

(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2016-18432  
(P2016-18432A)

(43) 公開日 平成28年2月1日(2016.2.1)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
G 0 6 F 3 / 0 3 6 2 (2013.01) G 0 6 F 3 / 0 3 3 4 6 2 5 B 0 8 7

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-141383 (P2014-141383) (22) 出願日 平成26年7月9日 (2014.7.9)</p>	<p>(71) 出願人 000116024 ローム株式会社 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 (74) 代理人 110001933 特許業務法人 佐野特許事務所 (72) 発明者 西山 秀樹 京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社内 (72) 発明者 佐野 博明 京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社内 Fターム(参考) 5B087 AA09 AB02 BC12 BC13 BC16 BC31 DD03</p>
---	--

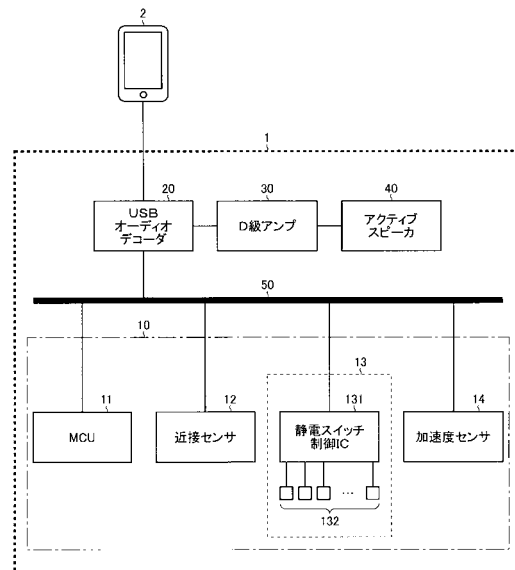
(54) 【発明の名称】 ユーザインタフェイス装置

(57) 【要約】

【課題】安価かつ省電力でありながら複数種類のユーザ操作を受け付ける。

【解決手段】ユーザインタフェイス装置10は、ユーザの近接を検出する近接センサ12と；複数並べられた電極132の静電容量変化を各々検出する静電スイッチ13と；加速度を検出する加速度センサ14と；近接センサ12の検出結果に応じて静電スイッチ13及び加速度センサ14の通電制御を行い、静電スイッチ13及び加速度センサ14の検出結果に応じて複数種類のユーザ操作（ジェスチャー操作及びタッピング操作）を認識するマイコン11と；を有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ユーザの近接を検出する近接センサと；  
複数並べられた電極の静電容量変化を各々検出する静電スイッチと；  
加速度を検出する加速度センサと；  
前記近接センサの検出結果に応じて前記静電スイッチ及び前記加速度センサの通電制御を行い、前記静電スイッチ及び前記加速度センサの検出結果に応じて複数種類のユーザ操作を認識するマイコンと；  
を有することを特徴とするユーザインタフェース装置。

**【請求項 2】**

前記近接センサは、発光部から出力された赤外光が物体に反射されて受光部に戻ってきたか否かに応じて前記ユーザの近接を検出することを特徴とする請求項 1 に記載のユーザインタフェース装置。

**【請求項 3】**

前記近接センサは、受光部での受光強度に急峻な変化が生じたか否かに応じて前記ユーザの近接を検出することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のユーザインタフェース装置。

**【請求項 4】**

前記マイコンは、前記静電スイッチの検出結果に応じてジェスチャー操作及びタッピング操作を認識することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項に記載のユーザインタフェース装置。

**【請求項 5】**

前記電極は、前記マイコンで認識すべきジェスチャー操作に応じたレイアウトで複数並べられていることを特徴とする請求項 4 に記載のユーザインタフェース装置。

**【請求項 6】**

前記マイコンは、前記加速度センサの検出結果に応じてタッピング操作を認識することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか一項に記載のユーザインタフェース装置。

**【請求項 7】**

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか一項に記載のユーザインタフェース装置を備えたことを特徴とする電子機器。

**【請求項 8】**

前記マイコンは、所定のスリープ移行条件が満たされたときにシステム各部への電力供給を停止し、ユーザの近接が検出されたときに前記システム各部への電力供給を再開することを特徴とする請求項 7 に記載の電子機器。

**【請求項 9】**

前記マイコンは、所定のスリープ移行時間に亘り、ユーザの近接が検出されておらず、前記静電スイッチ及び前記加速度センサのいずれにおいてもユーザ操作が検出されておらず、かつ、前記システム各部がユーザ操作に応じた動作を継続していないときに、前記スリープ移行条件が満たされたと判断することを特徴とする請求項 8 に記載の電子機器。

**【請求項 10】**

前記電子機器の筐体と前記加速度センサを搭載する基板との間を連結する連結部材を有することを特徴とする請求項 7 ~ 請求項 9 のいずれか一項に記載の電子機器。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ユーザインタフェース装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来ユーザインタフェース装置は、メカスイッチやタッチパネルを用いてユーザ操作を受け付ける構成が主流である。

10

20

30

40

50

## 【0003】

なお、上記に関連する従来技術の一例としては、本願出願人による特許文献1を挙げる  
ことができる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2011-227574号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

