

(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2017-201447
(P2017-201447A)

(43) 公開日 平成29年11月9日(2017.11.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/0354 (2013.01)	G06F 3/0354 450	5B087
G06F 3/0488 (2013.01)	G06F 3/0488 130	5E555
G06F 3/044 (2006.01)	G06F 3/044 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-92522 (P2016-92522)
(22) 出願日 平成28年5月2日 (2016.5.2)

(71) 出願人 504171134
国立大学法人 筑波大学
茨城県つくば市天王台一丁目1番1

(74) 代理人 100106909
弁理士 棚井 澄雄

(74) 代理人 100188558
弁理士 飯田 雅人

(74) 代理人 100169764
弁理士 清水 雄一郎

(72) 発明者 志築 文太郎
茨城県つくば市天王台一丁目1番1 国立
大学法人筑波大学内

(72) 発明者 田中 二郎
茨城県つくば市天王台一丁目1番1 国立
大学法人筑波大学内

最終頁に続く

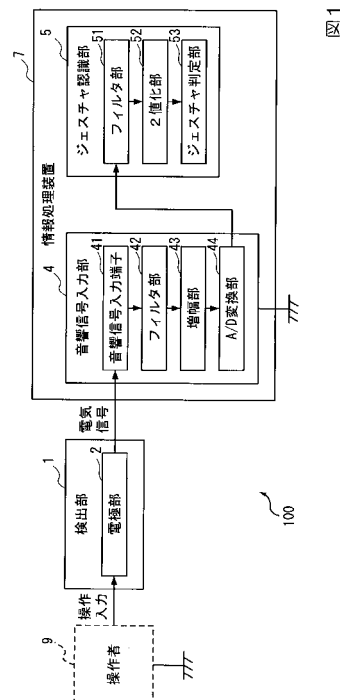
(54) 【発明の名称】 入力装置、入力方法及び検出装置

(57) 【要約】

【課題】簡単な構成で複数種類のジェスチャを精度良く認識することができる入力装置、入力方法及び検出装置を提供する。

【解決手段】本発明の入力装置は、単一電極からなる検出部と、前記検出部の出力信号が含む交流成分を2値化する2値化部と、前記2値化部が2値化した信号の変化の回数と変化の幅とに基づいて、前記検出部に対する操作の種類を判定する判定部とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

単一電極からなる検出部と、
前記検出部の出力信号が含む交流成分を 2 値化する 2 値化部と、
前記 2 値化部が 2 値化した信号の変化の回数と変化の幅とに基づいて、前記検出部に対する操作の種類を判定する判定部と
を備える入力装置。

【請求項 2】

前記検出部は、溝部を有し、前記単一電極を構成する形状が互いに異なる複数の部分電極を前記溝部に配列したものである

10

請求項 1 に記載の入力装置。

【請求項 3】

前記溝部が、延伸方向が異なる複数の直線状の部分溝部を有し、前記各部分溝部に配列される部分電極の個数が互いに異なる

請求項 2 に記載の入力装置。

【請求項 4】

前記溝部が、環状の形状を有している

請求項 2 に記載の入力装置。

【請求項 5】

前記検出部の出力信号が、音響信号の入力端子から入力されてデジタル化された後、前記 2 値化部に対して供給される

20

請求項 1 から請求項 4 いずれか一項に記載の入力装置。

【請求項 6】

単一電極からなる検出部を用いて、

2 値化部によって、前記検出部の出力信号が含む交流成分を 2 値化し、

判定部によって、前記 2 値化部が 2 値化した信号の変化の回数と変化の幅とに基づいて、前記検出部に対する操作の種類を判定する

入力方法。

【請求項 7】

単一電極からなり、

30

検出部の出力信号が含む交流成分を 2 値化する 2 値化部と、前記 2 値化部が 2 値化した信号の変化の回数と変化の幅とに基づいて、前記検出部に対する操作の種類を判定する判定部とを備える情報処理装置に対して、

前記検出部の出力信号を出力する検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力装置、入力方法及び検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

