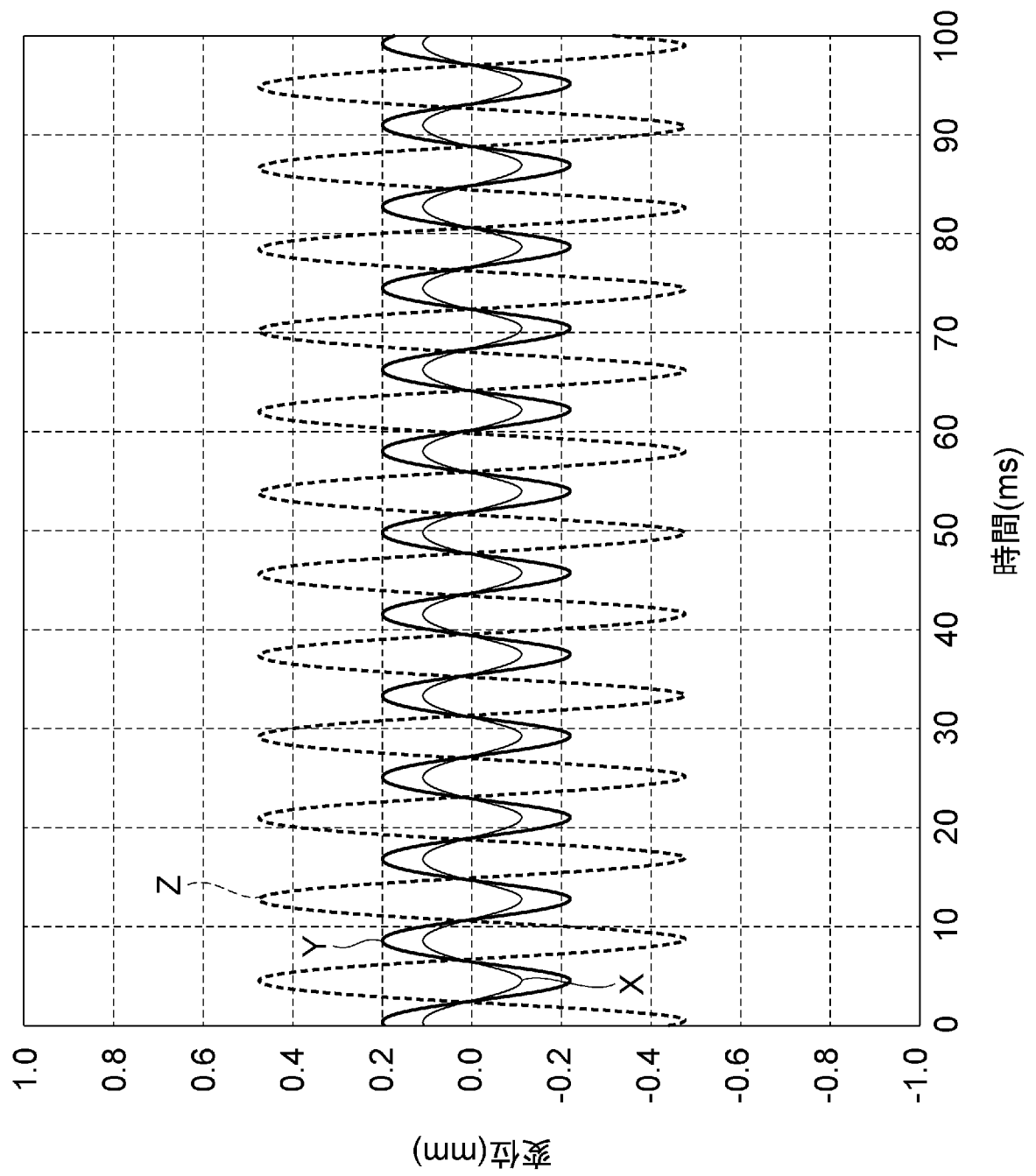
[図10]



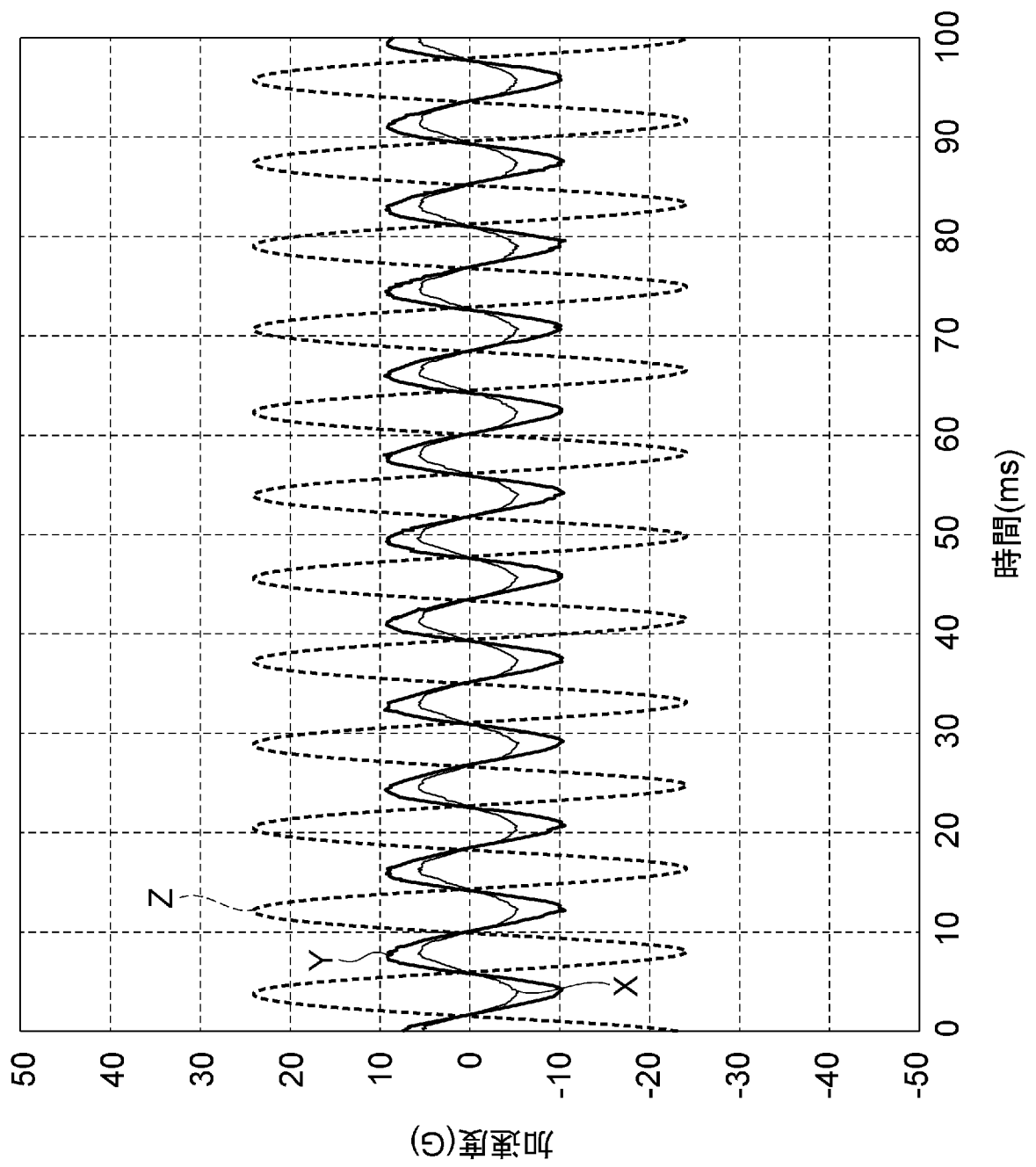
[図12]