メカスイッチを使うと、表面に凹凸ができてしまうので、意匠性を損ねる場合がある。  
また、メカスイッチを用いた場合には、ジェスチャー操作が不可能となる。

## 【0006】

一方、タッチパネルを使えば、ジェスチャー操作を受け付けることが可能となる。しか  
し、タッチパネルは比較的高価であるので、コスト的な問題を生じる場合がある。また、  
タッチパネルを常にセンシングしておかねばならないので、消費電流が大きくなる。

## 【0007】

本発明は、本願の発明者らにより見出された上記の課題に鑑み、安価かつ省電力であり  
ながら複数種類のユーザ操作を受け付けることのできるユーザインタフェース装置を提供  
することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本明細書中に開示されているユーザインタフェース装置は、ユーザの近接を検出する近  
接センサと；複数並べられた電極の静電容量変化を各々検出する静電スイッチと；加速  
度を検出する加速度センサと；前記近接センサの検出結果に応じて前記静電スイッチ及び前  
記加速度センサの通電制御を行い、前記静電スイッチ及び前記加速度センサの検出結果に  
応じて複数種類のユーザ操作を認識するマイコンと；を有する構成（第1の構成）とされ  
ている。

## 【0009】

なお、第1の構成から成るユーザインタフェース装置において、前記近接センサは、発  
光部から出力された赤外光が物体に反射されて受光部に戻ってきたか否かに応じて前記ユ  
ーザの近接を検出する構成（第2の構成）にするとよい。

## 【0010】

また、第1または第2の構成から成るユーザインタフェース装置において、前記近接セ  
ンサは、受光部での受光強度に急峻な変化が生じたか否かに応じて前記ユーザの近接を検  
出する構成（第3の構成）にするとよい。

## 【0011】

また、第1～第3いずれかの構成から成るユーザインタフェース装置において、前記マ  
イコンは、前記静電スイッチの検出結果に応じてジェスチャー操作及びタッピング操作を  
認識する構成（第4の構成）にするとよい。

## 【0012】

また、第4の構成から成るユーザインタフェース装置において、前記電極は、前記マイ  
コンで認識すべきジェスチャー操作に応じたレイアウトで複数並べられている構成（第5  
の構成）にするとよい。

## 【0013】

また、第1～第5いずれかの構成から成るユーザインタフェース装置において、前記マ  
イコンは、前記加速度センサの検出結果に応じてタッピング操作を認識する構成（第6  
の構成）にするとよい。

## 【0014】

また、本明細書中に開示された電子機器は、第1～第6いずれかの構成から成るユーザ

10

20

30

40

50

インタフェイス装置を備えた構成（第 7 の構成）とされている。

【 0 0 1 5 】

なお、第 7 の構成から成る電子機器において、前記マイコンは、所定のスリープ移行条件が満たされたときにシステム各部への電力供給を停止し、ユーザの近接が検出されたときに前記システム各部への電力供給を再開する構成（第 8 の構成）にするとよい。

【 0 0 1 6 】

また、第 8 の構成から成る電子機器において、前記マイコンは、所定のスリープ移行時間に亘り、ユーザの近接が検出されておらず、前記静電スイッチ及び前記加速度センサのいずれにおいてもユーザ操作が検出されておらず、かつ、前記システム各部がユーザ操作に応じた動作を継続していないときに、前記スリープ移行条件が満たされたと判断する構成（第 9 の構成）にするとよい。

【 0 0 1 7 】

また、第 7 ～ 第 9 の構成から成る電子機器は、前記電子機器の筐体と前記加速度センサを搭載する基板との間を連結する連結部材を有する構成（第 1 0 の構成）にするとよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本明細書中に開示されたユーザインタフェイス装置によれば、安価かつ省電力でありながら複数種類のユーザ操作を受け付けることが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 ユーザインタフェイス装置を備えたドックスピーカの一構成例を示す図

【 図 2 】 ドックスピーカの外觀図

【 図 3 】 ドックスピーカの一動作例を示すフローチャート

【 図 4 】 静電スイッチを用いたユーザ操作の一例を示す図

【 図 5 】 加速度センサを用いたユーザ操作の一例を示す図

【 図 6 】 ドックスピーカの内部構造を模式的に示す縦断面図

【 図 7 】 ユーザインタフェイス装置を備えたヘッドフォンの一構成例を示す図

【 図 8 】 電極の配置例を示すレイアウト図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

< ドックスピーカへの適用 >

図 1 は、ユーザインタフェイス装置 1 0 を備えたドックスピーカ 1 の一構成例を示すブロック図である。また、図 2 は、ドックスピーカ 1 の外觀図である。

【 0 0 2 1 】

各図で示すように、ドックスピーカ 1 は、外部接続されるポータブルオーディオ機器 2 の楽曲データをスピーカ再生するための電子機器であり、ユーザインタフェイス装置 1 0 と、USB オーディオデコーダ 2 0 と、D 級アンプ 3 0 と、アクティブスピーカ 4 0 と、I<sup>2</sup>C [inter-integrated circuit] バス 5 0 と、を有する。

【 0 0 2 2 】

ユーザインタフェイス装置 1 0 は、各種のユーザ操作（音量のアップ/ダウン、再生トラックの送り/戻し、楽曲再生の開始/一時停止/停止など）を受け付けるためのフロントエンドであり、マイコン 1 1 と、近接センサ 1 2 と、静電スイッチ 1 3 と、加速度センサ 1 4 と、を含む。

