

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4766340号
(P4766340)

(45) 発行日 平成23年9月7日 (2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日 (2011.6.24)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 3/041 (2006.01)
 G 0 9 G 3/36 (2006.01)
 G 0 9 G 5/00 (2006.01)
 G 0 9 G 3/20 (2006.01)
 G 0 6 F 3/044 (2006.01)

G 0 6 F 3/041 3 8 0 A
 G 0 6 F 3/041 3 3 0 D
 G 0 9 G 3/36
 G 0 9 G 5/00 5 5 0 C
 G 0 9 G 3/20 6 9 1 D

請求項の数 16 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-233361 (P2007-233361)
 (22) 出願日 平成19年9月7日 (2007.9.7)
 (65) 公開番号 特開2008-117371 (P2008-117371A)
 (43) 公開日 平成20年5月22日 (2008.5.22)
 審査請求日 平成19年10月15日 (2007.10.15)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-280733 (P2006-280733)
 (32) 優先日 平成18年10月13日 (2006.10.13)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

前置審査

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100082131
 弁理士 稲本 義雄
 (72) 発明者 越山 篤
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内
 (72) 発明者 大場 晴夫
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内

審査官 山崎 慎一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 近接検知型情報表示装置およびこれを使用した情報表示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

検出すべき対象物の3次元位置を検出する情報処理装置において、
 複数の電極により前記対象物の3次元位置を検出するセンサと、
 前記複数の電極のうちの少なくとも1つから得られる取得値に基づいて、前記複数の電
 極の中から、前記対象物の3次元位置を検出するための電極であって、前記取得値に基づ
 き決定される間隔で配置された電極を選択する選択手段と、
 前記取得値に基づいて、前記電極の検知感度を、選択された前記電極の間隔が狭い場合
 には小さくなるようにし、選択された前記電極の間隔が広い場合には大きくなるようにし
 て、選択された前記電極に応じた検知感度に調整する検知感度調整手段と
 を含む情報処理装置。

【請求項 2】

前記選択手段は、前記取得値に基づいて電極の選択を行なうことで検知分解能を調節す
 る

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記選択手段は、

前記取得値が第1の閾値以上である場合に、所定の検知分解能となるように、前記複
 数の電極のうち、第1の個数の電極を前記対象物の3次元位置を検出するための電極とし
 て選択し、

前記第 1 の閾値未満である場合に、前記所定の検知分解能より低い検知分解能となるように、前記第 1 の個数よりも少ない第 2 の個数の電極を前記対象物の 3 次元位置を検出するための電極として選択する

請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記選択手段は、

前記取得値が第 1 の閾値以上である場合に、調節することが可能な複数の前記検知分解能のうち、最高の検知分解能を表す最高検知分解能となるように、前記第 1 の個数の電極として、前記複数の電極のうちの全ての電極を前記対象物の 3 次元位置を検出するための電極として選択し、

10

前記第 1 の閾値未満である場合に、前記最高検知分解能より低い検知分解能となるように、前記第 2 の個数の電極を前記対象物の 3 次元位置を検出するための電極として選択する

請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記第 1 の閾値より小さい第 2 の閾値を設け、

前記選択手段は、

前記取得値が、前記第 1 の閾値未満であって、且つ、前記第 2 の閾値よりも大きい場合に、前記最高検知分解能より低い第 1 の検知分解能となるように所定数の電極を前記対象物の 3 次元位置を検出するための電極として選択し、

20

前記第 2 の閾値以下である場合に、前記第 1 の検知分解能より低い第 2 の検知分解能となるように、前記所定数よりも少ない個数の電極を前記対象物の 3 次元位置を検出するための電極として選択する

請求項 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記取得値は、

前記対象物が、第 1 の距離よりも近い位置に存在する場合に第 1 の閾値以上になるように設定され、

前記対象物が、前記第 1 の距離と前記第 1 の距離よりも長い第 2 の距離との間に存在する場合に前記第 1 の閾値よりも小さく、且つ、前記第 2 の閾値よりも大きくなるように設定され、

30

前記対象物が、前記第 2 の距離よりも遠い位置に存在する場合に前記第 2 の閾値以下になるように設定されている

請求項 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記選択手段は、等間隔となるように前記複数の電極の中から前記対象物の 3 次元位置を検出するための電極を選択し、前記複数の電極のうちの少なくとも 1 つから得られる取得値に基づいて、選択される電極の間隔を変更する

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記複数の電極は、ワイヤ電極であり、2 次元平面にマトリックス状に配置される

請求項 1 に記載の情報処理装置。

40

【請求項 9】

前記複数の電極は、点電極であり、2 次元平面にマトリックス状に配置される

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

前記選択手段は、前記複数の電極のうちの少なくとも 1 つから得られる出力電圧を前記取得値として用いる

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 11】

50

前記選択手段は、前記対象物の３次元位置に応じて変化する静電容量を周波数に変換し、周波数の値に応じた電圧値を前記出力電圧として用いる
請求項１０に記載の情報処理装置。

【請求項１２】

前記検知感度調整手段は、

前記取得値が第１の閾値以上である場合に、前記対象物の３次元位置を検出するための電極の検知感度を、所定の検知感度に調整し、

前記第１の閾値未満である場合に、前記所定の検知感度よりも高い検知感度に調整する

請求項１に記載の情報処理装置。

10

【請求項１３】

前記検知感度調整手段は、

前記取得値が第１の閾値以上である場合に、前記対象物の３次元位置を検出するための電極の検知感度を、調節することが可能な複数の前記検知感度のうち、最小の検知感度を表す最小検知感度に調整し、