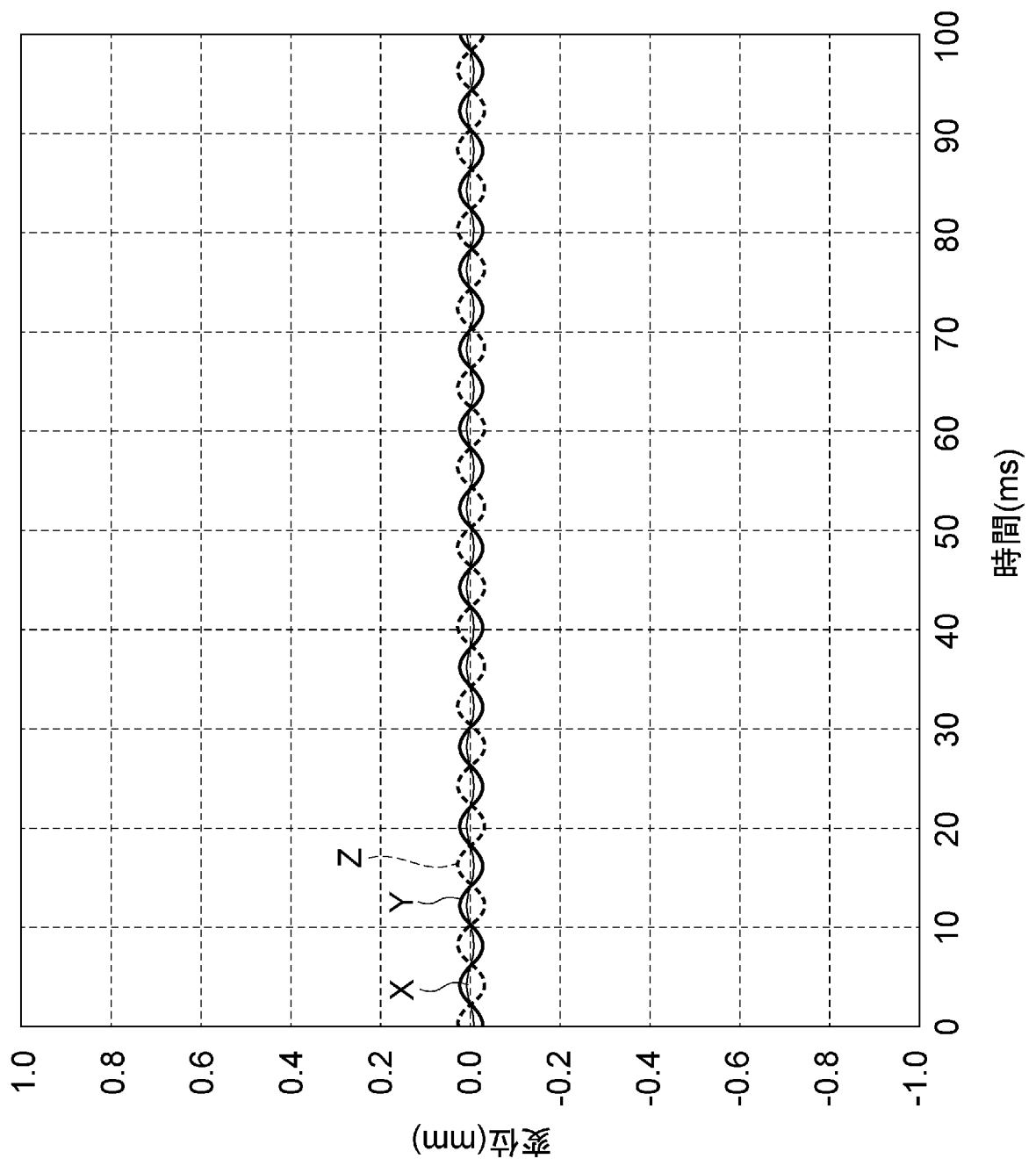
[図13]



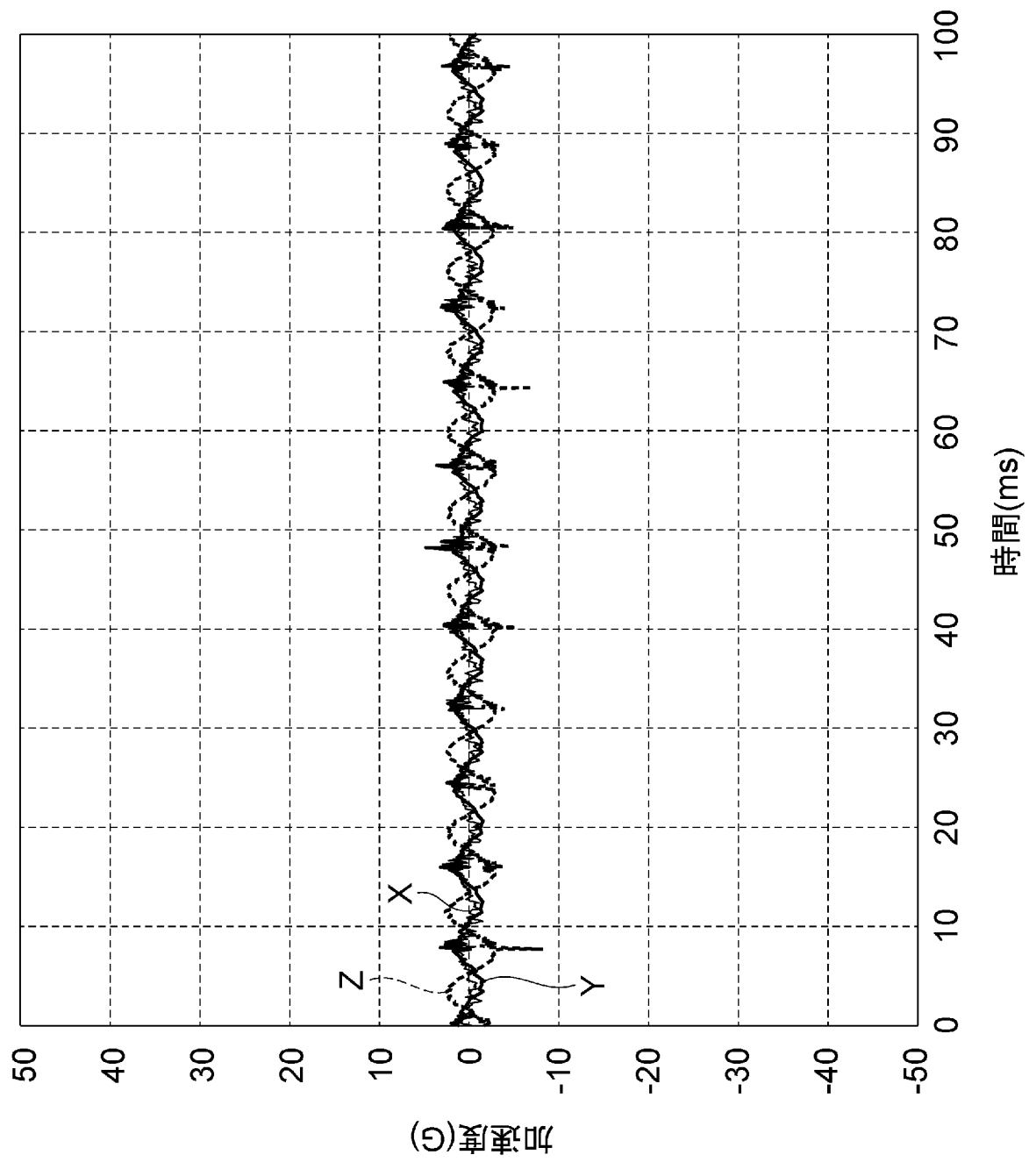
[図14]