40

特許文献 1 は、単一電極のセンサを用いて操作者による複数種類のジェスチャを識別して入力する入力装置の構成例を示す。特許文献 1 に記載されている入力装置では、ユーザの指の接触に応じた電極における静電容量の変化を検出することで、指のタッチ、1 または複数の指によるスワイプ、スワイプの向きなどが識別される。その際、静電容量の変化は、電極における充電時間の変化に応じて検出される。

【0003】

なお、特許文献 1 に記載されているような静電容量方式のタッチセンサではセンサ出力に混入するノイズがセンサの検出性能に影響を与える（特許文献 1 の段落 0054）。特に商用電源由来のノイズは、ジェスチャの動作周波数と周波数範囲が重なるため問題となる。この問題に対し、特許文献 1 には、次のような検出回路が示されている。すなわち、

50

特許文献 1 に記載されている検出回路では、電極における充電時間に応じてだけでなく、さらに放電時間に応じて検出信号が変化させられる。これによって、この検出回路では、商用電源由来のノイズがキャンセルされる。しかしながら、この検出回路には、構成が複雑化してしまうという課題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2015 - 141669 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

本発明は、上記の事情に鑑みなされたものであり、簡単な構成で複数種類のジェスチャを精度良く認識することができる入力装置、入力方法及び検出装置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】

上記課題を解決するため、本発明の一態様は、単一電極からなる検出部と、前記検出部の出力信号が含む交流成分を 2 値化する 2 値化部と、前記 2 値化部が 2 値化した信号の変化の回数と変化の幅とに基づいて、前記検出部に対する操作の種類を判定する判定部とを備える入力装置である。

20

【0007】

本発明の一態様は、上記入力装置であって、前記検出部は、溝部を有し、前記単一電極を構成する形状が互いに異なる複数の部分電極を前記溝部に配列したものである。

【0008】

本発明の一態様は、上記入力装置であって、前記溝部が、延伸方向が異なる複数の直線状の部分溝部を有し、前記各部分溝部に配列される部分電極の個数が互いに異なる。

【0009】

本発明の一態様は、上記入力装置であって、前記溝部が、環状の形状を有している。

【0010】

本発明の一態様は、上記入力装置であって、前記検出部の出力信号が、音響信号の入力端子から入力されてデジタル化された後、前記 2 値化部に対して供給される。

30

【0011】

本発明の一態様は、単一電極からなる検出部を用いて、2 値化部によって、前記検出部の出力信号が含む交流成分を 2 値化し、判定部によって、前記 2 値化部が 2 値化した信号の変化の回数と変化の幅とに基づいて、前記検出部に対する操作の種類を判定する入力方法である。

【0012】

本発明の一態様は、単一電極からなり、検出部の出力信号が含む交流成分を 2 値化する 2 値化部と、前記 2 値化部が 2 値化した信号の変化の回数と変化の幅とに基づいて、前記検出部に対する操作の種類を判定する判定部とを備える情報処理装置に対して、前記検出部の出力信号を出力する検出装置である。

40

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、判定部によって、単一電極からなる検出部の出力信号が含む交流成分を 2 値化した信号の変化の回数と変化の幅とに基づいて、検出部に対する操作の種類が判定される。したがって、簡単な構成で複数種類のジェスチャを精度良く認識することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】本発明の一実施形態に係る入力装置 100 の構成例を示す図である。

50

【図 2】図 1 に示す電極部 2 の構成例を示す斜視図である。

【図 3】図 1 に示す入力装置 100 の動作例を説明するための図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る電極部 2 の他の構成例を示す平面図である。

【図 5】図 4 に示す溝部 22a を示す斜視図である。

【図 6】図 4 に示す電極部 2a による検出結果の一例を示す図である。

【図 7】本発明の実施形態に係る電極部 2 の他の構成例を示す平面図である。

【図 8】図 7 に示す電極部 2b による検出結果の一例を示す図である。

【図 9】本発明の実施形態に係る電極部 2c の応用例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

10

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係る入力装置 100 の構成例を示す図である。また、図 2 は、図 1 に示す電極部 2 の構成例を示す斜視図である。図 1 に示す入力装置 100 は、検出部 1 と、情報処理装置 7 とを備える。検出部 1 は、単一電極からなる電極部 2 を備える。