前記第１の閾値未満である場合に、前記最小検知感度よりも高い検知感度に調整する
請求項１２に記載の情報処理装置。

【請求項１４】

前記センサは、前記対象物の３次元位置を検出するための電極の検知感度が調整された場合、調整後の検知感度に応じて得られる前記取得値に基づいて、前記対象物の３次元位置を検出する

20

請求項１３に記載の情報処理装置。

【請求項１５】

画像を表示する表示面に前記センサが設けられた表示手段と、

検出された前記対象物の３次元位置に基づいて、前記表示手段の前記表示面に対する表示を制御する表示制御手段と

をさらに含む請求項１に記載の情報処理装置。

【請求項１６】

検出すべき対象物の３次元位置を検出する情報処理装置の情報処理方法において、
前記情報処理装置は、

30

センサと、

選択手段と、

検知感度調整手段と

を含み、

前記センサが、複数の電極により前記対象物の３次元位置を検出し、

前記選択手段が、前記複数の電極のうちの少なくとも１つから得られる取得値に基づいて、前記複数の電極の中から、前記対象物の３次元位置を検出するための電極であって、前記取得値に基づき決定される間隔で配置された電極を選択し、

前記検知感度調整手段が、前記取得値に基づいて、前記電極の検知感度を、選択された前記電極の間隔が狭い場合には小さくなるようにし、選択された前記電極の間隔が広い場合には大きくなるようにして、選択された前記電極に応じた検知感度に調整する

40

ステップを含む情報処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は情報処理装置およびこれを使用した情報処理方法に関する。詳しくは、パネル状をなすパネルセンサ面への接触状態はもちろんのこと、対峙したパネルセンサ面の空間位置（非接触状態）を検知できるようにしたものである。また、非接触状態の指などの動きに応じて表示パネルに表示された映像などの表示状態に変化を持たせるなどして、今までにない情報表示状態（表示態様）を具現したものである。

50

【背景技術】

【0002】

液晶表示素子などを使用した平面型の情報表示装置にあっては、その表示パネル面に透明なタッチセンサを配し、このタッチセンサに指などが触れることで、表示パネル面に表示されたメニューを選択したり、特定のボタンに係わる動作を実行できるようになされた情報表示装置が知られている（例えば、特許文献1あるいは特許文献2など）。

【0003】

特許文献1に開示された技術は、タッチセンサに軽くタッチしただけで、そのタッチを検知できるようにしたものである。特許文献2に開示された技術は、薄型の静電容量式のタッチパネルにおいて、耐久性に優れたタッチパネルの構造が開示されている。

10

【0004】

【特許文献1】特開2005-275644号公報

【特許文献2】特開2006-23904号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献1に開示された情報表示装置も、特許文献2に開示された情報表示装置も、共にタッチセンサによって表示情報の選択や決定を行っている。その場合何れも、表示情報に対する選択や決定は、タッチセンサに指などが完全に触れることが条件である。タッチセンサに接触するまでは不感帯であるから、タッチセンサに指などが触れるまでは、表示パネル面に表示された情報の表示状態は全く変化しない。

20

【0006】

表示情報を選択する選択手段としての指などがタッチセンサに触れないでも、ある程度までタッチセンサ面に近づいたなら、その表示状態が対峙距離（指までの対向距離）に応じた変化が起これば、今までにない情報表示状態を実現できる。例えば、タッチセンサの面までの距離が第1の距離（第1の検知空間）となったときは、既に表示されている画像（アイコンなど）が表示面の中央部に自動的に近づいたり、さらに接近して第2の検知空間になったときには、接近点付近に表示されている画像のみが選択的に大きく映し出され、そしてタッチセンサ面に接触したときにはその接触点を含む面内に表示された画像のみが選択されるなどといったインタラクティブな表示態様を実現できる。

30

【0007】

このような表示態様を実現するには、接触点のみならず表示パネル面の真上に存在する指（検知対象物であって、表示情報の選択手段として機能する）の空間位置も検知する必要がある。その場合接触点のみを考慮した検知分解能だけでは不十分である。検知分解能は周知のようにタッチセンサ電極の配列間隔によって決まる。

【0008】

また、二次元平面と対峙する指の位置、つまり指の空間位置を検知するにあっては、指が位置する真下の表示パネル位置（指の投影点）までは検知する必要がなく、指の位置を表示パネル面（二次元平面）に投影したときの大まかな二次元平面上の位置（投影点）を検知できれば十分である。そのためには、投影点から遠ざかるにしたがって検知分解能を最小となるようにし、投影点に近づくにつれて検知分解能が最大となるように制御すればよい。

40

【0009】

そこで、この発明はこのような従来の課題を解決したものであって、特にパネルセンサ面への接触状態はもちろんのこと、パネルセンサ面と対峙する対象物の空間位置を検知できるようにした情報処理装置等を提案するものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一側面の情報処理装置は、検出すべき対象物の3次元位置を検出する情報処理装置であって、複数の電極により前記対象物の3次元位置を検出するセンサと、前記複数