【 0 0 2 3 】

マイコン 1 1 は、ドックスピーカ 1 のシステム全体を統括的に制御する主体であり、例えばローパワーMCU [micro control unit] を好適に用いることができる。特に、ユーザインタフェイス装置 1 0 の制御主体として着目すると、マイコン 1 1 は、近接センサ 1 2 の検出結果に応じて静電スイッチ 1 3 及び加速度センサ 1 4 の通電制御を行い、静電スイッチ 1 3 及び加速度センサ 1 4 の検出結果に応じて複数種類のユーザ操作を認識する機能を備えている。この機能については後述する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 4 】

近接センサ（人感センサ）12は、ドックスピーカ1を操作しようとするユーザの近接を検出するセンシング手段である。近接センサ12としては、発光部から出力された赤外光が物体（人体）に反射されて受光部に戻ってきたか否かに応じてユーザの近接を検出する反射型の赤外光センサを用いればよい。或いは、人影によって受光部での受光強度に急峻な変化が生じたか否かに応じてユーザの近接を検出する照度センサを用いてもよい。なお、ユーザがドックスピーカ1を操作する際には、静電スイッチ13に手を伸ばすことが多い。従って、近接センサ12は、静電スイッチ13の近傍に配置することが望ましい。図2では、ユーザの多くが右利きであることに鑑み、ドックスピーカ1の筐体正面から見て、静電スイッチ13の右側に近接センサ12が配置されている。ただし、近接センサ12の配置位置はこれに限定されるものではなく、その他の位置（例えば筐体の側面）に設けても構わない。また、近接センサ12の個数についても、1つに限定されるものではなく、ユーザ近接の検知精度向上を優先するのであれば、消費電力の許容範囲内において、複数の近接センサ12を設けることも可能である。

10

## 【 0 0 2 5 】

静電スイッチ13は、ユーザのジェスチャー操作やタッピング操作を検出するセンシング手段であり、静電スイッチ制御IC131と、複数の電極132（例えば電極A～H）と、を含む。

## 【 0 0 2 6 】

静電スイッチ制御IC131は、複数並べられた電極132の静電容量変化を各々検出する半導体装置であり、例えば、静電容量を検出するAFE [analog front end]、静電容量のアナログ検出値をデジタル検出値に変換するA/Dコンバータ、デジタル検出値を処理するMPU [micro processing unit]、I<sup>2</sup>Cバスプロトコルに対応した2線シリアルバスホストインターフェイス、パワーオンリセット、クロック発振回路、及び、内部用LDO [low dropout]レギュレータなどを内蔵している。

20

## 【 0 0 2 7 】

複数の電極132は、マイコン11で認識すべきジェスチャー操作に応じたレイアウトで筐体の天板に並べられている。図2の例に即して具体的に述べると、電極A～Dは、左回り/右回りのホイール操作を検出できるように、筐体の天板中央部分において環状に配置されている。また、電極E～Hは、横方向（左右方向）のスライダ操作を検出できるように、筐体の天板前端部分において左右方向に延びる直線状に配置されている。ただし、電極レイアウトはこれに限定されるものではなく、例えば、天板の前後方向に延びる直線状に配置してもよいし、或いは、天板の外縁に沿って円弧状に配置してもよい。また、電極132の個数についても、8つに限定されるものではなく、ジェスチャー操作の種類や静電スイッチ制御IC131の処理能力に応じて、適宜増減することが可能である。

30

## 【 0 0 2 8 】

加速度センサ14は、自身に加わる加速度を検出するセンシング手段である。加速度センサ14としては、MEMS [micro electro mechanical systems] 加速度センサなどを好適に用いることができる。なお、筐体の天板に対するタッピング操作（図5の矢印Zを参照）のみを検出するならば、加速度センサ14の検出軸数は1軸で足りる。一方、筐体の天板に対するタッピング操作だけでなく、筐体の側板に対するタッピング操作（図5の矢印L、R、F、Bを参照）についても検出するならば、2軸ないしは3軸の加速度センサ14を用いればよい。また、どの方向からタッピング操作が為された場合であっても、これを正しく検出できるように、加速度センサ14は、できる限り筐体の天板中央部分に設けることが望ましい。

40

## 【 0 0 2 9 】

USB [universal serial bus] オーディオデコーダ20は、マイコン11からの指示に応じて動作し、USBポートに外部接続されたポータブルオーディオ機器2の楽曲データをデコードする。

50

## 【0030】

D級アンプ30は、USBオーディオデコーダ20から入力されるデコード済みの楽曲信号を増幅する。

## 【0031】

アクティブスピーカ40は、D級アンプ30から入力される増幅済みの楽曲信号に応じて音声出力を行う。

## 【0032】

I<sup>2</sup>Cバス50は、マイコン11、近接センサ12、静電スイッチ13、加速度センサ14、及び、USBオーディオデコーダ20に各々接続されており、相互間のシリアル通信経路として用いられる。

10

## 【0033】

図3は、ドックスピーカ1（主としてマイコン11）の一動作例を示すフローチャートである。なお、本フローチャートのスタート時において、ドックスピーカ1は、システム全体（スリープ解除に必要となるマイコン11や近接センサ12を除く）がスリープ状態とされているものとする。