【0016】

電極部 2 は、例えば図 2 に一例を示すように、導電素材から構成された単一電極 3 と、単一電極 3 を覆う非導電素材から構成された非導電部 21 とを備える。この場合、単一電極 3 は、電極基部 30 と、複数の部分電極 31 ~ 34 と、端子 35 とを有する。部分電極 31 ~ 34 は、電極基部 30 から突起した部分であり、部分電極 31 ~ 34 の各表面は、矩形形状を有して、非導電部 21 の上面 211 から露出している。部分電極 31 ~ 34 は電極基部 30 を介して互いに電氣的に導通状態にあり、各部分電極 31 ~ 34 の電氣的な状態は単一の端子 35 から取り出すことができる。この場合、3 個の部分電極 31 ~ 33 は、X 方向に同一の長さを有し、Y 方向に互いに異なる長さを有して等間隔で配列されている。また、部分電極 34 は、部分電極 31 ~ 33 に対して X 方向に離間して配置されていて、部分電極 31 ~ 33 とは異なる X 方向の長さを有している。これらの電極部 2 および非導電部 21 は、例えば 3D プリントを使用して製作することができる。また、電極部 2 および非導電部 21 は、フレキシブル基板等を用いて製作した電極として構成することができる。また、電極部 2 および非導電部 21 は、導電インクを印刷して製作した電極として構成することができる。あるいは、基板に絶縁部材のテープを貼って絶縁部を形成すること等が可能である。

20

30

【0017】

一方、図 1 に示す情報処理装置 7 は、例えばパーソナルコンピュータ、タブレット端末等のコンピュータや、スマートフォン、携帯電話機等の通信端末であり、内部に CPU (中央処理装置)、記憶装置、入力装置、表示装置等を備え、CPU で所定のプログラムを実行することで各種機能を提供する。この場合、情報処理装置 7 は、音響信号入力部 4 とジェスチャ認識部 5 とを備える。

【0018】

音響信号入力部 4 は、音響信号入力端子 41 と、フィルタ部 42 と、増幅部 43 と、A/D (アナログ/デジタル) 変換部 44 とを備える。音響信号入力端子 41 は、例えば、マイクロフォン用の信号入力端子であり、検出部 1 の出力信号 (図 2 の構成例では端子 35 の出力信号) が入力される。音響信号入力端子 41 は、例えば、ヘッドホン用の左右 1 対の音響信号出力端子とグランド端子とを含む 4 極の入出力端子に含まれていてもよいし、マイクロフォン用の入力端子とグランド端子とからなる 2 極の入力端子として構成されていてもよい。フィルタ部 42 は、音響信号入力端子 41 に入力された電気信号から可聴周波数帯域 (例えば 20 Hz ~ 20000 Hz) 以内の周波数の交流信号を通過させ、以外の周波数の交流および直流信号の通過を制限する。増幅部 43 は、フィルタ部 42 で帯域制限された信号を入力して増幅し、増幅した信号を出力する。A/D 変換部 44 は、増幅部 43 で増幅されたアナログ信号を所定の周期で繰り返しデジタル信号に変換して出力する。