50

の電極のうちの少なくとも1つから得られる取得値に基づいて、前記複数の電極の中から、前記対象物の3次元位置を検出するための電極であって、前記取得値に基づき決定される間隔で配置された電極を選択する選択手段と、前記取得値に基づいて、前記電極の検知感度を、選択された前記電極の間隔が狭い場合には小さくなるようにし、選択された前記電極の間隔が広い場合には大きくなるようにして、選択された前記電極に応じた検知感度に調整する検知感度調整手段とを含む情報処理装置である。

【0011】

前記選択手段では、前記取得値に基づいて電極の選択を行なうことで検知分解能を調節することができる。

【0012】

前記選択手段では、前記取得値が第1の閾値以上である場合に、所定の検知分解能となるように、前記複数の電極のうち、第1の個数の電極を前記対象物の3次元位置を検出するための電極として選択し、前記第1の閾値未満である場合に、前記所定の検知分解能より低い検知分解能となるように、前記第1の個数よりも少ない第2の個数の電極を前記対象物の3次元位置を検出するための電極として選択することができる。

【0013】

前記選択手段では、前記取得値が第1の閾値以上である場合に、調節することが可能な複数の前記検知分解能のうち、最高の検知分解能を表す最高検知分解能となるように、前記第1の個数の電極として、前記複数の電極のうちの全ての電極を前記対象物の3次元位置を検出するための電極として選択し、前記第1の閾値未満である場合に、前記最高検知分解能より低い検知分解能となるように、前記第2の個数の電極を前記対象物の3次元位置を検出するための電極として選択することができる。

【0014】

前記第1の閾値より小さい第2の閾値を設けることができ、前記選択手段では、前記取得値が、前記第1の閾値未満であって、且つ、前記第2の閾値よりも大きい場合に、前記最高検知分解能より低い第1の検知分解能となるように所定数の電極を前記対象物の3次元位置を検出するための電極として選択し、前記第2の閾値以下である場合に、前記第1の検知分解能より低い第2の検知分解能となるように、前記所定数よりも少ない個数の電極を前記対象物の3次元位置を検出するための電極として選択することができる。

【0015】

前記取得値は、前記対象物が、第1の距離よりも近い位置に存在する場合に第1の閾値以上になるように設定され、前記対象物が、前記第1の距離と前記第1の距離よりも長い第2の距離との間に存在する場合に前記第1の閾値よりも小さく、且つ、前記第2の閾値よりも大きくなるように設定され、前記対象物が、前記第2の距離よりも遠い位置に存在する場合に前記第2の閾値以下になるように設定されているようにすることができる。

【0016】

前記選択手段では、等間隔となるように前記複数の電極の中から前記対象物の3次元位置を検出するための電極を選択し、前記複数の電極のうちの少なくとも1つから得られる取得値に基づいて、選択される電極の間隔を変更することができる。

【0017】

前記複数の電極は、ワイヤ電極であり、2次元平面にマトリックス状に配置されるようにすることができる。

【0018】

前記複数の電極は、点電極であり、2次元平面にマトリックス状に配置されるようにすることができる。

【0019】

前記選択手段では、前記複数の電極のうちの少なくとも1つから得られる出力電圧を前記取得値として用いることができる。

【0020】

前記選択手段では、前記対象物の3次元位置に応じて変化する静電容量を周波数に変換

10

20

30

40

50

し、周波数の値に応じた電圧値を前記出力電圧として用いることができる。

【 0 0 2 2 】

前記検知感度調整手段では、前記取得値が第 1 の閾値以上である場合に、前記対象物の 3 次元位置を検出するための電極の検知感度を、所定の検知感度に調整し、前記第 1 の閾値未満である場合に、前記所定の検知感度よりも高い検知感度に調整することができる。

【 0 0 2 3 】

前記検知感度調整手段では、前記取得値が第 1 の閾値以上である場合に、前記対象物の 3 次元位置を検出するための電極の検知感度を、調節することが可能な複数の前記検知感度のうち、最小の検知感度を表す最小検知感度に調整し、前記第 1 の閾値未満である場合に、前記最小検知感度よりも高い検知感度に調整することができる。

10

【 0 0 2 4 】

前記センサでは、前記対象物の 3 次元位置を検出するための電極の検知感度が調整された場合、調整後の検知感度に応じて得られる前記取得値に基づいて、前記対象物の 3 次元位置を検出することができる。

画像を表示する表示面に前記センサが設けられた表示手段と、検出された前記対象物の 3 次元位置に基づいて、前記表示手段の前記表示面に対する表示を制御する表示制御手段とをさらに設けることができる。

本発明の側面の情報処理方法は、検出すべき対象物の 3 次元位置を検出する情報処理装置の情報処理方法であって、前記情報処理装置は、センサと、選択手段と、検知感度調整手段とを含み、前記センサが、複数の電極により前記対象物の 3 次元位置を検出し、前記選択手段が、前記複数の電極のうちの少なくとも 1 つから得られる取得値に基づいて、前記複数の電極の中から、前記対象物の 3 次元位置を検出するための電極であって、前記取得値に基づき決定される間隔で配置された電極を選択し、前記検知感度調整手段が、前記取得値に基づいて、前記電極の検知感度を、選択された前記電極の間隔が狭い場合には小さくなるようにし、選択された前記電極の間隔が広い場合には大きくなるようにして、選択された前記電極に応じた検知感度に調整するステップを含む情報処理方法である。