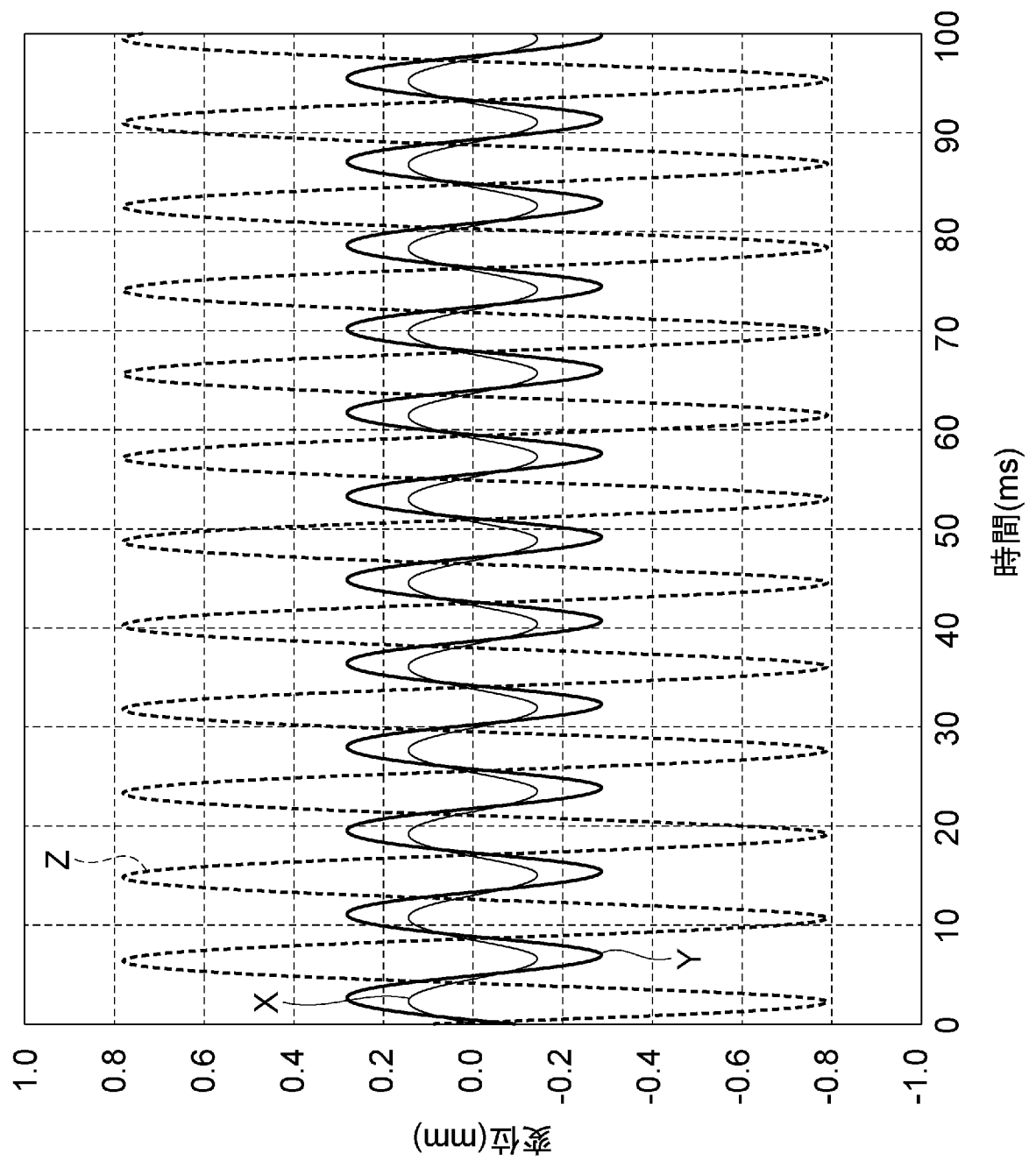
[図15]



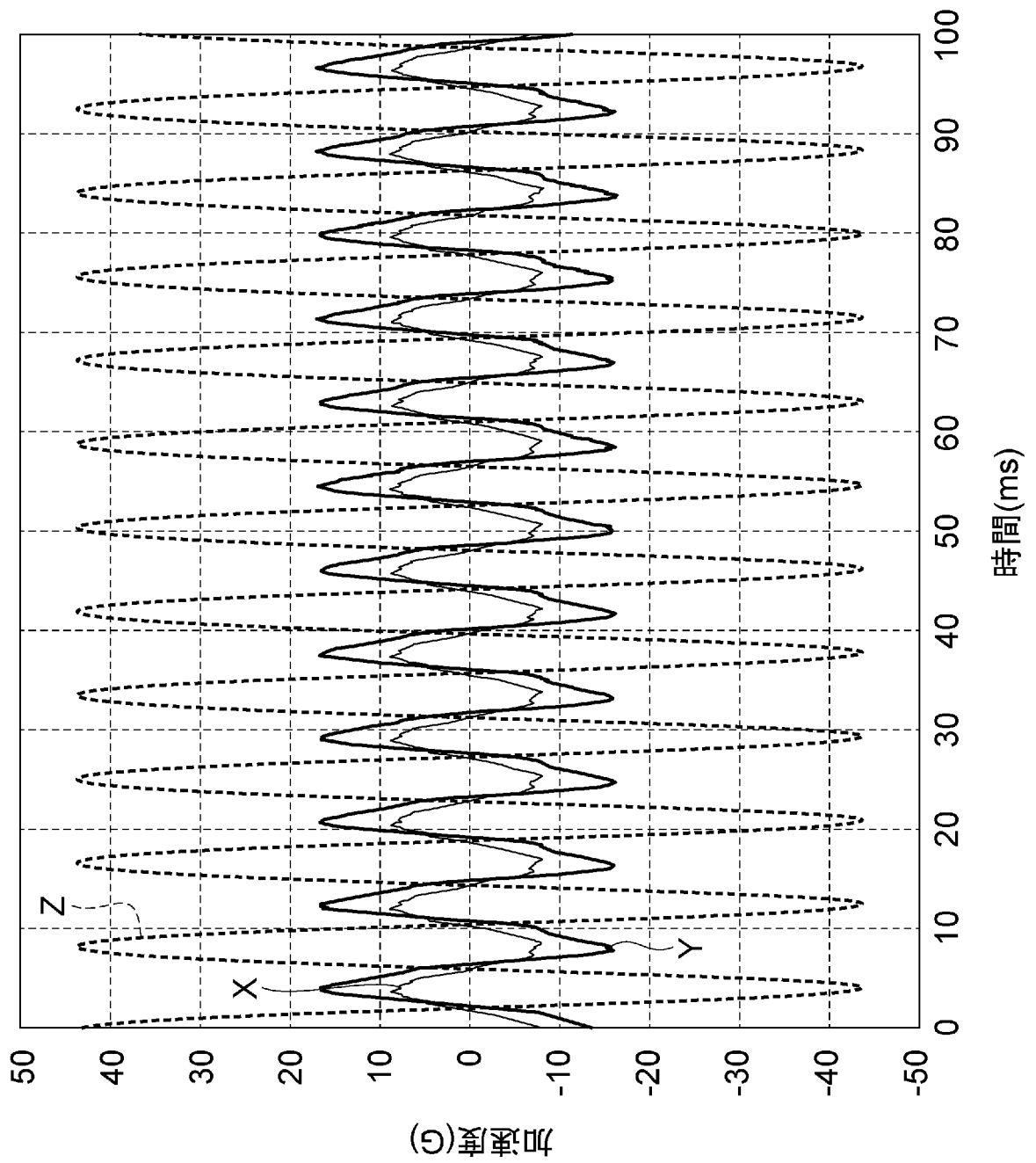
[図16]