40

【0019】

50

ジェスチャ認識部 5 は、フィルタ部 5 1 と、2 値化部 5 2 と、ジェスチャ判定部 5 3 とを備える。ジェスチャ認識部 5 は、操作者 9 が指等で図 2 に示すような電極部 2 に接触してタッチ、スワイプ等の複数種類の所定の入力操作を行った場合に、電極部 2 が出力した電気信号が含む所定の交流成分の継続時間や断続回数に応じてジェスチャの種類を認識する。ここで、電極部 2 が出力する電気信号が含む所定の交流成分とは、操作者 9 が空中線として機能して周辺環境の電磁波を電気信号に変換して電極部 2 へ入力した信号の交流成分である。例えば、交流成分は、商用電源の周波数の信号やその高調波成分であったり、無線信号や放送波の変調信号であったり、あるいは、電気機器等の動作に伴うインパルス状に発せられる電磁波信号であったりする。電極部 2 が出力する電気信号のレベルや継続状態あるいは断続状態（オンまたはオフ状態）は操作者 9 の指等と部分電極 3 1 ~ 3 4 との接触状態に応じて変化する。なお、操作者 9 と電極部 2 と音響信号入力部 4 とを含む電気信号の回路は、操作者 9 の接地点と音響信号入力部 4 の接地点とを介して閉成されている。

10

20

30

40

50

【0020】

フィルタ部 5 1 は、例えば、操作者 9 の指等と部分電極 3 1 ~ 3 4 との接触状態によらずに変化あるいは固定的に発生する信号の周波数成分を制限する。ただし、フィルタ部 5 1 は、省略してもよい。2 値化部 5 2 は、音響信号入力部 4 が取得した検出部 1 の出力信号が含む交流成分を 2 値化する。2 値化部 5 2 は、例えば、フィルタ部 5 1 の出力信号を操作者 9 の操作速度に対応するように平滑化し、所定の閾値と比較した結果に応じて 2 値化したり、微分して微分結果の正負の符号に応じて 2 値化したりすることができる。そして、ジェスチャ判定部（判定部）5 3 は、2 値化部 5 2 が 2 値化した信号の変化の回数と変化の幅とに基づいて、検出部 1 に対する操作者 9 による入力操作の種類を判定する。

【0021】

ここで、図 3 を参照して、ジェスチャ認識部 5 の動作例について説明する。図 3 は、5 種類の入力操作と各入力操作に対応する 2 値化部 5 2 の出力例とを示す図である。図 3 において、2 値化部 5 2 の出力例は、横軸を時間軸として「L」または「H」の応答として示す。操作入力の種類がタップの場合、応答の回数は 1 回であり、応答の継続時間は他の種類の操作と比べて長い。左右スワイプの場合、応答の回数は 2 回であり、左スワイプのとき 1 回目の応答が長く 2 回目の応答が短い。また、右スワイプのとき 1 回目の応答が短く 2 回目の応答が長い。上下スワイプの場合、応答の回数は 3 回であり、上スワイプのとき 1 回目の応答が長く 2 回目および 3 回目の応答が短い。また、下スワイプのとき 1 回目および 2 回目の応答が短く 3 回目の応答が長い。ジェスチャ判定部 5 3 は、2 値化部 5 2 の出力信号の変化の回数（例えば「L」「H」「L」に変化した回数）と変化の幅（例えば「H」の幅）とに基づき、図 3 に示すような予め決められたパターンと比較して、検出部 1 に対する操作者 9 による入力操作の種類を判定する。

【0022】

以上のように、本実施形態によれば、ジェスチャ判定部 5 3 によって、単一電極 3 からなる検出部 1 の出力信号が含む交流成分を 2 値化した信号の変化の回数と変化の幅とに基づいて、検出部 1 に対する操作者 9 の操作の種類が判定される。したがって、簡単な構成で複数種類のジェスチャを精度良く認識することができる。

【0023】

また、検出部 1 の出力信号が、音響信号入力端子 4 1 から入力されて A/D 変換部 4 4 でデジタル化された後、2 値化部 5 2 に対してフィルタ部 5 1 を介して供給される。すなわち、情報処理装置 7 がマイク入力端子等のアナログ信号の入力端子を備えていれば、ジェスチャの種類を認識することができ、複雑なハードウェアによる検出回路等を必要とせず、情報処理装置 7 の構成を簡単化することができる。

【0024】

次に、図 4 ~ 図 6 を参照して、図 1 および図 2 を参照して説明した電極部 2 の他の実施形態について説明する。図 4 は、図 2 の電極部 2 に対応する電極部 2 a の構成例を示す平面図である。図 4 に示す電極部 2 a は、導電素材から構成された単一電極 3 0 0 と、単一