20

本発明によれば、複数の電極により前記対象物の 3 次元位置が検出され、前記複数の電極のうちの少なくとも 1 つから得られる取得値に基づいて、前記複数の電極の中から、前記対象物の 3 次元位置を検出するための電極であって、前記取得値に基づき決定される間隔で配置された電極が選択され、前記取得値に基づいて、前記電極の検知感度が、選択された前記電極の間隔が狭い場合には小さくなるようにされ、選択された前記電極の間隔が広い場合には大きくなるようにされて、選択された前記電極に応じた検知感度に調整される。

30

【発明の効果】

【 0 0 2 5 】

この発明では、パネル状に配置されたセンサとしてのセンサ手段の配置面への接触状態はもちろんのこと、この配置面と対峙する空間位置を検知すると共に、空間位置に応じて検知分解能を調整しながら表示状態を制御できるようにしたものである。

【 0 0 2 6 】

これによれば、空間位置に応じて検知分解能を調整することで、対象物の動きを確実に検知できる。対象物の動きを検知することで、センサ手段に接触するまでの空間内での対象物の動きに応じて情報の表示状態を制御できるから、今までにないインタラクティブな表示状態を具現できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 7 】

続いて、この発明に係る情報処理装置（以下、近接検知型情報表示装置という）およびその情報処理方法（以下、情報表示方法という）の好ましい実施例を図面を参照して詳細に説明する。実施例 1 としては、表示手段の表面にセンサ手段であるパネルセンサを貼り付けた一体型構成であって、センサ手段の検知電極としては透明なワイヤ電極と点電極を使用したものをそれぞれ説明する。

50

【 0 0 2 8 】

実施例 2 としては、表示手段とセンサ手段とが別体構成であって、表示手段に使用される二次元表示素子としては、非表示状態では裏面側を透視できる透明体で構成された有機 E L 素子を使用したものを例示する。検知電極としては、点電極構成のものを例示する。

【 実施例 1 】

【 0 0 2 9 】

まず、この発明に適用できる近接検知型情報表示装置を説明する。図 1 はこの近接検知型情報表示装置 1 の本体部分である表示パネル 1 0 の概念を示す要部の断面図であり、図 2 はその平面図である。

【 0 0 3 0 】

この表示パネル 1 0 は、表示手段として二次元表示手段 1 2 を有する。二次元表示手段 1 2 としては液晶表示素子 (L C D) や、有機 E L 素子、プラズマディスプレイ素子などが考えられる。表示パネル 1 0 としては携帯型や据え置き型などに応じてその表示サイズが決定される。この例では、15 ~ 20 インチの大きさの L C D を用いた場合である。

【 0 0 3 1 】

二次元表示手段 1 2 の裏面には保護板 1 4 が貼着され、その表面側にはセンサ手段 2 0 が設けられる。センサ手段 2 0 は二次元のタッチセンサ (パネルセンサ) として機能するもので、2 枚の薄い透明なガラス板 (誘電体) 2 4 , 2 6 によって透明な二次元電極 (検知電極) 2 2 がサンドイッチされて構成される。

【 0 0 3 2 】

二次元電極 2 2 はワイヤ電極 (透明電極) や、透明な導電層によって形成することができ、この例ではワイヤ電極で構成されている。この二次元電極 2 2 は図 2 に示すように横方向に所定の間隔を保持して多数配列された複数の横電極 (横軸用検知電極 (ワイヤ電極)) 2 2 H と、同じく縦方向に同じ間隔を保持して同数配列された複数の縦電極 (縦軸用検知電極 (ワイヤ電極)) 2 2 V とを有し、これらが交差するようにマトリックス状に配列されて二次元電極 2 2 が構成される。

【 0 0 3 3 】

複数の横電極 2 2 H の共通端子 2 3 H および複数の縦電極 2 2 V の共通端子 2 3 V がそれぞれガラス板 2 6 の一方より導出され、これら共通端子 2 3 H , 2 3 V には位置検知用の所定の高周波信号が後述するように交互に印加される。

【 0 0 3 4 】

このように二次元表示手段 1 2 とセンサ手段 2 0 とで構成された表示パネル 1 0 は情報表示手段として機能すると共に、静電容量型のタッチセンサとして機能する。二次元表示手段 1 2 に情報信号 (画像信号) を供給すれば、その情報が表示され、センサ手段 2 0 にタッチすれば、対応する情報の選択や表示処理を実行できる。

【 0 0 3 5 】

この表示パネル 1 0 は静電容量型であるから、近接検知型のセンサ手段として機能する。つまり、表示パネル面 1 0 a に指先などを接触させることで、接触点における横電極 2 2 H と縦電極 2 2 V の各静電容量値 (実際には周波数の変化) から接触点の座標を特定できる。

【 0 0 3 6 】

これに加えて、この発明では表示パネル面 1 0 a の二次元平面上の空間に、対象物であるこの例では指先 (特定の物体や移動体でもよい) が対峙したとき、この対峙位置 L が指先の検知空間となる。図 3 のように表示パネル面 1 0 a からある対峙位置 L p 以上離れると不感帯空間 (非検知空間) となるが、対峙位置 L p 以下であるときには、指先の位置をセンスできる感帯空間 (検知空間) となる。検知できる空間か否かは、対峙した指先の存在を、静電容量の変化として検知できるかどうかで決まる。静電容量に対する検知感度が高ければそれだけ対峙位置 L p を大きく設定できる。

