

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5799646号  
(P5799646)

(45) 発行日 平成27年10月28日(2015.10.28)

(24) 登録日 平成27年9月4日(2015.9.4)

(51) Int.Cl. F I  
**A 6 1 C 17/22 (2006.01)** A 6 1 C 17/22 B  
**A 6 1 C 17/00 (2006.01)** A 6 1 C 17/00 Z

請求項の数 9 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-172623 (P2011-172623)                  (22) 出願日 平成23年8月8日(2011.8.8)                  (65) 公開番号 特開2013-34636 (P2013-34636A)                  (43) 公開日 平成25年2月21日(2013.2.21)                  審査請求日 平成26年7月22日(2014.7.22)</p>	<p>(73) 特許権者 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5 3番地                  (74) 代理人 110001195                  特許業務法人深見特許事務所                  (72) 発明者 岡崎 哲三                  京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町2 4番                  地 オムロンヘルスケア株式会社内                    審査官 青木 良憲</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動歯ブラシ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動歯ブラシであって、  
 使用者により一部が把持される本体部と、  
 前記本体部に交換可能に取付けられるブラシ部と、を備え、  
 前記本体部は、  
 前記本体部の把持される部分を除いた部分に配置され、且つ外部からの操作を受付けるための接触型センサ部と、  
 前記接触型センサ部により受付けた操作に従って前記電動歯ブラシの動作を制御するための制御部と、を含み、  
 前記制御部は、  
 前記接触型センサ部により第1操作を受付けた場合に、一定時間、操作受け可能である旨を出力し、  
 前記接触型センサ部により前記一定時間において受付けた第2操作が所定パターンの操作である場合に、当該第2操作に従って前記動作を制御する、電動歯ブラシ。

【請求項 2】

前記本体部は、柱状の形状を有し、  
 前記把持される部分を除いた部分は、前記本体部の柱状の長手方向の端部である、請求項1に記載の電動歯ブラシ。

【請求項 3】

前記所定パターンの操作は、異なる種類の操作を含み、  
前記制御部は、

前記接触型センサ部によって前記一定時間において受付け第2操作の種類を判別し、判別した操作の種類に従って前記動作を制御する、請求項1または2に記載の電動歯ブラシ。

【請求項4】

前記電動歯ブラシは複数種類の動作モードを有し、  
前記制御部は、

前記第1操作を受付けたとき、動作モードを切替えることで操作受付け可能である旨を出力する、請求項1から3のいずれかに記載の電動歯ブラシ。

10

【請求項5】

前記所定パターンの操作には、スライド操作が含まれ、  
前記制御部は、操作受付部を含み、  
前記操作受付部は、

前記接触型センサ部の出力の変化パターンに基づき、前記一定時間において受付けた前記第2操作が所定パターンの操作であるか否かを判定する、請求項1から4のいずれかに記載の電動歯ブラシ。

【請求項6】

前記接触型センサ部は、電極部を含み、  
前記操作受付部は、

前記電極部の静電容量値を測定する静電容量センサを含み、

前記静電容量センサによって測定される静電容量値と第1閾値とを比較し、比較結果に基づき、外部からの操作は前記第1操作であるか否かを判定する、請求項5に記載の電動歯ブラシ。

20

【請求項7】

前記操作受付部は、

前記静電容量センサによって測定される前記電極部の静電容量値と第2閾値とを比較し、比較結果に基づき、外部からの操作は前記第2操作であるか否かを判定する、請求項6に記載の電動歯ブラシ。

【請求項8】

前記電極部は入力電極と、前記入力電極の周囲に配置されるガード電極とを含み、

前記入力電極は、1列に並列した複数の電極であって、

前記第2操作は、前記並列した複数の電極それぞれについて測定される静電容量値の時間的な変化パターンを指す、請求項7に記載の電動歯ブラシ。

30

【請求項9】

前記接触型センサ部は、前記本体部の筐体の内部に收容され、

前記筐体の外部表面のうち、筐体内部に配置された前記電極部に対応する部分において、当該部分を覆う可塑性部材からなる被覆部を有する、請求項6から8のいずれかに記載の電動歯ブラシ。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

この発明は電動歯ブラシに関し、特に、ユーザ操作を受付ける接触型センサ部を備える電動歯ブラシに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に電動歯ブラシには、ユーザ操作を受付ける入力装置として電動歯ブラシの筐体に機械式スイッチなどを用いたものが多い。しかし、機械式スイッチの場合、スイッチ部と筐体の間に隙間が出来るため、その部分に汚れが溜まり、清掃もしにくく、また、機械式スイッチを配置する空間が必要なため、筐体の細い箇所や他部品が配置される箇所にはス

50

イッチを配置することが困難である。

【0003】

このような課題を解決するために、入力装置として静電容量方式であるタッチスイッチなどを用いるものがある。この方式は、電極を筐体内部に設けることで筐体の外部と内部とを分離できるため防水性が良く、加工や追加機械部品が不要なためコストがかからない。

【0004】

静電容量方式の入力装置を手持ち型機器に適用したのものとしては、特許文献1（特開昭60-114206号公報）の電子メロディー発生器付き歯ブラシ、特許文献2（特表2006-520212号公報）の手持ち式器具、特許文献3（特開平5-235733号公報）の容量性オン/オフスイッチを有するパーソナルケア装置がある。

10

【0005】

静電容量方式の入力装置では、静電容量の変化を入力として用いるから、手持ち型機器の場合には筐体部分を持ち替える際に意図せずに入力装置にタッチしてしまい、誤動作の原因となる。

【0006】

意図しないタッチによる誤動作を回避する方法として、ある部位の入力を別の部位の入力に基づき拒否または認識する方法が、たとえば特許文献4（特開2009-217814号公報）によるタッチ表面の端部領域におけるタッチ接触の選択的拒否の方法、特許文献5（特開2010-266133号公報）による加熱調理器により提案されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開昭60-114206号公報

【特許文献2】特表2006-520212号公報

【特許文献3】特開平5-235733号公報

【特許文献4】特開2009-217814号公報

【特許文献5】特開2010-266133号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0008】

意図しないタッチによる誤動作を回避するための上述の方法を電動歯ブラシに適用する場合、ユーザは入力装置を目視しながら特定の部位を選択する必要がある。しかし、電動歯ブラシでは入力装置は柄部に設けられるのが一般的であるから、歯磨き動作中は、ユーザは柄部を手で把持し、かつ柄部が顔に近接している状態であるため、入力装置を目視するのは困難である。したがって、電動歯ブラシに、意図しないタッチによる誤動作を回避するための上述の方法を適用することは困難である。

【0009】

それゆえに、本発明の目的は、接触型センサ部を操作部として備える電動歯ブラシにおいて意図した入力かどうかを区別して動作制御する電動歯ブラシを提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