電極 300 を覆う非導電素材から構成された非導電部 21a とを備える。この場合、単一電極 300 は、複数の部分電極 301 ~ 311 を有する。部分電極 301 の表面は円形形状を有して、電極部 2a の中央部に非導電部 21a の上面から露出している。部分電極 302 ~ 311 の各表面は、矩形形状を有して、非導電部 21a の上面から露出している。部分電極 301 ~ 311 は互いに電氣的に導通状態にある。また、電極部 2a は、溝部 22a を有して、単一電極 300 を構成する形状が互いに異なる複数の部分電極 301 ~ 311 を溝部 22a に配列したものである。図 5 は、溝部 22a と部分電極 302 を側面からみた斜視図である。溝部 22a は、延伸方向が異なる複数の直線状の部分溝部 221 ~ 224 を有し、各部分溝部 221 ~ 224 に配列される部分電極 301 ~ 311 の個数が互いに異なる。すなわち、部分溝部 221 には 2 個の部分電極 301 および 302 が配列されている。また、部分溝部 222 には 4 個の部分電極 301、303、307 および 308 が配列されている。また、部分溝部 223 には 3 個の部分電極 301、304 および 309 が配列されている。また、部分溝部 224 には 5 個の部分電極 301、305、306、310 および 311 が配列されている。部分溝部 221 に配列された 2 個の部分電極 301 および 302 は D1 または D5 方向の長さが互いに異なる。部分溝部 222 に配列された 4 個の部分電極 301、303、307 および 308 は D2 または D6 方向について部分電極 301 および 303 の長さが部分電極 307 および 308 より大きい。また、部分溝部 223 に配列された 3 個の部分電極 301、304 および 309 は D3 または D7 方向について部分電極 301 および 309 の長さが部分電極 304 より大きい。また、部分溝部 224 に配列された 5 個の部分電極 301、305、306、310 および 311 は D4 または D8 方向について部分電極 301 および 306 の長さが部分電極 305、310 および 311 より大きい。

【0025】

以上の構成において電極部 2a は、8 方向 D1 ~ D8 のスワイプ操作に応じて応答回数と応答時間幅とが異なる電気信号を出力する。図 6 は、横軸を時間軸として D6、D2、D5、D1、D4、D8、D3 および D7 の方向へ、電極部 2a の端部から端部へスワイプ操作を入力した場合の電極部 2a が出力する電気信号の波形 w1 ~ w8 を模式的に示す。例えば、D6 方向へスワイプした場合の波形 w1 は、部分電極 303 と部分電極 301 による比較的幅の大きな山部 m11 と山部 m12 と、部分電極 307 と部分電極 308 による比較的幅の小さな山部 m13 と山部 m14 とを含んでいる。

【0026】

次に、図 7 および図 8 を参照して、図 1 および図 2 を参照して説明した電極部 2 の他の実施形態について説明する。図 7 は、図 2 の電極部 2 に対応する電極部 2b の構成例を示す平面図である。図 7 に示す電極部 2b は、導電素材から構成された単一電極 320 と、単一電極 320 を覆う非導電素材から構成された非導電部 21b とを備える。この場合、単一電極 320 は、複数の部分電極 321 ~ 323 とを有する。部分電極 321 ~ 323 の各表面は、非導電部 21b の上面から露出している。部分電極 321 ~ 323 は互いに電氣的に導通状態にある。また、電極部 2b は、環状の溝部 22b を有して、単一電極 320 を構成する形状が互いに異なる複数の部分電極 321 ~ 323 を溝部 22b に配列したものである。溝部 22b に配列された 3 個の部分電極 321、322 および 323 は D11 または D12 回転方向について部分電極 321、322 および 323 の順に大きくなる。