【 0 0 3 7 】

検知空間は、検知電極の間隔によって相違する。検知電極として実際に寄与する電極間

10

20

30

40

50

隔が広いとそれだけ広い検知空間を検知できる。この電極間隔は用途に応じて相違する。電極間隔が狭いときには、5 ~ 10 cm 程度の検知空間となるが、電極間隔が広がると 1 m 程度の検知空間まで可能である。上述の例のように、小型で携帯型の表示装置に適用する場合を想定すると、一応 5 ~ 10 cm の対峙距離 L_p が検知空間となるように設計されている。

【0038】

指先の空間位置は、表示パネル面 10 a に指が接触する接触点までの間であれば連続的に計測できるのが好ましい。この例では、便宜上この検知空間を距離 L に応じて幾つかに分類する。第 1 の検知空間 I は対峙距離 L_q 以上で L_p 以下の空間を指す。対峙距離 $L_p = 10 \text{ cm}$ であるときの対峙距離 L_q は 5 cm 程度に選定される。

10

【0039】

次に、対峙距離が L_q からゼロ直前までの空間位置を第 2 の検知空間 II とする。そして、この例では表示パネル面 10 a への接触点が第 3 の検知空間（検知点）III となる。

【0040】

さて、検知すべき空間位置は検知分解能（検知位置分解能）によって決まる。検知分解能は一般的には検知電極の間隔によって決まる。検知電極の間隔が細くなるにつれ検知分解能が高くなる。従来ではこの検知分解能は固定されている。

【0041】

この発明では、検知すべき空間位置は、表示パネル面 10 a の面内を含めた表示パネル面 10 a 上の空間である。空間の場合、その空間位置に指先があれば二次元平面での静電容量が相違することになるが、空間位置を正確に表示パネル面 10 a の二次元平面に投影し、その投影点を検知点として検知する必要性も乏しい。投影点を含むある程度のエリアが検知できれば充分と言える場合が多いからである。

20

【0042】

このように投影点近傍を検知するには検知分解能をあまり高くする必要はないが、実際に表示パネル面 10 a への接触点を検知するには検知分解能は少なくとも電極間隔やそれ以下であることが好ましい。

【0043】

このようなことを考慮すると、空間位置に応じた検知分解能を選択できた方が好ましい。連続的に検知分解能を制御するまでもないので、そのような場合には図 3 のような空間位置に対応した検知分解能に切り替えられる構成とすればよい。つまり段階的に検知分解能を調整できればよい。

30

【0044】

図 3 の場合では、検知空間 I ~ III に応じて 3 段階に検知分解能が切り替えられる。センサ手段 20 を構成する横電極 22 H および縦電極 22 V の数を間引くことで、検知分解能を切り替えることができる。

【0045】

最も検知分解能が高いのは、隣接する検知電極の間隔を検知できることである。この場合には、最小検知エリアが検知電極の電極間隔となり、図 4 のように検知すべき座標点（印で表示）が最も密な状態となっている。以下最高検知分解能と言う。

40

【0046】

次に検知分解能が高いのは、検知電極を幾つか電氣的に間引いた状態となっているときである。例えば、図 5 のように 1 本置き横電極 22 H と縦電極 22 V によってセンサ手段 20 が構成されている場合である。この場合には最小検知エリアが 4 倍に拡張されたこととなり、それだけ検知分解能が低くなっている。以下この検知分解能を中間検知分解能と言う。検知電極として寄与する検知電極数の間引きは、電氣的な処理によって実現できる。

【0047】

そして、さらに間引く検知電極の電極数を多く、例えば図 6 に示すように 3 本置きの検知電極のみによってセンサ手段 20 を構成することで、図 5 よりもさらに最小検知エリア

50

が広がった状態となる。これによって検知分解能は最も低い状態（最小検知分解能と言う）となる。

【 0 0 4 8 】

したがって、対象物（指先）が表示パネル面 1 0 a の面内に次第に近づくときには、検知分解能を最高検知分解能から次第に最低検知分解能となるように対象物の対峙距離に応じて順次切り替えることで、検知エリアを徐々に狭めることができる。

【 0 0 4 9 】

検知分解能調整手段は、対象物との間の静電容量の変化を検知することで分解能の調整を行う。具体的には後述するように静電容量の変化を周波数の変化に変換し、この周波数の変化を電圧に変換して得た検出電圧の大小に基づいて検知分解能が調整される。

10

【 0 0 5 0 】

ところで、検知感度は指先などが表示パネル面 1 0 a つまりガラス板 2 6 の表面（図 4 の x 印）に接触したとき（第 3 の検知空間 III）が最も高いので、接触点 S から得られる出力電圧も最高となる。図 4 のように接触点 S を中心にしたトータル 6 本の検知電極例えば横電極 a ~ f の各出力電圧は図 7 C のように、接触点 S が最大レベルでそれを中心に次第に低下した出力特性となる。この検出レベルの大小を検出することで接触点 S を特定できる。

【 0 0 5 1 】

第 2 の検知空間 II の場合には、図 5 に示すような電極間隔となり、指先は表示パネル面 1 0 a に接触していないので、指先の真下付近（表示パネル面 1 0 a への指先の投影点近傍）の横電極 a ~ f から得られる出力電圧もその分低下する（例えば図 7 B 参照）。検出レベルが低下してもそのうちの最大値は、投影点に近い横電極から出力されるので、この出力レベルの差によって投影点を含むエリアを検知できる。