この発明に係る電動歯ブラシは、使用者により一部が把持される本体部と、本体部に交換可能に取付けられるブラシ部と、を備える。

【0011】

本体部は、本体部の把持される部分を除いた部分に配置され、且つ外部からの操作を受付けるための接触型センサ部と、接触型センサ部により受付けた操作に従って電動歯ブラシの動作を制御するための制御部と、を含む。

【0012】

制御部は、接触型センサ部により第1操作を受付けた場合に、一定時間、操作受け可

50

能である旨を出力し、接触型センサ部により一定時間において受付けた第2操作が所定パターンの操作である場合に、当該第2操作に従って動作を制御する。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、電動歯ブラシは、外部からの操作を受付けるための接触型センサ部を備え、接触型センサ部を介した操作が意図した入力操作かどうかを区別して動作を制御する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本実施の形態に係る電動歯ブラシの内部構成例を示す断面図である。

10

【図2】本実施の形態に係る電動歯ブラシを含むシステムのブロック図である。

【図3】本実施の形態に係るスイッチの構成を説明する図である。

【図4】本実施の形態に係るスイッチと出力部の本体部の筐体における配置例を示す図である。

【図5】本実施の形態に係るスイッチ操作に従う電動歯ブラシ制御のための機能構成図である。

【図6】本実施の形態に係る処理のフローチャートである。

【図7】本実施の形態に係る処理のフローチャートである。

【図8】本実施の形態に係る電極部への接触態様を説明する図である。

【図9】本実施の形態に係る電極部への接触態様を説明する図である。

20

【図10】本実施の形態に係るスイッチにおける電極の配置例を示す図である。

【図11】本実施の形態に係る筐体の電極に対応する部分の形状を示す図である。

【図12】本実施の形態に係る筐体の電極に対応する部分の形状を示す図である。

【図13】本実施の形態に係る筐体の電極に対応する部分の形状を示す図である。

【図14】本実施の形態に係る筐体の電極に対応する部分の形状を示す図である。

【図15】本実施の形態に係る筐体の電極に対応する部分の形状を示す図である。

【図16】本実施の形態に係る基板に関連付けて電極の配置例を示す図である。

【図17】本実施の形態に係る基板に関連付けて電極の配置例を示す図である。

【図18】本実施の形態に係る基板に関連付けて電極の配置例を示す図である。

【図19】本実施の形態に係る基板に関連付けて電極の配置例を示す図である。

30

【図20】本実施の形態に係る並列した入力電極の静電容量値の変化に基づく操作種類の検出例を示す図である。

【図21】本実施の形態に係る並列した入力電極の静電容量値の変化に基づく操作種類の検出例を示す図である。

【図22】本実施の形態に係る並列した入力電極の静電容量値の変化に基づく操作種類の検出例を示す図である。

【図23】本実施の形態に係る入力電極を並列させる態様を示す図である。

【図24】本実施の形態に係る入力電極を並列させる他の態様を示す図である。

【図25】本実施の形態に係る電極部に対する被水による影響を防止する機能を説明する図である。

40

【図26】本実施の形態に係る電極部に対する被水による影響を防止する機能を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、各図中、同一符号は同一または相当部分を指す。

【0016】

本実施の形態では、筐体表面に植毛されたブラシを有する電動歯ブラシを説明するが、実施の形態の構成は、口腔ケア（歯の洗浄・ブラッシング・歯茎マッサージなど）に用いることが可能な装置一般に適用することができる。具体的には、口腔ケアに用いる材料と

50

しては、歯ブラシに代替してスポンジ、ゴム、エラストマなどの樹脂部品またはブラシとこれら樹脂部品が複合された口腔ケア部材を用いた装置に適用することができる。

【 0 0 1 7 】

< 構成について >

図 1 ~ 図 3 を参照して、電動歯ブラシの構成を説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 は、電動歯ブラシの内部構成例を示す断面図であり、図 2 は、電動歯ブラシを含むシステムのブロック図であり、図 3 は、電動歯ブラシのスイッチ S W を周辺部と関連付けて説明するための図である。

【 0 0 1 9 】

電動歯ブラシ 1 は、駆動源であるモータ 1 0 を内蔵する本体部 2 と、モータ 1 0 の駆動により振動する振動部材 5 とを備える。したがって、モータ 1 0 の回転数は、電動歯ブラシ本体の振動数に対応する。本体部 2 は、概ね円柱形状の筐体を有し、筐体の一部は歯を磨く際に使用者が把持する、すなわち手で握るためのハンドル部を兼ねる。

【 0 0 2 0 】

さらに、電動歯ブラシ 1 に関連して、本体部 2 が載置されて、載置された電動歯ブラシ 1 を充電するための充電器 1 0 0 と、ブラッシング結果など各種情報を出力するための表示器 1 1 0 とが設けられる。

【 0 0 2 1 】

本体部 2 の筐体には、電源のオン / オフおよび後述のモータ 1 0 の動作モードの切替えなどを指示するための外部からの操作を受付けるためのスイッチ S W が設けられる。また本体部 2 は筐体内部において、モータ 1 0 (たとえば、直流モータ)、駆動回路 1 2、各部に電力を供給するための定格出力 2 . 4 V の電源である充電電池 1 3、充電用のコイル 1 4などを有する。充電電池 1 3は、充電器 1 0 0に本体部 2を載置するだけで、電磁誘導により非接触で充電される。駆動回路 1 2は、図示されない基板に搭載された各種演算および制御を実行する C P U (Central Processing Unit) 1 2 0、プログラムおよび各種設定値が格納されるメモリ 1 2 1、タイマ 1 2 2、データ送信部 1 2 3などを有する。データ送信部 1 2 3は、表示器 1 1 0のデータ受信部 1 1 2との間で無線通信を行なう。表示器 1 1 0は、データ受信部 1 1 2で受信したブラッシング結果などのデータを出力するためのディスプレイ 1 1 1を備える。

【 0 0 2 2 】

また、本体部 2 は、スイッチ S W が操作受け可能である旨を出力するために出力部 1 6 を一体的に備える。出力部 1 6 は、音声出力部 (ブザー、スピーカ)、ライト ( L E D (Light Emitting Diode) など) などを含む。

【 0 0 2 3 】

振動部材 5 は、本体部 2 側に固定されているステム部 2 0 と、このステム部 2 0 に装着されるブラシ部品 2 1 とを備える。ブラシ部品 2 1 の先端にはブラシ 2 1 0 が植毛されている。ブラシ部品 2 1 は消耗部品ゆえ、新品に交換できるように、ステム部 2 0 に対して着脱自在な構成となっている。

【 0 0 2 4 】

振動部材 5 のブラシ部品 2 1 は、ブラシ 2 1 0 が配置されたブラシ部、および、本体部 2 側に位置する柄部を含む。なお、柄部の全てまたは一部は、本体に含まれる構成であってもよい。