【0027】

以上の構成において電極部 2b は、回転方向 D11 または D12 のホイール操作（指の回転操作）に応じて応答波形が異なる電気信号を出力する。図 8 (a) および (b) は、横軸を時間軸として D11 および D12 の方向へ、電極部 2b の溝部 22b に沿って回転方向にホイール操作を入力した場合の電極部 2b が出力する電気信号の波形を模式的に示す。例えば、D11 方向へホイールした場合の応答波形は中、大および小の時間幅（あるいはレベル）で波形を変化させる。また、D12 方向へホイールした場合の応答波形は小、大および中の時間幅（あるいはレベル）で波形を変化させる。また、電極部 2b を用い

た場合、応答波形の山の数をカウントすることで回転数や回転角を検知することができる。

【0028】

次に、図9を参照して上記実施形態の適用例について説明する。図9に示す例では、図1に示す電極部2に対応する電極部2cを玩具8に搭載している。すなわち、玩具8に電極部2cを搭載することで電極部2cの操作入力に応じて玩具8の動作や音響信号の出力等を制御することができる。この場合、電極部2cは、電極基部330aと、結線部330bと、部分電極331～334とを有する。

【0029】

なお、電極部2等は、例えばスマートフォンケースに設置して端末背面部での操作を可能としたり、ヘッドホンに設置してあるいはヘッドホンカバーに設置して曲送り（右スワイプ）、曲戻し（左スワイプ）、音量上げ（上スワイプ）、音量下げ（下スワイプ）、再生ノ一時停止（タップ）操作をヘッドホン側面で行ったりすることができる。

10

【0030】

なお、本発明の実施の形態は上記のものに限定されない。例えば溝部に代えてあるいは加えて盛り上がり部を各部分電極間に設置してもよい。また、図1に示した構成において、音響信号入力部4とジェスチャ認識部5を電極部2と一体的に構成し、ジェスチャ認識部5による認識結果をリアルインタフェースあるいは無線信号を用いて情報処理装置7へ入力する構成としてもよい。なお、本発明の入力装置が備えるコンピュータが実行するプログラムの一部または全部はコンピュータ読取可能な記録媒体や通信回線を介して頒布