## 【0034】

フローがスタートすると、ステップS1では、近接センサ12を用いてユーザがドックスピーカ1に近接しているか否かの検出が行われる。ここで、イエス判定が下された場合にはフローがステップS2に進む。一方、ノー判定が下された場合には、フローがステップS1に戻り、ステップS1でイエス判定が下されるまで、定期的（例えば1秒毎）なユーザの近接検知が繰り返される。

20

## 【0035】

なお、定期的なユーザの近接検知を実施する手法としては、例えば、近接センサ12で定期的にポーリングを行い、ユーザの近接が検知された時点でマイコン11にその旨を通知する手法が考えられる。或いは、マイコン11から近接センサ12に対して定期的にリクエストを行い、その度に近接センサ12でユーザの近接検知を行う手法としてもよい。

## 【0036】

ステップS1でイエス判定が下された場合、ステップS2では、マイコン11からの指示に応じてシステム各部への電力供給が再開され、システム全体が起動（スリープ解除）される。すなわち、ステップS2以降、静電スイッチ13及び加速度センサ14は、ユーザ操作（ジェスチャー操作及びタッピング操作）を受け付けることのできる状態となる。例えば、ユーザがドックスピーカ1を操作するために手を近付けると、自動的に電源が入り、音量調節や楽曲選択ないしは再生開始などを行うことが可能となる。

30

## 【0037】

ステップS2でシステムが起動された後、ステップS3では、静電スイッチ13と加速度センサ14の検出結果に応じてユーザ操作（ジェスチャー操作またはタッピング操作）が認識されたか否かの判定が行われる。ここで、イエス判定が下された場合にはフローがステップS4に進み、ノー判定が下された場合にはフローがステップS5に進む。

## 【0038】

ステップS3でイエス判定が下された場合、ステップS4では、マイコン11で認識されたユーザ操作に応じて各種動作（音量のアップ/ダウン、再生トラックの送り/戻し、楽曲再生の開始/一時停止/停止など）が実施される。その後、フローはステップS3に戻り、ユーザ操作の待ち受け処理が継続される。

40

## 【0039】

ステップS3でノー判定が下された場合、ステップS5では、所定のスリープ移行条件が満たされたか否かの判定が行われる。ここで、ノー判定が下された場合にはフローがステップS3に戻り、ユーザ操作の待ち受け処理が継続される。一方、イエス判定が下された場合にはフローがステップS6に進む。

## 【0040】

なお、マイコン11は、所定のスリープ移行時間に亘り、近接センサ12でユーザの近

50

接が検出されておらず、静電スイッチ 13 及び加速度センサ 14 のいずれにおいてもユーザ操作が検出されておらず、かつ、システム各部がユーザ操作に応じた動作を継続していないときにスリープ移行条件が満たされたと判断し、ステップ S5 でイエス判定を下す。

【0041】

ステップ S5 でイエス判定が下された場合、ステップ S6 では、マイコン 11 からの指示に応じてシステム各部への電力供給が停止され、システム全体がスリープ状態に移行する。その後、フローはステップ S1 に戻り、定期的なユーザの近接検知が再開される。

【0042】

このような動作によれば、ユーザがドックスピーカ 1 の周囲に存在せず、楽曲の再生なども一切行われていない状況が続いた場合には、自動的にシステムがスリープ状態に移行するので、消費電力を大幅に削減することが可能となる。また、システム全体のスリープ移行に先立ち、楽曲の再生動作中であってもユーザ操作のない状態が一定期間続いた場合には、楽曲の再生動作を継続しながらユーザインタフェース装置 10 のみをスリープ状態に移行するようにしてもよい。

10

【0043】

図 4 は、静電スイッチ 13 を用いたユーザ操作の一例を示す図である。本図で示すように、マイコン 11 は、静電スイッチ 13 の検出結果に応じてジェスチャー操作及びタッピング操作を認識することができる。

【0044】

例えば、本図 (a) 欄では、縦方向のスライダー操作と横方向のスライダー操作が示されている。このようなスライダー操作は、音量のアップ/ダウンなどを行う際に好適に利用することができる。先の図 2 に即して述べると、電極 E F G H の順に静電容量の変化が検出された場合には、指先が電極 E から電極 H に向けて移動したことを意味するので、右方向のスライダー操作であると認識して音量をアップする。逆に、電極 H G F E の順に静電容量の変化が検出された場合には、指先が電極 H から電極 E に向けて移動したことを意味するので、左方向のスライダー操作であると認識して音量をダウンする。

20

【0045】

また、本図 (b) 欄では、ホイール操作が示されている。このようなホイール操作は、再生トラックの送り/戻しなどを行う際に好適に利用することができる。先の図 2 に即して述べると、電極 A B C D A ... の順に静電容量の変化が検出された場合には、指先が電極 A ~ D を右回り (時計回り) に移動したことを意味するので、右回りのホイール操作であると認識して再生トラックの送り処理を行う。逆に、電極 D C B A D ... の順に静電容量の変化が検出された場合には、指先が電極 A ~ D を左回り (反時計回り) に移動したことを意味するので、左回りのホイール操作であると認識して再生トラックの戻し処理を行う。