【 0 0 2 5 】

ステム部 2 0 は、樹脂材からなる。ステム部 2 0 は、エラストマからなる弾性部材 2 0 2 を介して本体部 2 に取り付けられている。ステム部 2 0 は、先端 (ブラシ側の端部) が閉じた筒状の部材であり、筒の内部の先端に軸受 2 0 3 を有している。モータ 1 0 の回転軸 1 1 に連結された偏心軸 3 0 の先端が、ステム部 2 0 の軸受 2 0 3 に挿入される。この偏心軸 3 0 は、軸受 2 0 3 の近傍に重り 3 0 0 を有しており、偏心軸 3 0 の重心はその回転中心からずれている。なお、偏心軸 3 0 の先端と軸受 2 0 3 の間には微小なクリアラン

10

20

30

40

50

スが設けられている。

【 0 0 2 6 】

動作においては、CPU 1 2 0 は動作モードに応じた駆動信号（たとえばPWM（Pulse Width Modulation）信号）をモータ 1 0 に供給することにより、モータ 1 0 が回転し、連動して回転軸 1 1 が回転する。回転軸 1 1 の回転に伴って偏心軸 3 0 も回転するが、偏心軸 3 0 は重心がずれているために回転中心の回りに旋回するような運動を行なう。よって、偏心軸 3 0 の先端の動きが軸受 2 0 3 の内壁に伝わり、ステム部 2 0 とそれに装着されたブラシ部品 2 1 とを高速に振動（運動）させることができる。

【 0 0 2 7 】

使用者は、本体部 2 をの筐体の一部を把持しながら振動するブラシ 2 1 0 を歯に当てることで、ブラッシングを行なう。

10

【 0 0 2 8 】

図 3 を参照して、スイッチ SW の構成を説明する。スイッチ SW は接触型センサであって、スイッチ SW は電極部を有する。電動歯ブラシ 1 は電極部の静電容量値を測定するための静電容量式センサ 1 4 3 を有する。電極部は、ガード電極 1 4 1 および入力電極 1 4 2 を有する。ガード電極 1 4 1 は、入力電極 1 4 2 の周囲に配置される。

【 0 0 2 9 】

静電容量式センサ 1 4 3 は後述する操作受付部 1 3 3 の 1 つの機能として設けられる。動作において、各電極に人体などの導体が接触（タッチ）すると導体と電極との間における静電容量は、静電容量式センサ 1 4 3 によって測定される。その測定値によって、接触の有無が判定される。

20

【 0 0 3 0 】

本実施の形態では、操作の判別精度を高めるために電極部はガード電極 1 4 1 と入力電極 1 4 2 の両方を備えるとしているが、電極部は入力電極 1 4 2 のみからなるとしてもよい。

【 0 0 3 1 】

図 4 には、スイッチ SW と出力部 1 6 の本体部 2 の筐体における配置例が示される。本実施の形態では、スイッチ SW は本体部 2 の筐体の歯ブラシ時に把持される部分を除いた部分に配置される。また、出力部 1 6 が音声、ライトによる場合には、出力部 1 6 も、本体部 2 の把持される部分を除いた部分に設けられる。

30

【 0 0 3 2 】

図 4 では、本体部 2 の柱状筐体の表面において、本体部 2 と振動部材 5 との接合側の端部に配置されるので、スイッチ SW を操作するには、使用者は歯ブラシ時に本体部 2 を握る指を意図的に伸ばす必要があり、スイッチ SW に対する意図しない接触を回避することができる。また、スイッチ SW は本体部 2 側に設けられるので、操作によって振動部材 5 の振動が妨げられることはない。

【 0 0 3 3 】

図 5 には、本実施の形態によるスイッチ SW の操作に従う電動歯ブラシ制御のための機能構成図である。図 5 を参照して CPU 1 2 0 は、スイッチ SW がタッチされることにより受けた操作内容に従って電動歯ブラシ 1 の動作を制御するための制御部 1 3 0 を含む。制御部 1 3 0 は、スイッチ SW が操作を受付けた場合に、一定時間、操作受け可能である旨を出力部 1 6 を制御して出力させるための出力制御部 1 3 4 を有する。出力制御部 1 3 4 は、出力部 1 6 による音声の出力、またはライトの点滅、点灯などを制御する。

40

【 0 0 3 4 】

ここでは出力制御部 1 3 4 は出力部 1 6 の動作を制御するとしているが、モータ 1 0 の回転を制御して、ブラシ部品 2 1 の振動（運動）モードを変更させるとしてもよい。

【 0 0 3 5 】

図 5 の機能は、CPU 1 2 0 が実行するプログラムと回路の組合せにより提供されるとしているが、プログラムのみ、または回路部品のみにより提供されるとしてもよい。

【 0 0 3 6 】

50

図6と図7には、本実施の形態に係る処理のフローチャートが示される。これらフローチャートは予めプログラムとしてメモリ121に格納されており、CPU120がプログラムをメモリ121から読み出し、実行する。図8と図9には、スイッチSWに対する指の接触態様が例示される。

【0037】

図6を参照して、操作受付部133によりスイッチSWに指(導体)が接触したか否かの接触判定が行われる(ステップT1)。制御部130は、判定により“非接触”が出力される場合には(ステップT3でNO)、ステップT1の処理を繰返すが、“接触”が出力される場合には(ステップT3でYES)、処理をステップT5に移行させる。

【0038】

“接触”が出力された場合には、出力制御部134は、出力部16を制御して音声、光などを所定の態様で一定時間出力する(ステップT5)。これにより、使用者に対して一定時間内にスイッチSWを操作すれば操作受けられることを告知される。

【0039】

なお、告知態様はこれに限定されず、ステップT5では、制御部130は、電動歯ブラシ1が有する複数種類の動作モードについて、“接触”と判定された第1操作を受け付けたときは、操作を受け付ける前の動作モードを、一定時間、他の種類の動作モードに切替えることで、告知してもよい。より具体的には、上述のように、モータ10に供給する駆動信号を切替え後の動作モードに応じた周波数に変化させることで、ブラシ部品21の振動周波数を変化させて告知する。

【0040】

操作受付部133は、静電容量式センサ143からの上記の一定時間内における出力パターンが、所定パターンに一致するか否かを判定する(ステップT7、ステップT9でNO)。たとえば、静電容量式センサ143の出力が示す入力電極142の静電容量値の変化パターンを検出し、検出した変化パターンと所定操作の変化パターンとを比較し、比較結果に基づき所定操作がされたか否かを判定する。ここでは、所定操作は、1回タップ、2回タップ、スライド操作などを含み、所定操作の判定については後述する。

【0041】

一定時間内に所定操作がされたと判定すると(ステップT7でYES)、操作受付部133が当該所定操作を解析して、解析結果に基づき操作指示を出力する(ステップT11)。これにより、入力判定がされる。つまり、操作受付部133が受付た操作内容に従って電動歯ブラシ1の動作(モータ10の回転数など)を制御するための操作指示が使用者によって入力されたと判定される。