20

【 0 0 5 2 】

さらに、第 1 の検知空間 I の場合には図 6 のような電極間隔となることから、指先を表示パネル面 1 0 a に投影した投影点近傍の横電極 a ~ f から得られる出力電圧もさらに低下し、図 7 A のような出力レベル関係となる。

【 0 0 5 3 】

その結果、検知空間に拘わらず検知感度を一定にした場合には、検知距離が最も離れている第 1 の検知空間 I における検知が難しくなる傾向にある。第 1 の検知空間 I でも十分な出力電圧が得られて指先の位置を検知できるようにするには、検知感度を高めればよい。しかしそうすると、今度は指先が表示パネル面 1 0 a に近づくにつれ、電極の検知間隔が狭くなるため、検知感度が高くなり、それに比例して出力電圧も高くなるから、発振を起こしてしまう。したがって、理想的には検知感度も検知空間に応じて制御した方が好ましい。

30

【 0 0 5 4 】

検知空間に対する検出レベル、検知感度および検知分解能（電極間引き間隔）の関係を整理すると図 8 のようになる。

【 0 0 5 5 】

指先が第 1 の検知空間 I 内の空間にあるときの検知レベルを第 1 のスレシールドレベル（ref 1）と比較する。検知感度の初期値は最大値（最大ゲイン）に設定され、同様に電極間引き間隔を最も大きくして、検知分解能が一番低く目（最小）に設定されている。指先が第 1 の検知空間 I 内にある状態で検知を行うと、そのときの検出レベルは最小となるはずである。

40

【 0 0 5 6 】

指先は第 1 から第 2 の検知空間に近づくので、第 2 の検知空間 II に移るときの検出レベルのスレシールドレベルを（ref 2）に定める。この第 2 のスレシールドレベル ref 2 を検出レベルが超えたとき、指先は第 2 の検知空間 II 内に近づいたと判断する。検出レベルが大きくなるので、検知感度は逆に中レベルとなるようにゲイン調整される。同時に電極の間引き間隔を減らして今度は検知分解能を高め、中レベルに切り替える。

50

【 0 0 5 7 】

この状態で指先の軌跡を検知する。そして、指先が最終的に表示パネル面 1 0 a に接触する第 3 の検知空間 III まで到達すると、そのときの検出レベルは第 3 のスレシヨールドレベル (ref 3) を超える。第 3 のスレシヨールドレベル (ref 3) を超えると、検知感度は最小となるようにゲインの調整が行われ、同時に電極の間引き処理を中止して検知分解能を最大にした状態で接触点の検出が行われることになる。

【 0 0 5 8 】

こうすることで、表示パネル面 1 0 a の二次元平面からこの二次元平面を含む所定の空間内に存在する指先 (対象物) の位置を確実に検知できる。

【 0 0 5 9 】

図 9 はこのような検知処理を実現するための近接検知型情報表示装置における処理ブロック 3 0 の一例を示す。

【 0 0 6 0 】

この例では、接触点および投影点の検知は横電極 2 2 H と縦電極 2 2 V とに分けて行なわれ、それぞれから得られた検出値に基づいて接触点や投影点が検出される。

【 0 0 6 1 】

複数の電極で構成された横電極 2 2 H に関する等価回路 2 2 0 H は、図示するようにインダクタンス L_H 、抵抗 R_H 、容量 C_H で構成された発振回路 (分布常数回路) と解される。指先の位置 (接触点および投影点) によって容量 C_H の値が変化する。この変化を周波数 f_h の変化として検出する。周波数 f_h は、

$$f_h = 1 / (2 \pi \sqrt{L_H \cdot C_H}) \cdots (1)$$

で求められる。

【 0 0 6 2 】

縦電極 2 2 V に関する等価回路 2 2 0 V も同様な発振回路 (分布常数回路) であって、指先の位置による容量 C_V の変化が周波数 f_v の変化として求められる。

【 0 0 6 3 】

バイアス源 3 2 H と直列接続された交流信号源 3 4 H が駆動源として第 1 のスイッチ 3 6 H を介して横電極用等価回路 2 2 0 H (実際には横電極 2 2 H) の共通端子 2 3 H に接続される。横電極用等価回路 2 2 0 H における周波数 f_h は、上述したように指先の位置 (接触点および投影点) によって変化する。

【 0 0 6 4 】

求められた周波数 f_h は、周波数・電圧変換回路 ($F \cdot V$ 変換回路) 4 0 H に供給されて、周波数 f_h の値に応じた電圧に変換される。この $F \cdot V$ 変換回路 4 0 H はゲイン調整機能も併せ持つ。このゲインを調整することで結果的に横電極 2 2 H 側の検知感度を調整できる。変換後の電圧 (検出電圧) V_h は CPU など構成された制御部 5 0 に供給される。

【 0 0 6 5 】

縦電極 2 2 V に関しても同様な検出系が設けられている。そのため、バイアス源 3 2 V と直列接続された交流信号源 3 4 V が第 2 のスイッチ 3 6 V を介して縦電極用等価回路 2 2 0 V (実際には縦電極 2 2 V) の共通端子 2 3 V に接続される。