30

【0046】

なお、上記のスライダー操作及びホイール操作に際しては、ある電極の静電容量変化が検出されてから隣接する電極の静電容量変化が検出されるまでの時間から、指先の移動速度を知ることができる。ここで、現在の音量が所望値から大きく乖離している場合、ユーザは、音量を素早く所望値に合わせたいという心理から指先を高速に移動させる傾向がある。逆に、現在の音量が所望値に近い場合、ユーザは音量を精度良く所望値に合わせ込みたいという心理から指先を低速に移動させる傾向がある。これは、再生トラックの送り/戻しについても同様である。このようなユーザ心理を反映するためには、指先の移動速度が速いほどより荒い階調で音量調整や楽曲選択を行い、逆に、指先の移動速度が遅いほどより細かい階調で音量調整や楽曲選択を行えばよい。

40

【0047】

また、静電スイッチ 13 では、スライダー操作に限らず、本図 (c) 欄や (d) 欄で示すように、ダブルタッピング操作やシングルタッピング操作 (または長押し操作) も受け付けることができる。例えば、電極 A ~ H を各々単独でタッピングしたり長押しすることにより、楽曲再生の開始/一時停止/停止などを実施することが可能である。

50

## 【 0 0 4 8 】

図5は、加速度センサ14を用いたユーザ操作の一例を示す図である。本図で示すように、マイコン11は、加速度センサ14の検出結果に応じてタッピング操作を認識することができる。例えば、マイコン11は、筐体の天板に対するタッピング操作（矢印Z）を検出したときに楽曲再生の開始／一時停止／停止を実施する。また、マイコン11は、筐体の左側板に対するタッピング操作（矢印L）を検出したときに再生トラックの送り処理を行い、筐体の右側板に対するタッピング操作（矢印R）を検出したときに再生トラックの戻し処理を行う。また、マイコン11は、筐体の正面側板に対するタッピング操作（矢印F）を検出したときに音量のアップ処理を行い、筐体の背面側板に対するタッピング操作（矢印B）を検出したときに音量のダウン処理を行う。なお、各タッピング操作については、シングルタッピング操作であるかダブルタッピング操作であるかに応じて、それぞれ異なる処理を実行することも可能である。

10

## 【 0 0 4 9 】

このように、筐体の天板や側板に対するタッピング操作を受け付けることにより、ユーザは、静電センサ13を用いたジェスチャー操作よりも、さらに直感的にドックスピーカ1を操作することができるので、操作時間の短縮にも寄与することが可能となる。また、ジェスチャー操作を行うことが困難なユーザ（高齢者やハンデキャップを持つユーザ等）にとっても、その使い勝手を大幅に向上することが可能となる。

## 【 0 0 5 0 】

図6は、ドックスピーカ1の内部構造を模式的に示す縦断面図である。ドックスピーカ1の筐体は、天板101、側板102、及び、底板103（いずれもアクリル製）により形成されている。なお、天板101の表面（上面）には、天板101を装飾すると共にスライダ操作領域やホイール操作領域を明示するための意匠フィルムが貼付されている。

20

## 【 0 0 5 1 】

静電センサ13を形成する複数の電極132は、いずれもフレキシブル基板202に搭載された状態で天板101の裏面（下面）に貼付されている。このような構成とすることにより、天板101の表面（上面）には凹凸が一切生じないので、ドックスピーカ1の意匠性を高めることが可能となる。なお、静電センサ13の検出精度を向上するためには、筐体の強度に支障を生じない範囲内で天板101を薄型化することが望ましい。

## 【 0 0 5 2 】

静電センサ13を形成する静電スイッチ制御IC131は、プリント配線基板201の下面側（底板103と対向する側）に搭載されている。プリント配線基板201の上面側（天板101と対向する側）には、複数の電極132を搭載したフレキシブル基板202が設けられている。静電スイッチ制御IC131と複数の電極132との間は、プリント配線基板201並びにフレキシブル基板202を介して電気的に接続されている。プリント配線基板201は、支持部材203を介して底板103に支持されている。

30

## 【 0 0 5 3 】

加速度センサ14は、プリント配線基板301の上面側（天板101と対向する側）に搭載されている。プリント配線基板301は、支持部材302を介して底板103に支持されている。また、天板101とプリント配線基板301の間には、両者の間を連結する連結部材303が設けられている。連結部材303としては、例えば、加速度センサ14と同程度の厚みを持つ両面テープなどを用いればよい。このような構成とすることにより、筐体の天板101や側板102に加えられる衝撃が連結部材303とプリント配線基板301を介して加速度センサ14に伝達されやすくなるので、タッピング操作の検出感度を高めることが可能となる。

40

## 【 0 0 5 4 】

< ヘッドフォンへの適用 >

図7は、ユーザインタフェース装置10を備えたヘッドフォン400の一構成例を模式的に示す正面図である。本構成例のヘッドフォン400は、右スピーカ401と、左スピーカ402と、ヘッドバンド403と、を有する。

50



## 【 0 0 5 5 】

ユーザインタフェイス装置 1 0 は、ユーザの多くが右利きであることを鑑み、右手で操作しやすい右スピーカ 4 0 1 に集約して設けられている。ただし、ユーザインタフェイス装置 1 0 の配設位置は、何らこれに限定されるものではなく、左スピーカ 4 0 2 に集約して設けてもよいし、或いは、右スピーカ 4 0 1 と左スピーカ 4 0 2 ( ないしはヘッドバンド 4 0 3 ) に分散して設けてもよい。