【0042】

一方、一定時間内に所定パターンの操作がされないと判定すると(ステップT7でNO、ステップT9でYES)、操作受付部133による入力判定はされない(ステップT13)。

【0043】

なお、一定時間が経過すると、音声の出力は停止し、ライトは消灯し、動作モードは元の動作モード(切り替え前の動作モード)に戻される。

【0044】

図7を参照して、図6の接触判定処理(ステップT1)について説明する。

まず、操作受付部133は静電容量式センサ143からの出力に含まれるガード電極141の静電容量値と、接触判定のための第1閾値とを比較し、比較結果に基づきガード電極141に導体が接触しているか否かを判定する(ステップS5)。具体的には、比較結果に基づき(静電容量値 第1閾値)の条件が成立すると判定すると(ステップS5でYES)、後述するステップS7の処理に移行するが、当該条件は成立しないと判定すると(ステップS5でNO)、“非接触”を出力する(ステップS9)。

【0045】

スイッチSWの電極部が入力電極142のみからなる場合には、ステップS5では、入

10

20

30

40

50

力電極 1 4 2 の静電容量値を用いて判定される。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 7 では、操作受付部 1 3 3 は静電容量式センサ 1 4 3 からの出力に含まれる入力電極 1 4 2 の静電容量値と、接触判定のための第 2 閾値とを比較し、比較結果に基づき入力電極 1 4 2 に導体が接触しているか否かを判定する（ステップ S 7）。具体的には、比較結果に基づき（静電容量値 第 2 閾値）の条件が成立すると判定すると（ステップ S 7 で Y E S）、“ 接触 ” を出力する（ステップ S 1 1）。条件が成立しないと判定すると（ステップ S 7 で N O）、“ 非接触 ” を出力する（ステップ S 9）。

【 0 0 4 7 】

なお、第 1 および第 2 閾値は、メモリ 1 2 1 の所定領域に予め格納されていると想定するが、判定基準は測定された静電容量値に限定されず、単位時間あたりの静電容量値の変化値（たとえば、+ 1 0 p f / s e c）であってよく、または、それらを組合わせたものであってもよい。

【 0 0 4 8 】

図 6 および図 7 の処理によれば、図 8 の（ A ）と図 9 の（ A ）のように意図的に入力電極 1 4 2 のみに指が接触している場合には、ガード電極 1 4 1 で接触していないと判定されて入力電極 1 4 2 について“ 接触 ” と判定されて第 1 操作が受け付けられる。この場合には図 6 のステップ T 5 以降の入力の判定を行なうにすることで、スイッチ S W の意図的な操作（一定時間内の所定パターンによる第 2 操作）は受け付けられて、操作内容による電動歯ブラシ 1 の動作制御が可能となる。一方、図 8 の（ B ）と図 9 の（ B ）のように意図せず  
20  
にスイッチ S W に指または掌が接触するような場合には、ガード電極 1 4 1 で接触していると判定があっても入力電極 1 4 2 について“ 非接触 ” と判定されることになり、図 6 のステップ T 5 以降の入力判定は行なわなければならない。これにより、使用者が意図せずにスイッチ S W にタッチした場合などの誤動作を防止できる。

【 0 0 4 9 】

< 電極の配置について >

実施の形態に係るスイッチ S W においては、第 1 電極である入力電極 1 4 2 の周囲に第 2 電極であるガード電極 1 4 1 が配置される。

【 0 0 5 0 】

図 1 0 には、スイッチ S W における電極の配置例が示される。図 1 0 の（ A ）によれば  
30  
、入力電極 1 4 2 の周囲を、円形状の 1 個のガード電極 1 4 1 が入力電極 1 4 2 を囲むように配置される。

【 0 0 5 1 】

図 1 0 の（ B ）では、並列する複数の入力電極 1 4 2 の周囲を、矩形形状の 1 個のガード電極 1 4 1 が入力電極 1 4 2 を囲むように配置される。上述した第 2 操作の 1 種であるスライド操作は、並列配置される入力電極 1 4 2 の列が延びる方向と同一方向に指を滑らせる操作を指す。

【 0 0 5 2 】

図 1 0 の（ B ）の矩形形状のガード電極 1 4 1 は、図 1 0 の（ C ）に示すように、矩形の各辺に対応してガード電極 1 4 1 を個別に配置するとしてもよい。図 1 0 の（ C ）では、  
40  
各辺に対応したガード電極 1 4 1 の形状・サイズ（電極面積）は同じであり、また各入力電極 1 4 2 も形状・サイズ（電極面積）は同じとしている。これにより、電極表面における導体の接触面積が同じであれば各電極における静電容量値は一致するから、接触判定が容易となる。

【 0 0 5 3 】

< 筐体の電極に対応する部分の形状 >

歯ブラシ時に本体部 2 を把持した使用者が、歯ブラシしながら指をスイッチ S W に接触させる際に、指の触感で入力電極 1 4 2 とガード電極 1 4 1 を容易に判別できるように、筐体のガード電極 1 4 1 および入力電極 1 4 2 に対応する部分の形状を、図 1 1 ~ 図 1 5  
50  
に示すように異ならせる。



## 【 0 0 5 4 】

図 1 1 ~ 図 1 5 の各図の ( A ) は、ガード電極 1 4 1 と入力電極 1 4 2 が配置された筐体部分の、本体部 2 の長手方向に延びる断面形状を模式的に示し、各図の ( B ) は当該図の ( A ) に対応した筐体部分の表面を模式的に示す。

## 【 0 0 5 5 】

図 1 1 では、筐体表面のガード電極 1 4 1 に対応する部分に樹脂材料により凸部 1 5 4 形成し、図 1 2 で凹部 1 4 5 が形成される。これにより、ガード電極 1 4 1 と入力電極 1 4 2 の位置を指で触って判別することができる。

## 【 0 0 5 6 】

筐体の表面においてスイッチ S W が設けられる面は曲面であるが、図 1 3 のように、スイッチ S W が設けられる部分のみを平面 1 4 6 に形成し、その平面 1 4 6 の入力電極 1 4 2 に対応する部分には小さな凸部 1 4 7 を形成する。これにより、スイッチ S W の位置と、スイッチ S W における入力電極 1 4 2 の位置とを指で触って判別することができる。

## 【 0 0 5 7 】

図 1 4 では、入力電極 1 4 2 を本体部 2 の端に配置し、筐体表面の入力電極 1 4 2 が設けられる部分のみ平面 1 4 8 に形成する。平面 1 4 8 は端部で半分となった半円形状を有する。図 1 5 では、筐体表面のガード電極 1 4 1 に対応する部分にシボ加工により細かい凸凹模様 1 4 9 A を形成し、入力電極 1 4 2 に対応する部分は平面 1 4 9 B に形成する。

## 【 0 0 5 8 】

図 1 4 と図 1 5 の形状であれば、本体部 2 の筐体を形成する工程において、円筒型からそのまま型抜きすればよく、金型および成形にかかるコストを節約することができる。