【 0 0 6 6 】

求められた周波数 f_v は、周波数・電圧変換回路 ($F \cdot V$ 変換回路) 4 0 V に供給されて、周波数 f_v の値に応じた電圧に変換される。この $F \cdot V$ 変換回路 4 0 V はゲイン調整機能も併せ持つ。このゲインを調整することで結果的に縦電極 2 2 V 側の検知感度を調整できる。変換後の電圧 (検出電圧) V_v は制御部 5 0 に供給される。

【 0 0 6 7 】

横電極用等価回路 2 2 0 H と縦電極用等価回路 2 2 0 V の各周波数 f_h , f_v を交互に求めるため、制御部 5 0 では、第 1 および第 2 のスイッチ 3 6 H 、 3 6 V を交互にスイッチングするためのスイッチング信号が生成される。また、制御部 5 0 からは、 $F \cdot V$ 変換回路 4 0 H 、 4 0 V に対するゲイン調整のための制御信号 S_g が生成され、同時に同量だ

10

20

30

40

50

けゲインの調整が行われる。このゲイン調整と同時に検知分解能の切り替えも行われる。

【 0 0 6 8 】

制御部 5 0 に関連して設けられたメモリ手段（例えば R O M ） 5 2 には、上述した検出処理や各種の表示処理を実行するための複数の処理プログラムが格納されている。また、制御部 5 0 によって表示手段 1 2 の表示状態が制御されるが、この表示手段 1 2 には G U I （Graphic User Interface） 5 4 からの G U I 信号が供給され、所定の表示モードが実行される。

【 0 0 6 9 】

上述した検出処理の実行手順例（情報表示方法）を図 1 0 を参照して説明する。

図 1 0 に示すフローチャートにおいては、まず操作者の指先（対象物）の接近が検知される（ステップ 6 0）。その検出レベルが基準値（第 1 のスレシヨールドレベル（ref 1））以上になると、次のステップ 6 1 に進み、検知電極の電極間隔を狭めて検知分解能が切り替えられると共に、検知感度の調整が行われる。この状態で指先の軌跡がトレースされる。指先の軌跡をトレースするのは、表示手段 1 2 の表示画像をトレース信号に基づいてその表示状態を制御するためである。

10

【 0 0 7 0 】

続いて、ステップ 6 2 において検出レベルがチェックされ、基準値（第 2 のスレシヨールドレベル（ref 2））を超えたときには、検知電極の間隔が狭くなるように調整されると共に、検知感度が低くなるように調整される（ステップ 6 3）。このときも指先の軌跡がトレースされ、そのトレース信号に基づいて表示画像の制御が行われる。

20

【 0 0 7 1 】

そして検出レベルが基準値（第 3 のスレシヨールドレベル（ref 3））を超えたときには（ステップ 6 4）、最小の電極間隔に調整して最大の検知分解能とすると共に、検知感度を最も低めに設定しながら、表示パネル面 1 0 a に接触した状態にある指先の軌跡をトレースする（ステップ 6 5）。指先が表示パネル面 1 0 a に接触した状態で表示パネル面 1 0 a の表面をなぞることも考えられ、その場合にも表示状態を制御することが考えられるからである。

【 0 0 7 2 】

ステップ 6 5 の状態でさらに検出レベルがチェックされ、この検出レベルが逆に基準値（第 3 のスレシヨールドレベル（ref 3））を下回ったときには（ステップ 6 6）、指先が表示パネル面 1 0 a から離れたことになるので、この場合には電極間隔および検知感度をステップ 6 3 の状態に戻して検出処理を続行する（ステップ 6 7）。

30

【 0 0 7 3 】

ステップ 6 7 の状態で、検出レベルが再びチェックされ、この検出レベルが基準値（第 2 のスレシヨールドレベル（ref 2））を下回ったときには（ステップ 6 8）、表示パネル面 1 0 a の検知空間 II より指先が離れた状態にあるので、この場合には電極間隔を最大幅に戻して検知分解能を初期値に戻す。そして、検知感度も最大値（初期値）に戻して指先の接近状態が検知されることになる（ステップ 6 0）。

【 0 0 7 4 】

ステップ 6 2 において、検出レベルが基準値（ref 2）を下回ったときは指先が表示パネル面 1 0 a より離れたことを意味するものであるから、この場合にはステップ 6 0 に遷移する。また、ステップ 6 4 において、検出レベルが基準値（ref 3）を下回ったときには、表示パネル面 1 0 a より指先が離れたことになるので、この場合にはステップ 6 2 に遷移し、同様にステップ 6 6 において検出レベルが基準値（ref 3）を下回ったときも、表示パネル面 1 0 a より指先が離れたことになるので、この場合にもステップ 6 2 に遷移する。

40

【 0 0 7 5 】

続いて、この発明に係る近接検知型情報表示装置 1 における表示処理例を説明する。上述したように表示パネル面 1 0 a 上における指先の空間位置を検知できるので、この空間位置や指先の動きさらにはその軌跡に基づいて、表示手段 1 2 に表示された情報（画像）

50

の表示状態が制御される。

【 0 0 7 6 】

そのため、この近接検知型情報表示装置 1 は、映像情報を表示する表示手段の他に、この表示手段の表面に設けられた複数の検知電極から構成される静電容量型センサ手段、検知電極の出力を制御する電極出力制御手段、検知電極の動作・非動作を管理する電極動作管理手段を有する。