## 【 0 0 5 6 】

近接センサ 1 2 は、イヤパッドの内側面に設けられており、ユーザがヘッドフォン 4 0 0 を装着しているか否か ( ユーザの耳または側頭部が近接しているか否か ) の検出を行う。このような構成とすることにより、ユーザがヘッドフォン 4 0 0 を装着したときに獅電源をオンし、ユーザがヘッドフォン 4 0 0 を外したまま所定時間が経過したときに電源をオフするといった省電力機能を実現することができる。

10

## 【 0 0 5 7 】

静電スイッチ 1 3 は、ハウジングの外側面に設けられており、ユーザのジェスチャー操作を検出する。このような構成とすることにより、やや複雑なユーザ操作 ( 音量調整や楽曲選択など ) を受け付けることができる。

## 【 0 0 5 8 】

加速度センサ 1 4 は、ハウジングの内部に設けられており、ユーザのタッピング操作を検出する。このような構成とすることにより、静電センサ 1 3 を用いたジェスチャー操作よりも、さらに直感的にヘッドフォン 4 0 0 を操作することが可能となる。

20

## 【 0 0 5 9 】

なお、ユーザインタフェイス装置 1 0 ( マイコン 1 1 、近接センサ 1 2 、静電センサ 1 3 、及び、加速度センサ 1 4 ) の搭載スペースを確保することができる限り、ヘッドフォン 4 0 0 の再生方式 ( ステレオ / モノラル ) 、駆動方式 ( ダイナミック型 / マグネチック型 / バランスドアーマチュア型 / ハイブリッド型 / 圧電型 / クリスタル型 / 静電型 ) 、構造 ( 開放型 / 密閉型 ) 、及び、形状 ( インナーイヤ型 / カナル型 / ヘッドバンド型 / ネットバンド型 / 耳掛け型 / クリップ型 ) など是一切不問である。

## 【 0 0 6 0 】

図 8 は、電極 1 3 2 の配置例を示すレイアウト図である。本図の例に即して述べると、電極 A ~ D は、左回り / 右回りのホイール操作を検出できるように、ハウジングの中央部分において環状に配置されている。また、電極 E ~ H は、縦方向 ( 上下方向 ) 及び横方向 ( 左右方向 ) のスライダ操作を検出できるように、電極 A ~ D の外側に均等配置されている。

30

## 【 0 0 6 1 】

より具体的に述べると、電極 E 、電極 A 、電極 C 、及び、電極 G が縦方向 ( 上下方向 ) で一列となるように直線状に配置されており、また、電極 H 、電極 D 、電極 B 、及び、電極 F が横方向 ( 左右方向 ) で一列となるように直線状に配置されている。すなわち、電極 A ~ D は、ホイール操作の検出時だけでなく、スライダ操作の検出時にも用いられる。

## 【 0 0 6 2 】

なお、電極 A ~ H はいずれも右スピーカ 4 0 1 のハウジングに設けられているので、ヘッドフォン 4 0 0 を装着したユーザは、電極 A ~ H を目視することなく手探りの状態で、ホイール操作やスライダ操作を行うことになる。これを鑑みると、スライダ操作やホイール操作の判定基準については、やや甘めに設定することが望ましい。

40

## 【 0 0 6 3 】

例えば、電極 E A C G の順に静電容量の変化が検出されたときだけでなく、電極 E A C 、電極 A C G 、電極 E A B 、電極 E A D 、電極 B C G 、ないしは、電極 D C G の順に静電容量の変化が検出されたときにも、縦方向 ( 下方向 ) のスライダ操作であると認定することが考えられる。上方向のスライダ操作についても同様である。

## 【 0 0 6 4 】

50

また、電極 H D B F の順に静電容量の変化が検出されたときだけでなく、電極 H D B、電極 D B F、電極 H D A、電極 H D C、電極 A B F、ないしは、電極 C B F の順に静電容量の変化が検出されたときにも、横方向（右方向）のスライダ操作であると認定すればよい。左方向のスライダ操作についても同様である。

【0065】

また、電極 A B C D ... の順に静電容量の変化が検出されたときだけでなく、例えば、電極 A B G H ... や電極 E F C D ... の順に静電容量の変化が検出されたときにも、右回り（時計回り）のホイール操作であると認定することが望ましい。左回り（反時計回り）のホイール操作についても同様である。

【0066】

<作用効果>

ユーザインタフェース装置に用いることのできるセンサは多種多様であるが、単純な操作に適したセンサもあれば、複雑な操作に適したセンサもある。そのため、単一のセンサを用いたユーザインタフェース装置では、使用時のシチュエーションやユーザのハンデキャップなどに対して柔軟に対応することができない場合がある。ただし、複数のセンサを単純に搭載しただけでは、消費電力が不要に増大してしまう。

【0067】

一方、これまでに説明してきたユーザインタフェース装置 10 であれば、近接センサ、静電スイッチ、及び、加速度センサを組み合わせることにより、安価かつ省電力でありながら複数種類のユーザ操作を受け付けることが可能となる。