## 【 0 0 5 9 】

## &lt; 電極の配置例 &gt;

図 1 6 ~ 図 1 9 にはスイッチ S W の電極の配置例が示される。図 1 6 の ( A ) は、ガード電極 1 4 1 と入力電極 1 4 2 が配置された筐体部分の、本体部 2 の長手方向に延びる断面形状を模式的に示す。図 1 6 の ( B ) は図 1 6 の ( A ) の基板 1 5 3 上における電極と C P U 1 2 0 間の配線パターンを示す。

## 【 0 0 6 0 】

図 1 6 の ( A ) を参照して、筐体内部に收容される C P U 1 2 0 など搭載した基板 1 5 3 の主面には、ガード電極 1 4 1 と入力電極 1 4 2 の電極パターンが形成される。基板 1 5 3 は、主面が筐体の内側面と対向するようにして收容される。この場合、電極パターンと筐体との間の空間 ( 距離 ) に起因して精度よく静電容量を測定することが困難となる。

## 【 0 0 6 1 】

静電容量の測定精度を得るために、図 1 7 と図 1 8 に他の配置例を示す。図 1 7 では、電極パターンを基板 1 5 3 に代替して、筐体内側面に配置する。具体的には、透明電極膜として使用される I T O ( Indium Tin Oxide ) 膜を用いてガード電極 1 4 1 と入力電極 1 4 2 の電極パターンが形成された導電性のシール 1 4 4 を、筐体内側面に貼り付ける。筐体内側面に貼り付けたシール 1 4 4 の一部は延伸し、基板 1 5 3 の主面上の配線パターンと接続される。この場合、電極パターンは直接に筐体内側面に形成されるから、精度よく静電容量を測定することが困難となる。

## 【 0 0 6 2 】

図 1 8 では、筐体内部において基板 1 5 3 が導電性のシャーシ 1 5 0 を用いて他の回路部と区分して収納される。基板 1 5 3 の主面はシャーシ 1 5 0 を介在させた状態で筐体内側面と対向する。シャーシ 1 5 0 の筐体内面側と対向する表面上には、ガード電極 1 4 1 と入力電極 1 4 2 の電極パターンが形成された導電性のシール 1 4 4 が貼り付けられる。そして、シャーシ 1 5 0 の裏面 ( すなわち、基板 1 5 3 の主面と対向する面 ) に貼付けられたシール 1 4 4 は基板 1 5 3 の主面上の配線パターンと接続される。これにより、ガード電極 1 4 1 と入力電極 1 4 2 は、シール 1 4 4 およびシャーシ 1 5 0 を介して基板 1 5 3 上の配線パターンと電氣的に導通可能となる。

## 【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

図19には、図17と図18において、ガード電極141と入力電極142の電極パターンが形成されたシール144を用いて、電極（ガード電極141，入力電極142）と基板153の主面上のCPU120との間を電氣的に導通させるための配線パターンが例示される。

【0064】

< 操作のパターン検出 >

図20～図22には、並列した各入力電極142の静電容量値の変化に基づき、第2操作の種類である操作パターンを検出する例が示される。各図では、上段に1列に並んだ入力電極142の列が模式的に示され、下段には静電容量値のグラフが示される。グラフの横軸には、上段の各入力電極142に対応して当該電極の列における位置がとられ、縦軸には測定される静電容量値が示される。

10

【0065】

操作受付部133は、静電容量式センサ143からの出力に基づき、スイッチSWの並列した各入力電極142の静電容量値の変化パターンに基づき、操作の種類を検出する。検出動作を、図20～図22を参照し説明する。

【0066】

なお、ここでは、各入力電極142と静電容量式センサ143との間には個別に配線パターンが形成されて、静電容量式センサ143は各配線について当該配線が接続される入力ポートを有する。したがって、静電容量式センサ143は入力ポートの電位の変化に基づきポート番号を判別する。ポート番号を判別することにより、対応する入力電極142の列における位置を一意に判別する。

20

【0067】

まず、図20を参照して、入力電極142の列において操作された位置を検出する場合を説明する。

【0068】

図20の(A)では、1列に並んだ入力電極142のいずれも測定される静電容量値は上述の第2閾値（グラフ中の破線の値）未満であることから入力判定はされないが、図20の(B)のように1列に並んだ入力電極142の1つについて静電容量値が第2閾値以上である場合には、入力判定がされる。この入力判定では、静電容量式センサ143は各入力ポートの番号と当該ポートを介して測定した静電容量値を出力する。したがって、操作受付部133は、第2閾値以上である静電容量値が測定されたポート番号を判別する。判別した同一ポート番号の入力ポートの静電容量値の時間的变化パターンに基づき、当該変化パターンは1回タップまたは2回タップのパターンであるか否かを判別する。

30

【0069】

これに対し、図20の(C)のように、被水などして1列に並んだ入力電極142の複数個について静電容量値が第2閾値以上となるような場合には、入力判定はされない。

【0070】

これにより、入力電極142の列における1回タップまたは2回タップに応じた操作指示を生成し、生成した操作指示に従って、電動歯ブラシ1の動作を制御することができる。

40

【0071】

なお、1回のタップ操作と2回のタップ操作は次のように判別する。つまり、一定時間内に1回目のタップが検出されると、第2操作は“1回タップ操作”であると判定し、1回目のタップ操作後の所定時間内に2回目のタップ操作が判定されると、第2操作は“2回タップ操作”であると判定し直す。なお、1回目のタップが一定時間内の終了直前でなされた場合には2回目タップは一定時間外で検出されることになるが、本実施の形態では、この場合でも第2操作は“2回タップ操作”と判定する。つまり、1回目のタップが一定時間内に検出され、且つ2回目タップが1回目タップ後から所定時間内に検出されれば“2回のタップ操作”と判定する。

【0072】

50

次に、図 2 1 を参照して、スライド操作について説明する。入力電極 1 4 2 の列における指のスライド移動の速度に基づきスライド操作を検出する。

【 0 0 7 3 】

図 2 1 の ( A ) では、図 2 0 の ( A ) と同様に入力判定はされないケースが示される。図 2 1 の ( B ) ~ ( D ) では、スライド操作による指の移動に連動した、静電容量値のピーク値の移動が示される。スライド操作がされると、静電容量値の変化については必ず隣接した入力電極 1 4 2 間で静電容量値のピーク値が移動し、且つピーク値の移動速度は一定以上となる。

【 0 0 7 4 】

操作受付部 1 3 3 は、ピーク値が測定されるポート番号の変化速度を検出し、検出した移動速度が一定速度以上であると判定すると、スライド操作されたと判定し、スライド操作に対応した操作指示を出力する。