20

【符号の説明】

【0031】

100 入力装置

1 検出部（検出装置）

2、2a、2b、2c 電極部

21、21a、21b 非導電部

22a、22b 溝部

221～224 部分溝部

3 単一電極

4 音響信号入力部

41 音響信号入力端子

5 ジェスチャ認識部

52 2値化部

53 ジェスチャ判定部

7 情報処理装置

30、330a 電極基部

31～34、301～311、321～323 部分電極

35 端子

30

【図1】

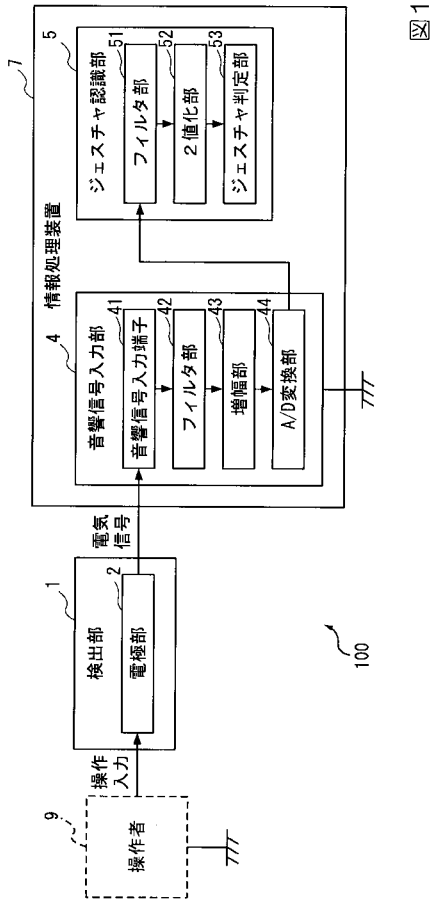


図1

【図2】

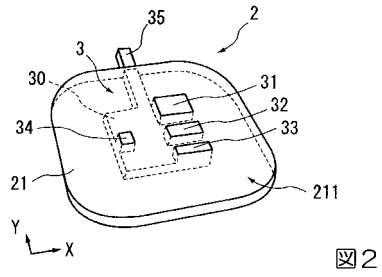


図2

【図3】

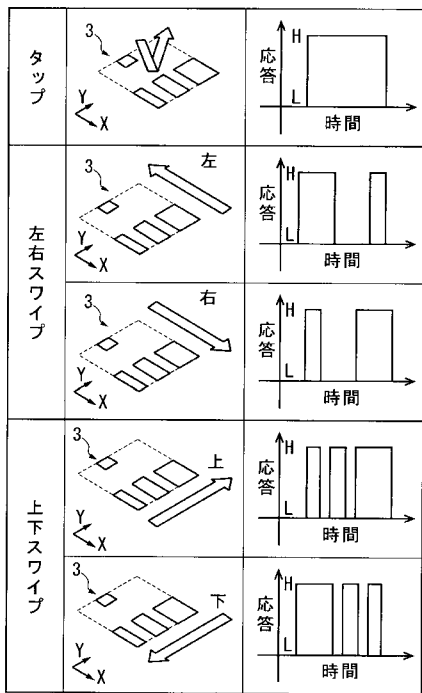


図3

【図4】

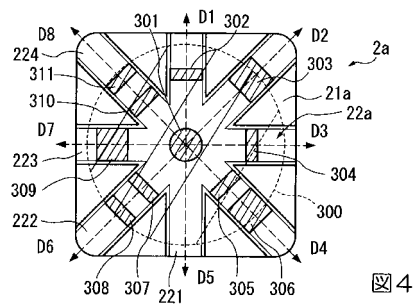


図4

【図5】

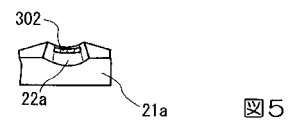


図5

【図6】

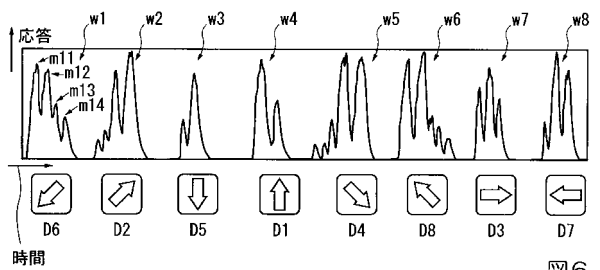


図6

【 図 7 】

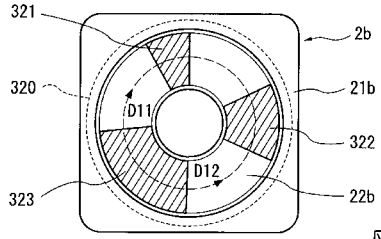


図 7

【 図 9 】

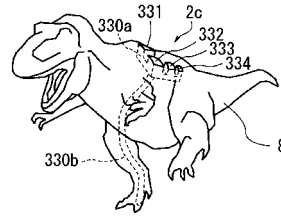


図 9

【 図 8 】

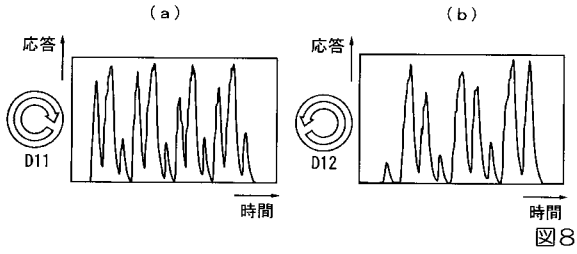


図 8

フロントページの続き

(72)発明者 高 田 峻介

茨城県つくば市天王台一丁目1番1 国立大学法人筑波大学内

Fターム(参考) 5B087 AA09 CC16 CC39 DD03

5E555 AA04 BA02 BA04 BB02 BB04 BC01 CA15 CA27 CB10 CB16

FA00