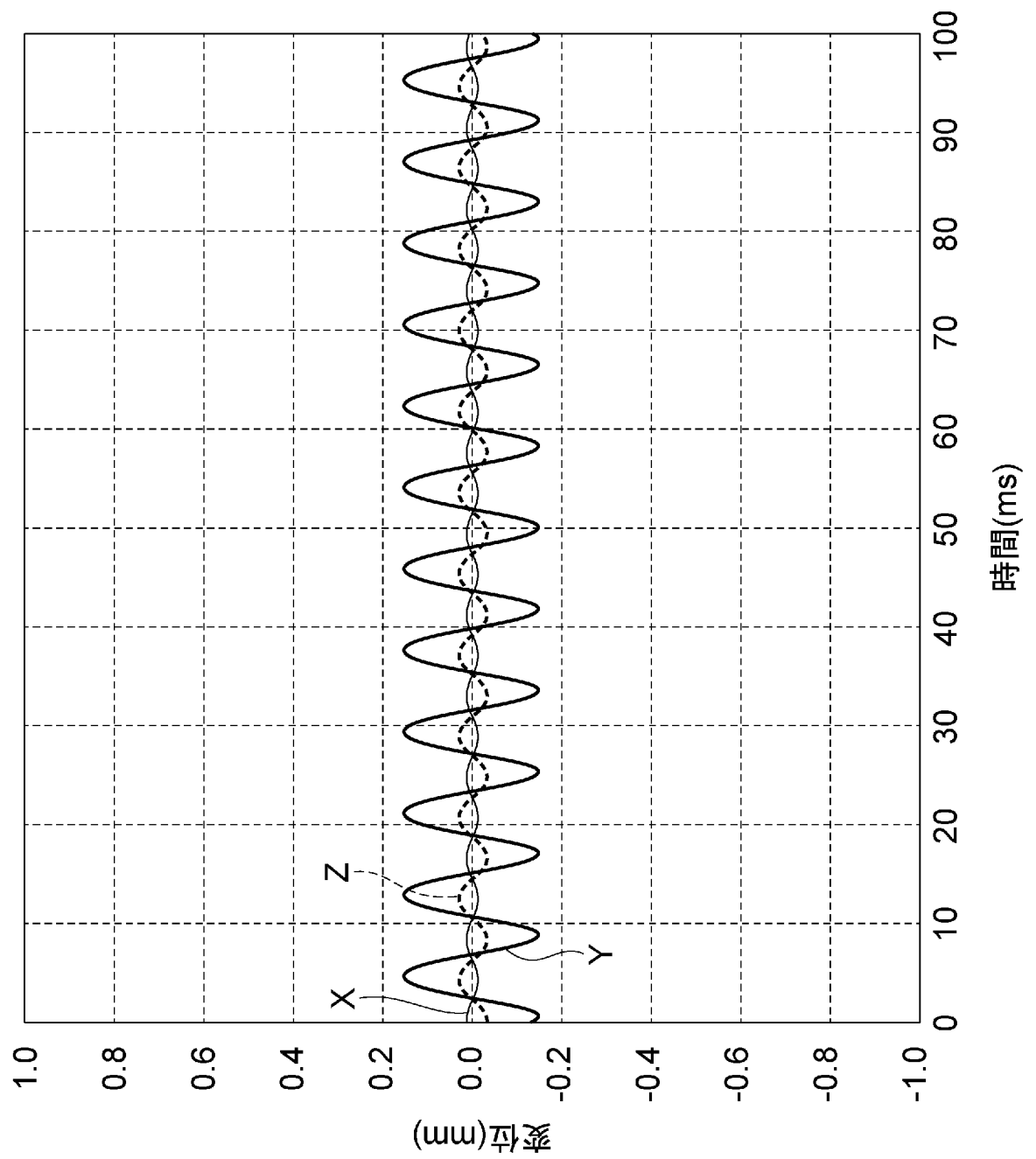
[図17]