【 0 0 7 5 】

ここでは、列の各入力電極 1 4 2 に対応したポート番号の数値は、当該列の入力電極 1 4 2 の並びに対応して順次増加する（たとえば、1, 2, 3, 4, 5・・・と昇順に増加する）と想定する。したがって、ピーク値が測定されるポート番号を表す数値の単位時間当たりの増加量に基づき、単位時間当たりの移動量（距離）を算出し、ピーク値の移動速度を算出することができる。移動速度が一定速度以上であると判定すると、スライド操作されたと判定する。

【 0 0 7 6 】

なお、同じスライド操作であっても、そのピーク値の移動速度に応じて、動作モードを切替える操作指示の種類を異ならせる、または、同じスライド操作であっても、そのピーク値の移動方向に応じて、動作モードを切替える操作指示の種類を異ならせる、または移動速度と方向の組み合わせで操作指示の種類を異ならせるようにしてよい。

【 0 0 7 7 】

また、図 2 2 に示すように、入力電極 1 4 2 の列が被水した場合であっても、ピーク値移動速度の検出は可能である。つまり、電動歯ブラシ 1 は洗面所など被水しやすい環境で使用するために、スイッチ S W が被水し易い。たとえば、図 2 2 の ( A ) ~ ( D ) のように、入力電極 1 4 2 の列に水がかかる場合がある。この場合であっても、入力電極 1 4 2 にかかる水よりも接触する指の方が体積が大きいため、測定される静電容量値は水より指の方が大きくなり、指の接触による静電容量値のピーク値検出が可能となる。ピーク値が検出できることから操作位置の検出が可能であり、ピーク値の移動速度も測定できる。したがって、スライド操作の有無も判定することができる。

【 0 0 7 8 】

入力電極 1 4 2 を 1 列に並列させる態様としては、たとえば、図 2 3 のように本体部 2 の矢印の長手方向と同一方向に 1 列に並列させる態様、図 2 4 のように長手方向と交差（直交を含む）する方向に延びるように本体部 2 の円柱に周囲に沿って 1 列に並列させる態様とがある。

【 0 0 7 9 】

< 被水の影響を防止する機能 >

図 2 5 と図 2 6 を参照して、本実施の形態におけるスイッチ S W の電極部に対する被水による影響を防止する機能を説明する。

【 0 0 8 0 】

図 2 5 の ( A ) には、本体部 2 の筐体表面にスイッチ S W が配置される部分を被覆部材 1 7 0 で覆った状態が示され、図 2 5 の ( B ) には被覆部材 1 7 0 で覆った部分を、本体部 2 の長手方向と直交する方向に沿った断面が示される。電極部は、図 1 6 の ( A ) に示すように筐体と近接するよに基板 1 5 3 の筐体内面に近い端部に配置される。

【 0 0 8 1 】

スイッチ S W の電極部に対し被水があったとしても、静電容量の測定精度を維持できるようにガード電極 1 4 1 , 入力電極 1 4 2 を含む電極部を可塑性（変形させていた外力を

10

20

30

40

50

取り除くと元の形に戻ってしまう性質)の樹脂材料、たとえばスポンジ170Bとフィルム170Aとで覆う。これにより水が掛かっても水と電極部の距離がスポンジ170Bの厚み分だけ大きくなるため、静電容量の変化を小さくでき被水の影響を小さくすることができる(図26の(B)参照)。

【0082】

水の場合はスポンジ170Bを潰すほどの押圧力は生じないが、指の場合は押圧力によってスポンジ170Bは潰される(圧縮される)。そのためスポンジ170Bが介在するとしても指と筐体内部の基板153上の電極部との距離を接近させることができ操作の種類を判別するための静電容量値を測定できる(図26の(A)参照)。

【0083】

また、被水の影響をさらに小さくするために、可塑性のフィルム170Aに撥水性を付与するようにしてもよい。

【0084】

このように、本実施の形態に係る電動歯ブラシ1は、使用者により一部が把持される本体部2と、本体部に交換可能に取付けられるブラシ部品21と、を備え、本体部2は、本体部2の把持される部分を除いた部分に配置され、且つ外部からの操作を受付けるためのスイッチSWの接触型センサ部と、接触型センサ部により受付けた操作に従って電動歯ブラシ1の動作を制御するための制御部130と、を含む。制御部130は、接触型センサ部によって第1操作を受付けた場合に、一定時間、操作受付け可能である旨を出力する。そして、一定時間において受付けた第2操作が所定パターンの操作である場合に、当該第2操作に従って電動歯ブラシ1の動作を制御する。

【0085】

今回開示された実施の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。本発明の範囲は上記した説明ではなくて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】

【0086】

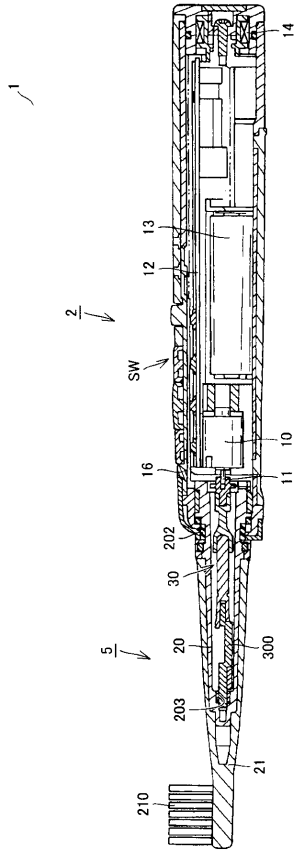
1 電動歯ブラシ、2 本体部、10 モータ、16 出力部、21 ブラシ部品、130 制御部、133 操作受付部、134 出力制御部、141 ガード電極、142 入力電極、143 静電容量式センサ、144 シール、145 凹部、146, 148, 149B 平面、147, 154 凸部、149A 凸凹模様、150 シャーシ、153 基板、170 被覆部材、170A フィルム、170B スポンジ、SW スイッチ。