【0068】

<その他の変形例>

なお、本明細書中に開示されている種々の技術的特徴は、上記実施形態のほか、その技術的創作の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えることが可能である。例えば、ユーザインタフェース装置の搭載先は、ドックスピーカやヘッドフォンに限らず、ユーザ操作を受け付ける必要のある電子機器全般に広く適用することが可能である。

【0069】

すなわち、上記実施形態は、全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り、本発明の技術的範囲は、上記実施形態の説明ではなく、特許請求の範囲によって示されるものであり、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内に属する全ての変更が含まれると理解されるべきである。

【産業上の利用可能性】

【0070】

本発明は、例えば、ドックスピーカやヘッドフォンに搭載されるユーザインタフェース装置に利用することが可能である。

【符号の説明】

【0071】

- 1 ドックスピーカ（電子機器の一例）
- 2 ポータブルオーディオ機器
- 10 ユーザインタフェース装置
- 11 マイコン
- 12 近接センサ
- 13 静電スイッチ
- 131 静電スイッチ制御 IC
- 132、A～H 電極
- 14 加速度センサ
- 20 USBオーディオデコーダ
- 30 D級アンプ
- 40 アクティブスピーカ
- 50 I<sup>2</sup>Cバス

10

20

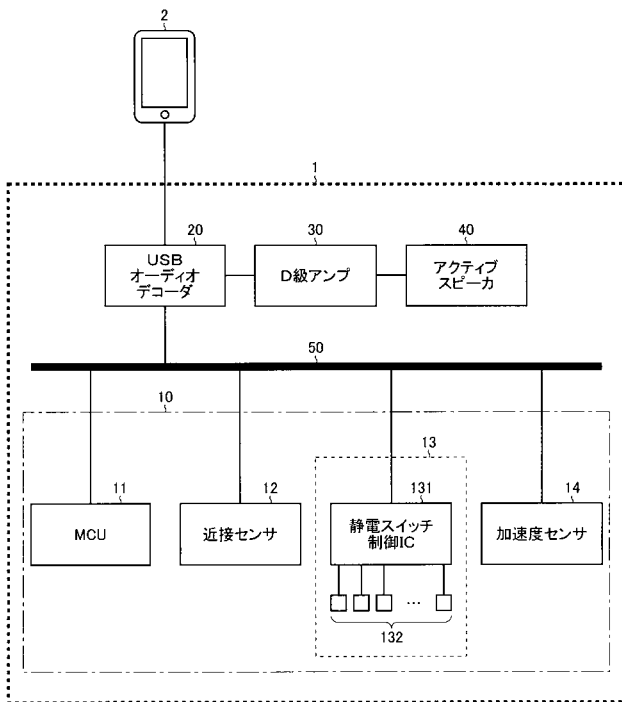
30

40

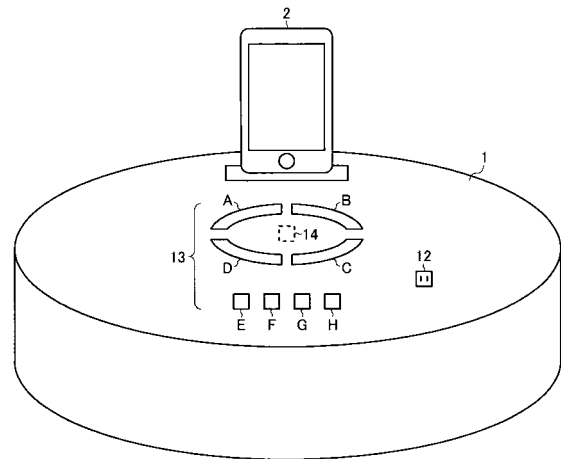
50

- 1 0 1 天板
- 1 0 2 側板
- 1 0 3 底板
- 1 0 4 意匠フィルム
- 2 0 1 プリント配線基板
- 2 0 2 フレキシブル基板
- 2 0 3 支持部材
- 3 0 1 プリント配線基板
- 3 0 2 支持部材
- 3 0 3 連結部材
- 4 0 0 ヘッドフォン（電子機器の一例）
- 4 0 1 右スピーカ
- 4 0 2 左スピーカ
- 4 0 3 ヘッドバンド