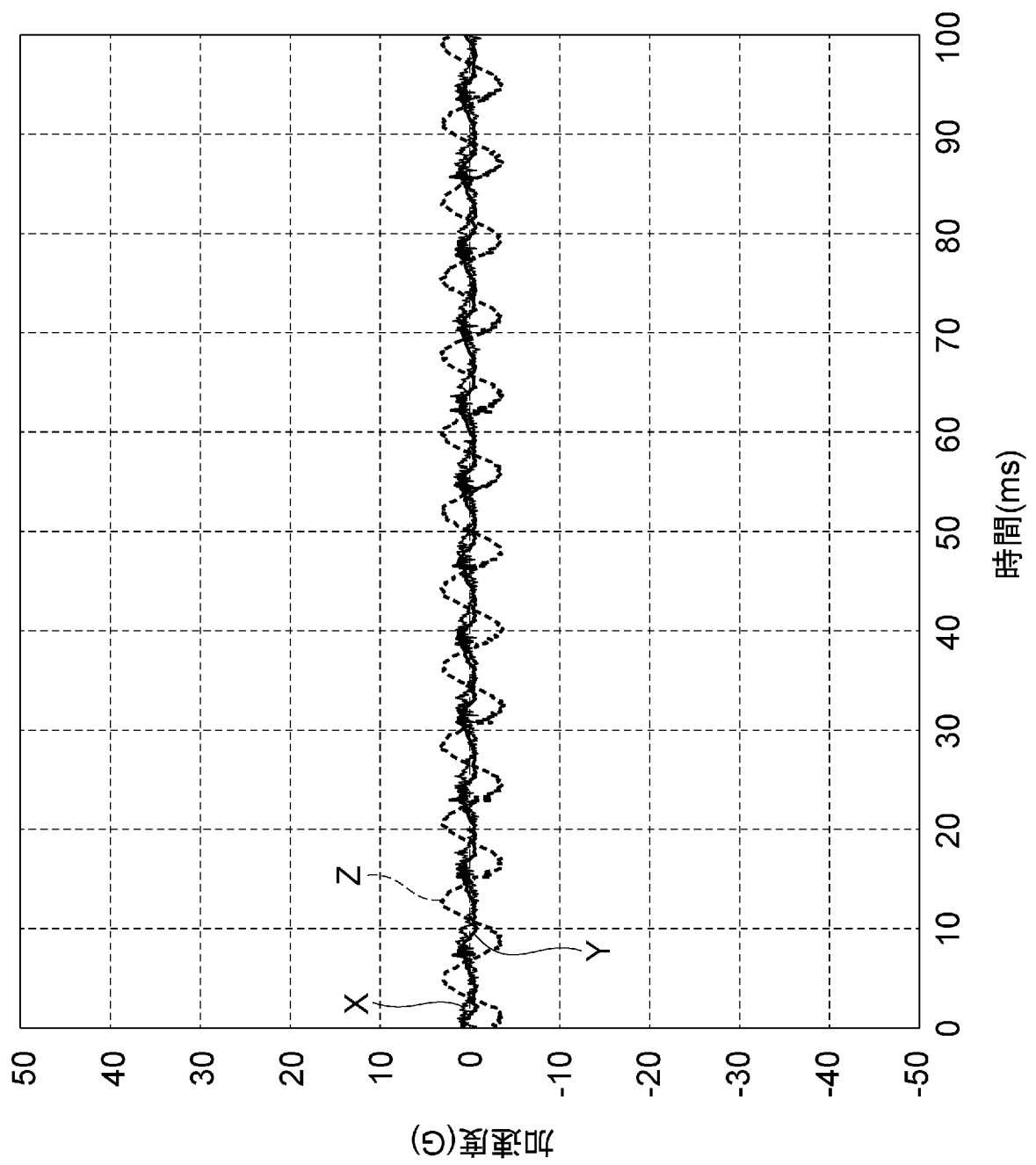
[図18]



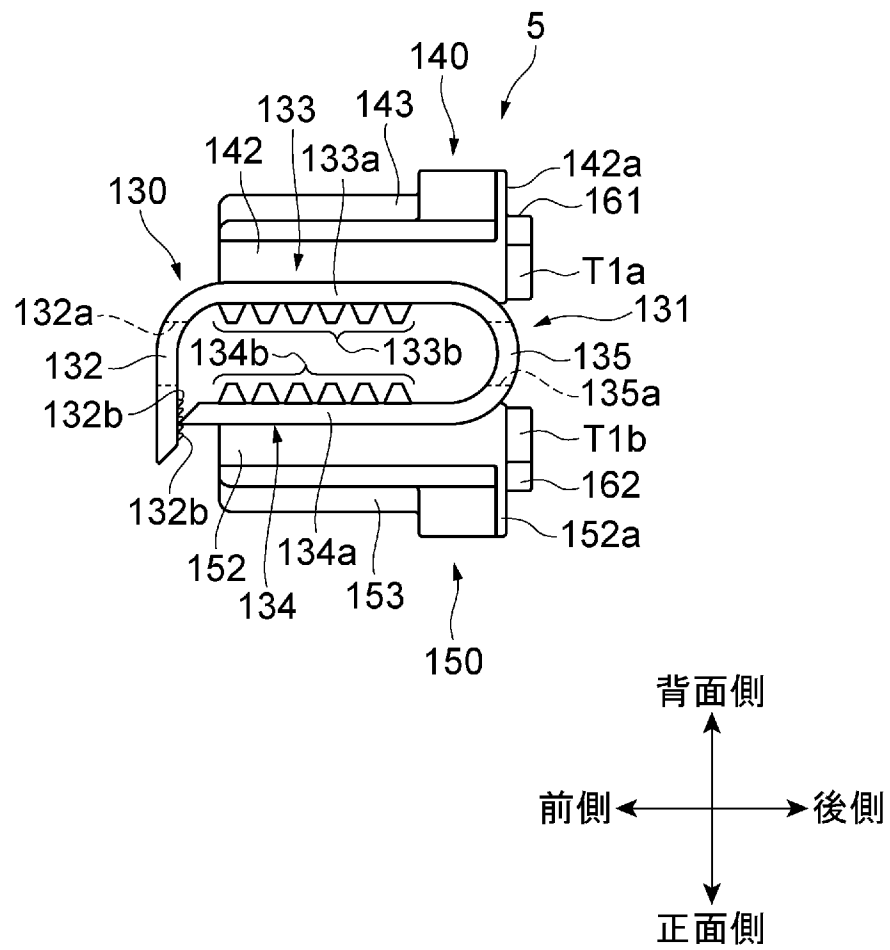
[図19]



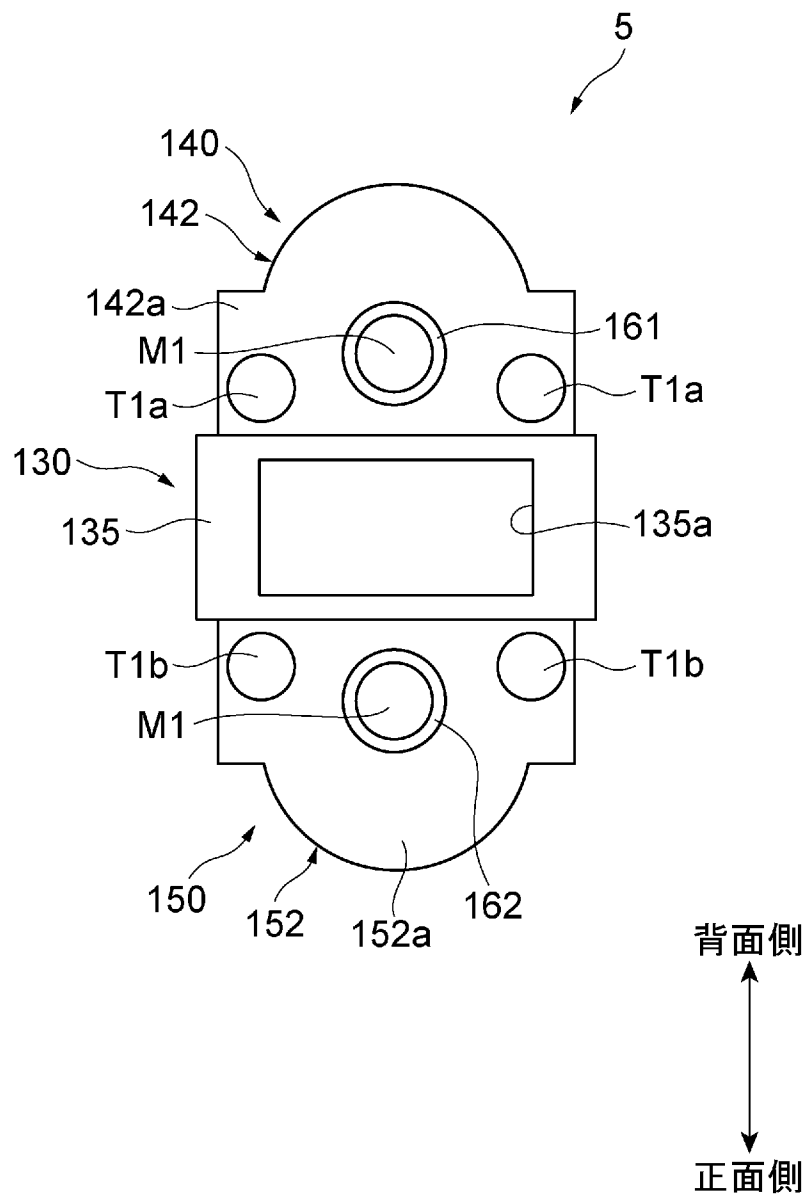
[図20]