10

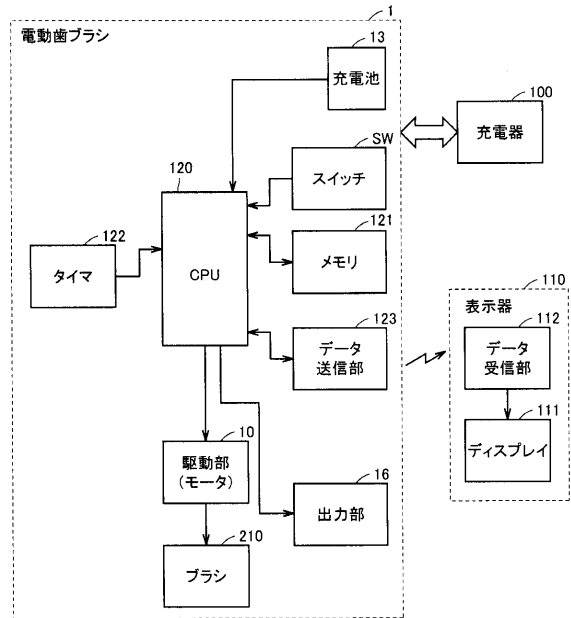
20

30

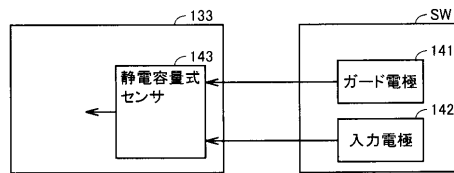
【図1】



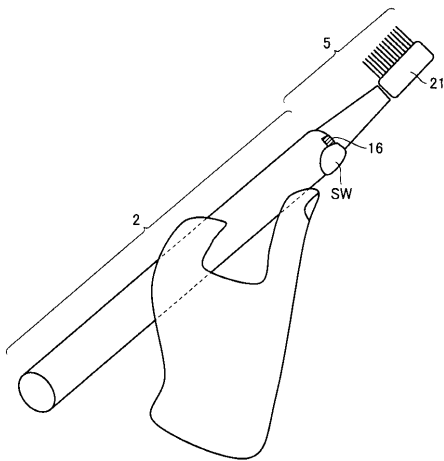
【図2】



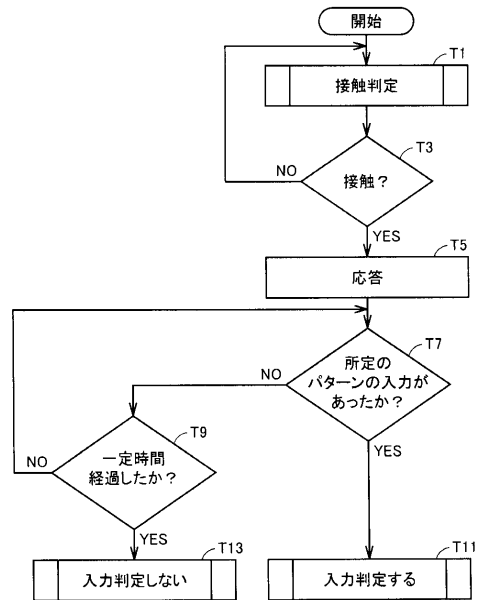
【図3】



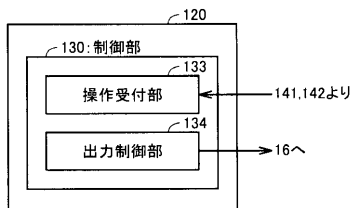
【図4】



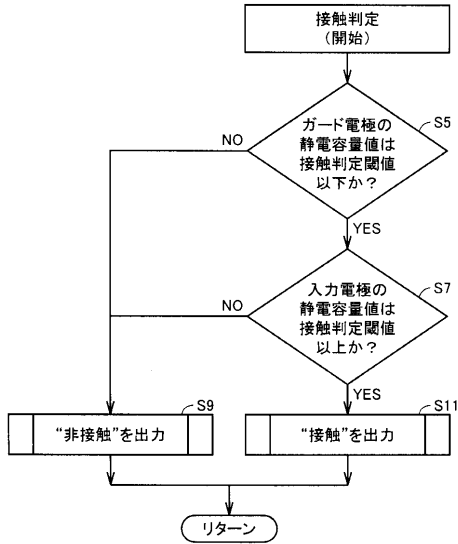
【図6】



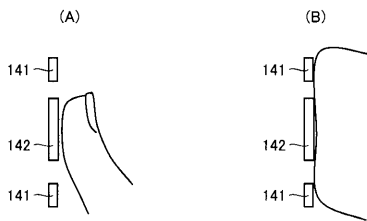
【図5】



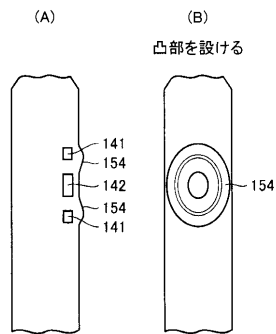
【図7】



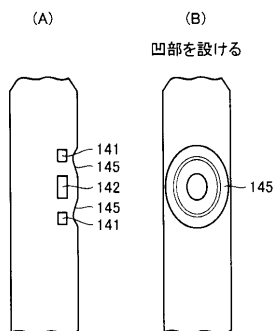
【図8】



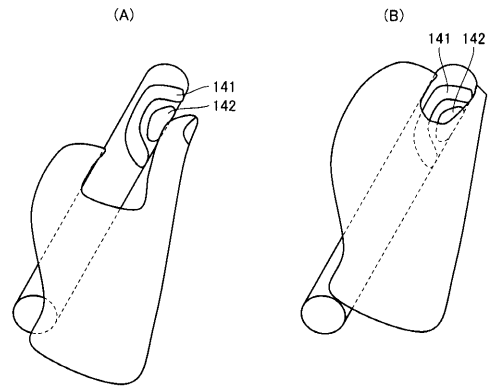
【図11】



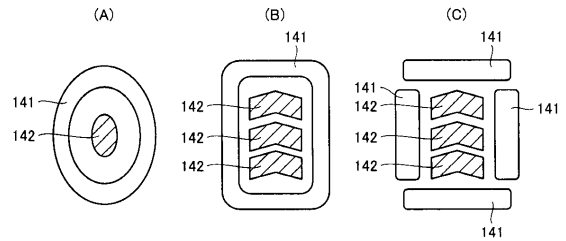
【図12】



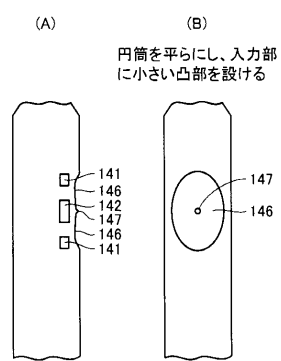
【図9】



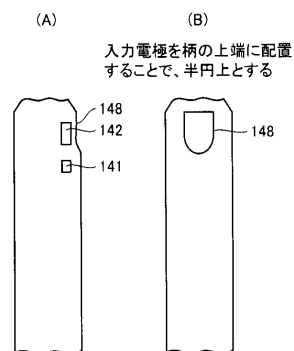
【図10】



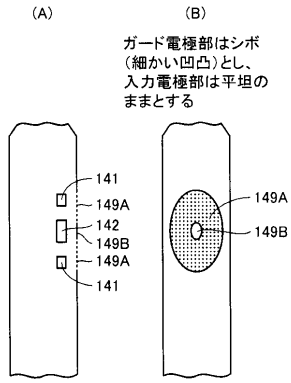
【図13】



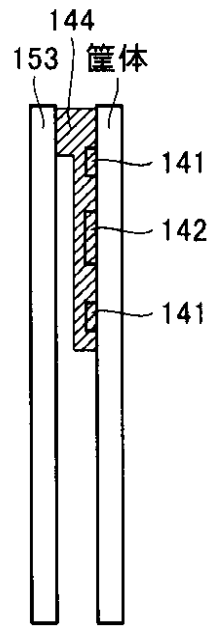
【図14】