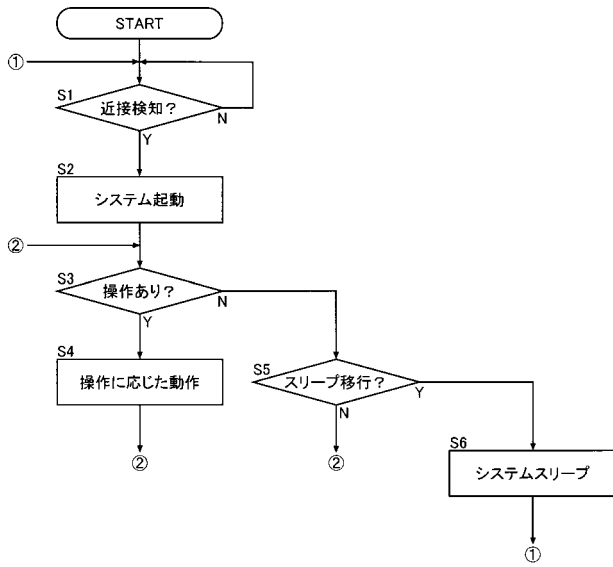
【 図 1 】



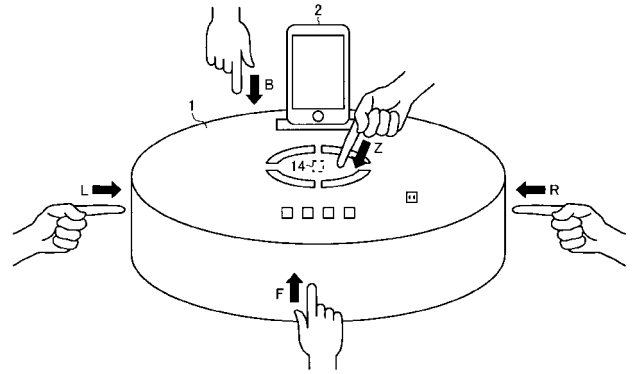
【 図 2 】



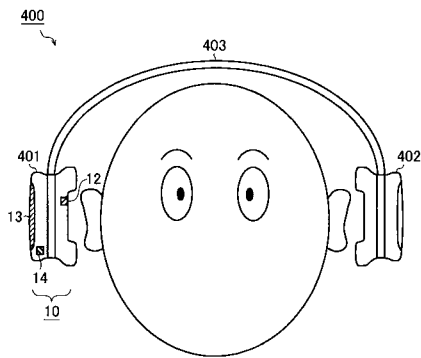
【 図 3 】



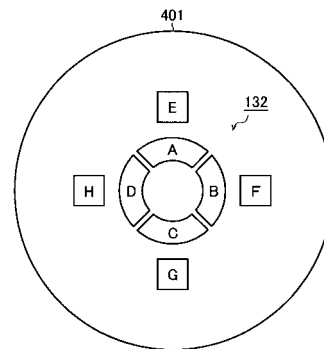
【 図 5 】



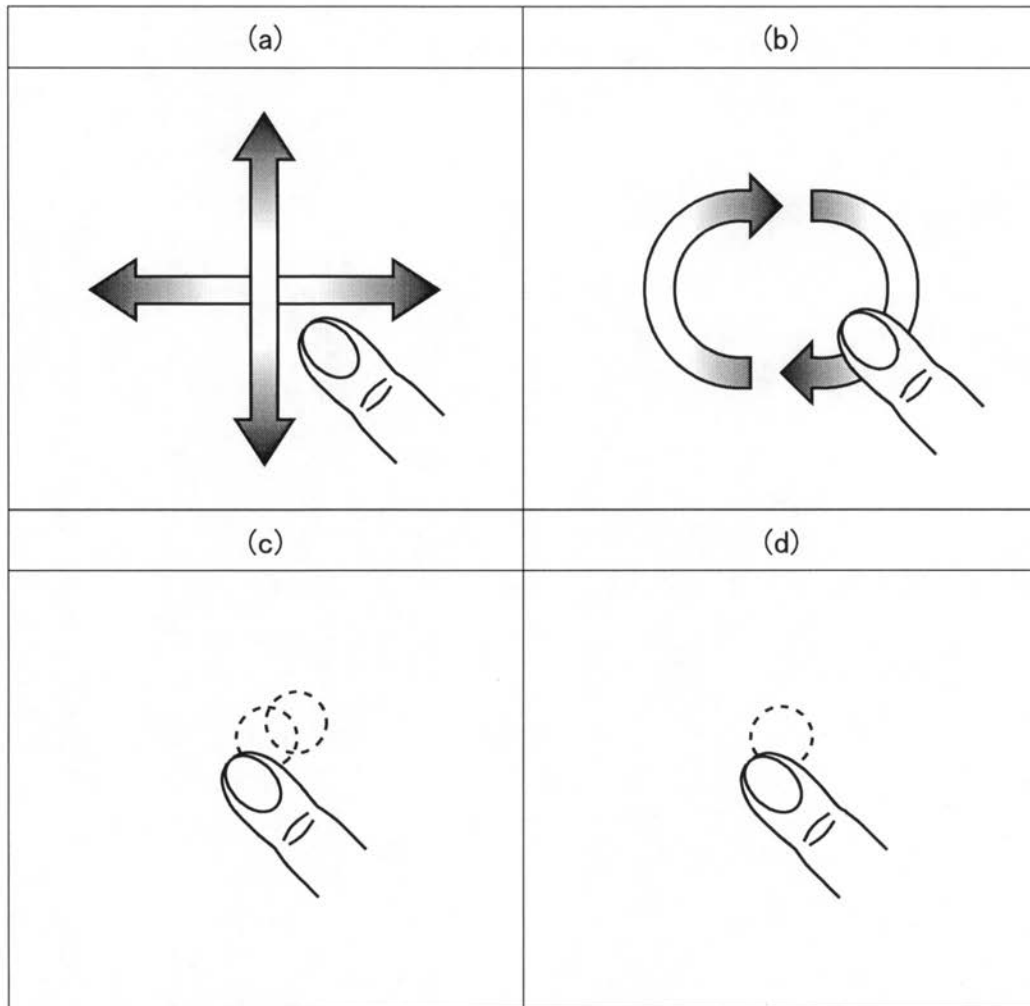
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 4 】



【 図 6 】