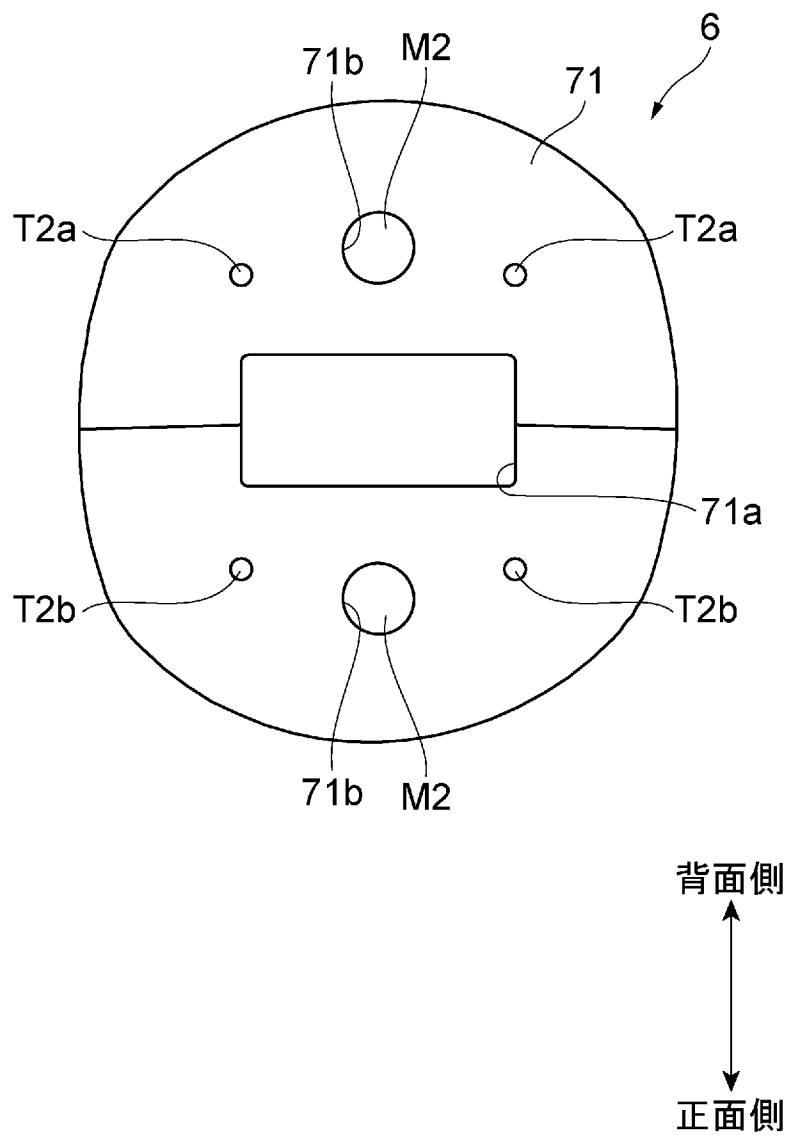
[図22]



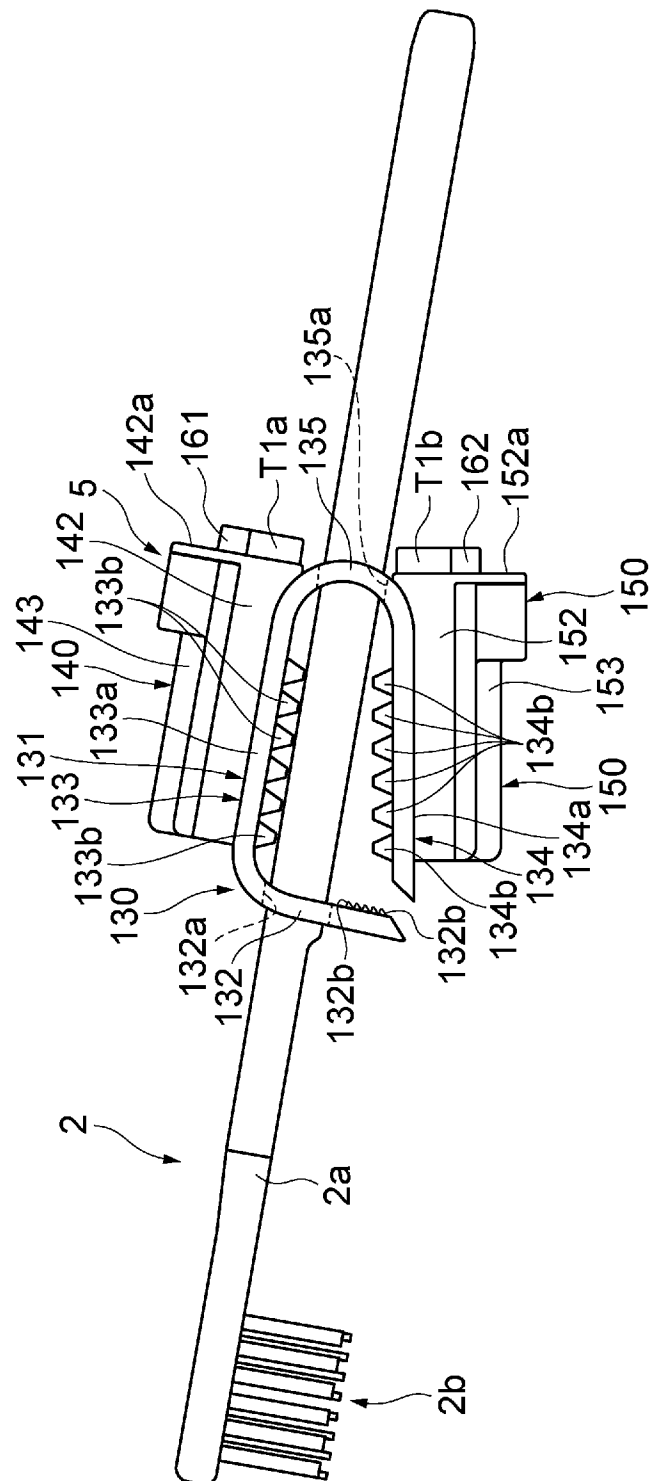
[図23]