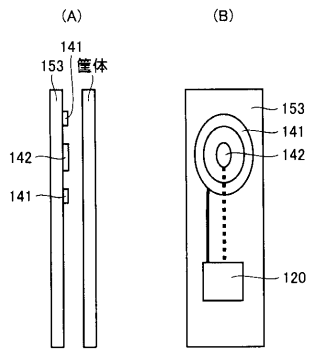
【図15】



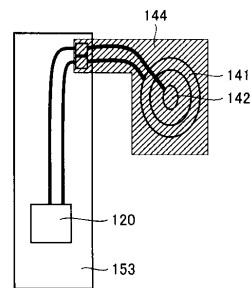
【図17】



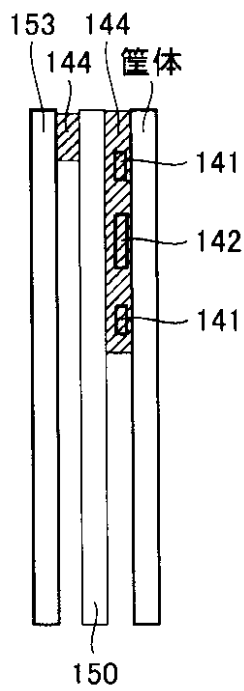
【図16】



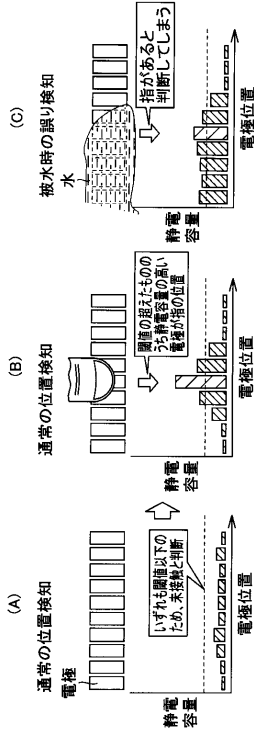
【図19】



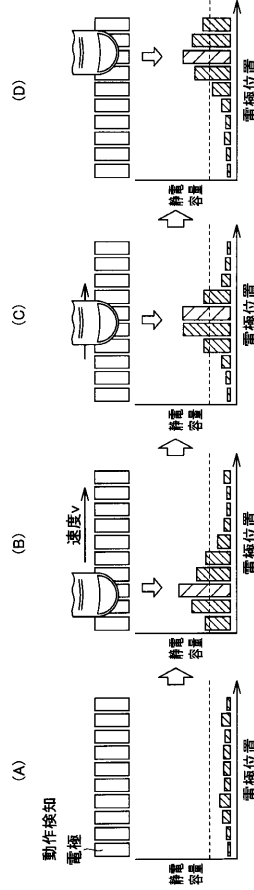
【図18】



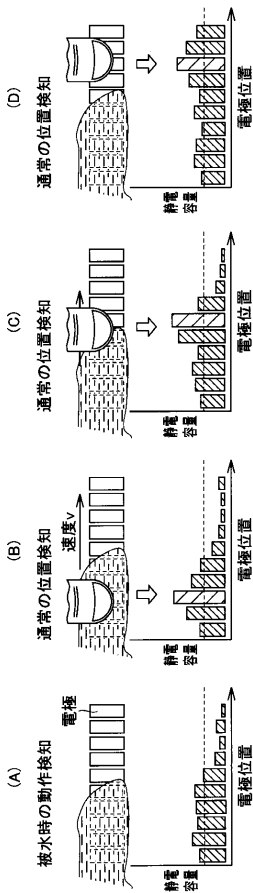
【図20】



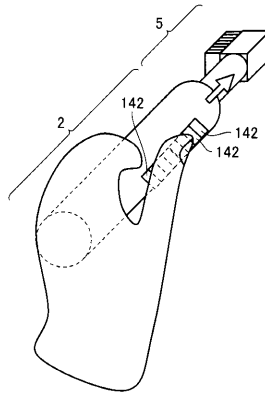
【図21】



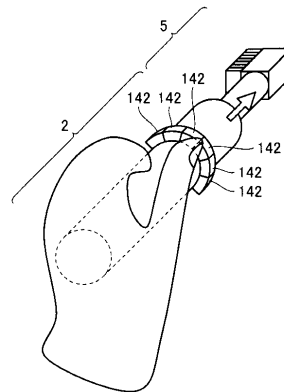
【図22】



【図23】

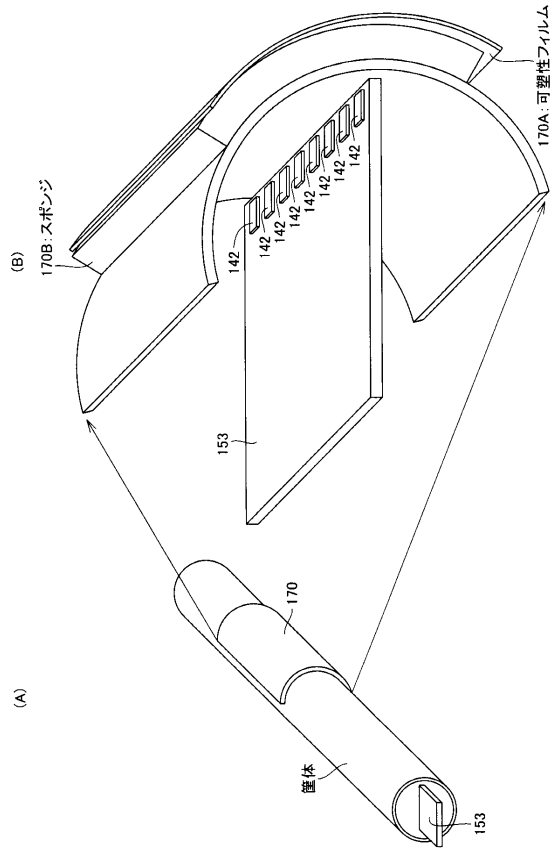


【図24】

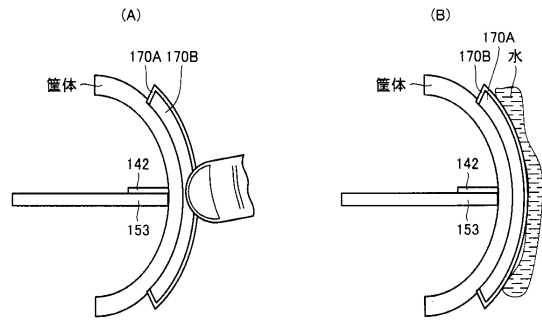




【図 25】



【図 26】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-219756(JP,A)  
国際公開第2009/013965(WO,A1)  
特開平5-235733(JP,A)  
特表2006-520212(JP,A)  
特開昭61-232522(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61C 17/22  
A61C 17/00