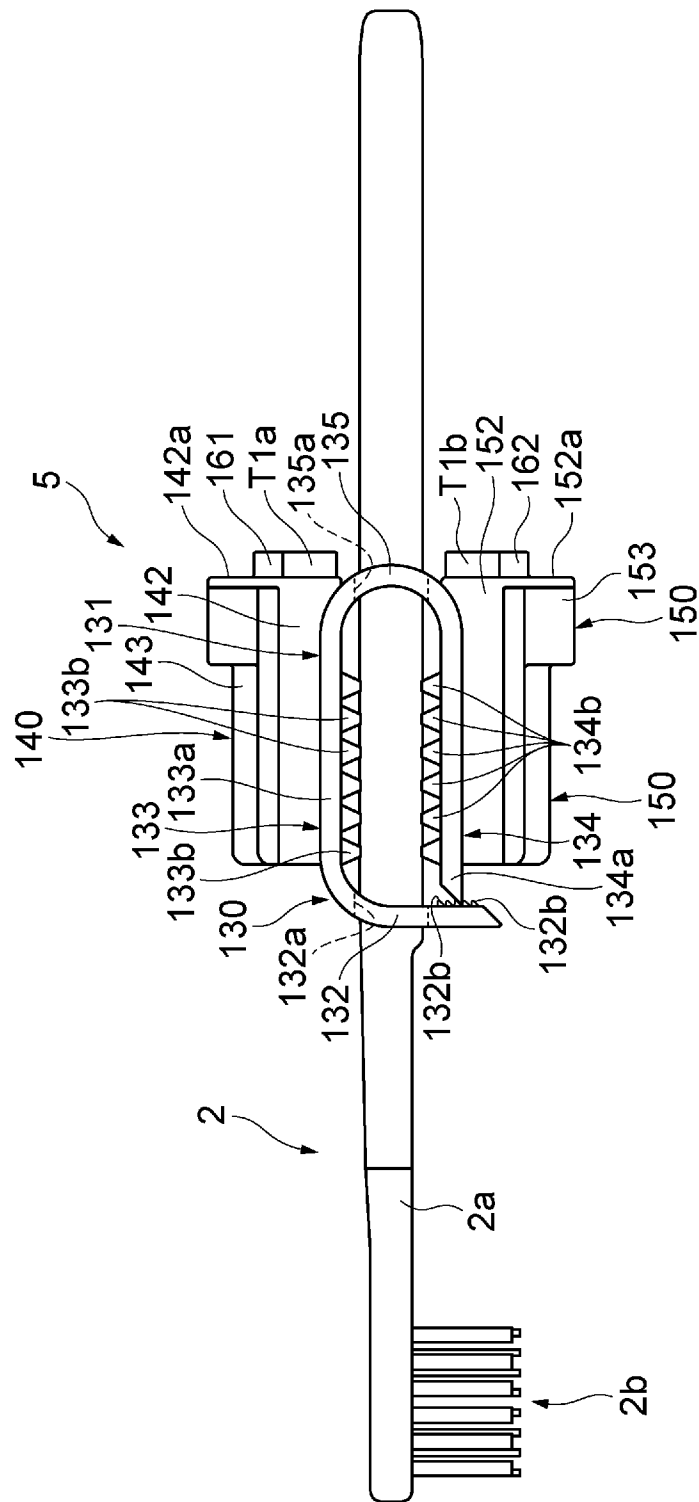
[図24]



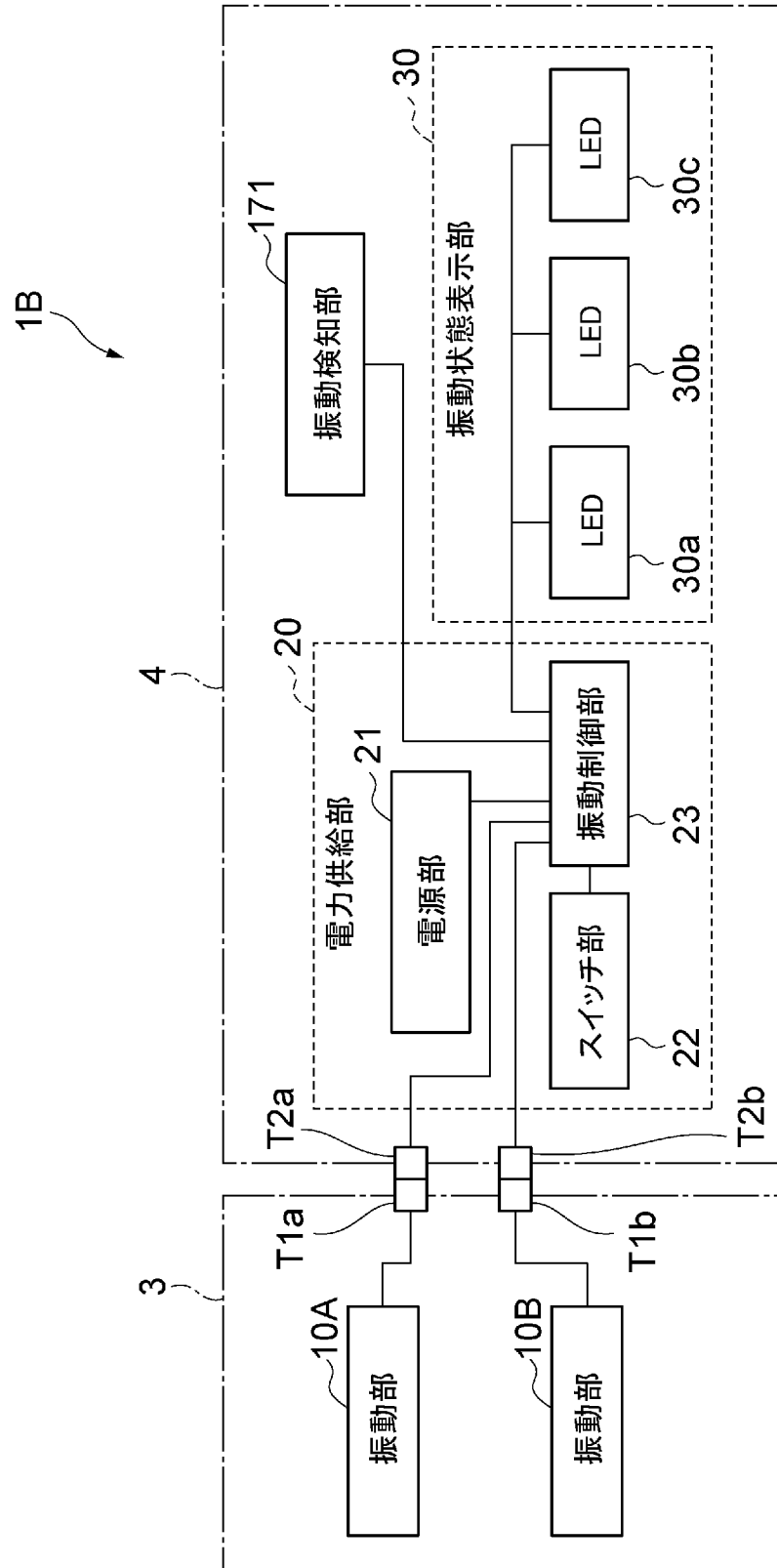
[図25]



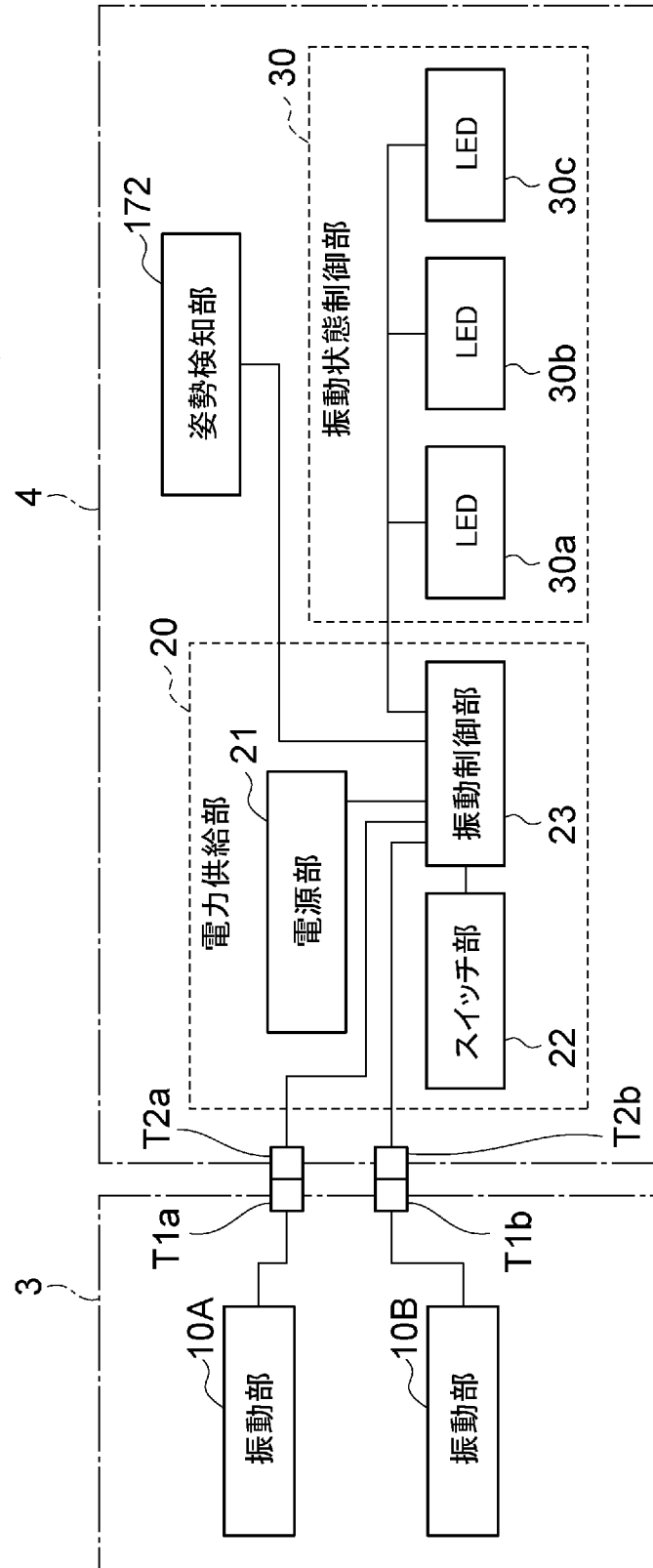
[図26]



[図27]



1C 



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/066674

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61C17/34(2006.01) i, A61C17/22(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61C17/22-17/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 3-261407 A (Hiroshi FUKUBA), 21 November 1991 (21.11.1991), page 2, right column, line 5 to page 3, lower left column, line 15; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-3, 7 4-7
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 19372/1984 (Laid-open No. 133931/1985) (San Kabushiki Kaisha), 06 September 1985 (06.09.1985), specification, page 2, line 20 to page 4, line 17; fig. 1 (Family: none)	1-4, 7 4-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 August 2016 (25.08.16)

Date of mailing of the international search report
06 September 2016 (06.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/066674

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-260071 A (Fukoku Co., Ltd.), 16 September 2003 (16.09.2003), paragraphs [0022] to [0032], [0037]; fig. 1 to 2, 7 & US 2003/0079305 A1 paragraphs [0046] to [0058], [0082]; fig. 17 & DE 10247137 A	4-7
Y	JP 2014-530707 A (Koninklijke Philips N.V.), 20 November 2014 (20.11.2014), paragraphs [0008] to [0012]; fig. 3 & WO 2013/061214 A1 page 3, line 21 to page 5, line 12; fig. 3 & US 2014/0259472 A1 & EP 2747699 A & CN 103906480 A & RU 2014121005 A	5-7
Y	JP 2010-213908 A (Omron Healthcare Co., Ltd.), 30 September 2010 (30.09.2010), paragraphs [0022] to [0027]; fig. 1 to 5 & US 2012/0036657 A1 paragraphs [0030] to [0040]; fig. 1 to 5 & WO 2010/106850 A1 & DE 112010001195 T & CN 102355870 A & RU 2011141867 A	6-7
A	JP 2004-89353 A (Asahi Irica Co., Ltd.), 25 March 2004 (25.03.2004), paragraphs [0008] to [0027]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61C17/34(2006.01)i, A61C17/22(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61C17/22-17/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 3-261407 A (福場 博) 1991. 11. 21, 第2ページ右欄第5行-第3ページ左下欄第15行,	1-3, 7
Y	第1-5図 (ファミリーなし)	4-7
X	日本国実用新案登録出願 59-19372 号 (日本国実用新案登録出願公開 60-133931 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (サン株式会社) 1985. 09. 06,	1-4, 7
Y	明細書第2ページ第20行-第4ページ第17行, 第1図 (ファミリーなし)	4-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 08. 2016

国際調査報告の発送日

06. 09. 2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

横山 幸弘

3 K

3627

電話番号 03-3581-1101 内線 3332

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-260071 A (株式会社フコク) 2003. 09. 16, 段落【0022】－【0032】，【0037】，図1－2，図7 & US 2003/0079305 A1, 段落 [0046] － [0058] , [0082], 図17 & DE 10247137 A	4-7
Y	JP 2014-530707 A (コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ) 2014. 11. 20, 段落【0008】－【0012】，図3 & WO 2013/061214 A1, 第3 ページ第21 行－第5 ページ第12 行, 図3 & US 2014/0259472 A1 & EP 2747699 A & CN 103906480 A & RU 2014121005 A	5-7
Y	JP 2010-213908 A (オムロンヘルスケア株式会社) 2010. 09. 30, 段落【0022】－【0027】，図1－5 & US 2012/0036657 A1, 段落 [0030] － [0040] , 図1－5 & WO 2010/106850 A1 & DE 112010001195 T & CN 102355870 A & RU 2011141867 A	6-7
A	JP 2004-89353 A (朝日医理科株式会社) 2004. 03. 25, 段落【0008】－【0027】，図1－4 (ファミリーなし)	1-7