【 0 0 7 7 】

そして、静電容量型センサ手段によって対象物が検知できない場合には、電極出力制御手段は検知電極の出力を最大にすると共に、電極動作管理手段では、検知電極の検知間隔が最大となるような処理を行う。静電容量型センサ手段によって対象物が検知できた場合

10

【 0 0 7 8 】

したがって、このような検出処理や表示処理を行うため、制御部 5 0 は少なくとも以下の処理ステップを有する。

(1) センサ手段 2 0 に対する接触点と表示パネル面 1 0 a と対向する空間点をそれぞれ検知するステップ

(2) 表示パネル面 1 0 a からの検知位置によって、検知すべき検知分解能を調整するステップ

(3) 同じく検知感度を調整するステップ

20

(4) 空間点上における検知軌跡に応じて、表示手段 1 2 に表示される映像情報の大きさ、動き、回転方向などの表示状態を制御するステップ

続いて、表示手段 1 2 に表示された画像の表示処理例を説明する。以下に述べる表示制御は、何れも図 9 のメモリ手段 5 2 に保存された表示制御プログラムのうち、特定の表示制御プログラムが選択されて起動されている状態での表示制御例である。

【 0 0 7 9 】

(表示制御例Ⅰ)

図 1 1 に示す例は、第 1 の検知空間Ⅰにおいて指先が検知されると、画面の表示モードに切り替わり、画面全体が僅かに明るくなるように表示状態が制御される (図 1 1 A 1 , A 2)。これは例えばスリープモードからの制御モードの一例である。

30

【 0 0 8 0 】

指先が表示パネル面 1 0 a に接近して第 2 の検知空間Ⅱ内で指先が検知されると、今度は指先の周囲に光が集光されるように表示状態が制御される (図 1 1 B 1 , B 2)。そして、指先が表示パネル面 1 0 a に接触すると光点がポインタ表示に切り替えられる (図 1 1 C 1 , C 2)。

【 0 0 8 1 】

このように図 1 1 の例は、予め特定のアプリケーションソフトが起動されており、スリープモードに切り替わった状態のときに応用できる、指先の動きに基づく表示制御例である。

【 0 0 8 2 】

40

(表示制御例Ⅱ)

(その 1)

図 1 2 は、画面の左右両側に複数のアイコン (印) が表示されている状態で、例えば指先が第 1 の検知空間Ⅰ内に入ったことが検知されると、両脇に表示されていた複数のアイコンが画面の中心を原点とする円周上に配列されるように制御される表示制御例である。そして、特定のアイコンの位置を接触点とすることで、そのアイコンに関連したアプリケーションソフトが起動される例である。

【 0 0 8 3 】

(その 2)

図 1 3 は、図 1 2 のように画面の中心を原点とする円周上に配列表示されている複数のア

50

アイコン（ 印 ）が、第 2 の検知空間 II 内で指先を回転させることで、指先の回転方向と回転速度に同期して同じ方向（矢印図示）に回転するように制御される表示制御例である。

【 0 0 8 4 】

（その 3）

図 1 2 の表示状態で、第 2 の検知空間 II 内に移るように、特定のアイコンを目指して指先を近づけると（図 1 4 A）、この特定のアイコンを含む前後 3 つのアイコンが、拡大表示されながら画面の中心から放射状に表示される表示制御例である（図 1 4 B）。このとき指先はアイコンの中心に位置する。

【 0 0 8 5 】

（その 4）

図 1 5 は、図 1 2 の表示状態のとき、指先を回転させるとその方向にアイコンが回転する表示制御例であって、これによって操作者が最も操作し易い表示位置にアイコンを表示させることができる（図 1 5 A , B）。

【 0 0 8 6 】

（その 5）

図 1 5 の状態で、特定のアイコンを選択し易くその表示位置を変更した段階で、指先を特定のアイコンが表示されている表示パネル面 1 0 a に接触させると、特定のアイコンのみが表示され（図 1 6 A , B）、そのアイコンは指先に収束するように表示制御される（図 1 7 A , B）。

【 0 0 8 7 】

このように、指先の空間位置を検知すると共に、その軌跡をトレースすることで、今までには経験し得なかったインタラクティブな表示状態を実現できる。

【 0 0 8 8 】

（その他の表示制御例）

図示はしないが、（表示制御例 II）に類似するものとして、次のような表示制御も可能である。例えば、指先の空間位置を検知できる対峙間隔内（第 1 の検知空間 I）に近づくと、二次元表示手段 1 2 には特定のメニュー画面が表示される。第 1 の検知空間 I 内を指先が移動、例えば指先が回転すると回転方向と回転速度に応じた方向と速度でメニュー画面が回転する。回転させることに特に意味があるのではない。

【 0 0 8 9 】

指先が第 1 の検知空間 I より表示パネル面 1 0 a に近づき第 2 の検知空間 II 内の存在が確認されると、メニュー画面が拡大表示され、一部のメニュー項目の画像のみが表示される。その状態で指先を動かすとその軌跡に応じてメニュー項目の画像が動く。そして、最終的に特定のメニュー項目が表示された表示パネル面 1 0 a に接触する（第 3 の検知空間 III）と、その接触点に表示されたメニュー項目が選択される。このようなインタラクティブな表示制御も可能になる。

【 0 0 9 0 】

上述した実施例では、検知電極 2 6 としては透明なワイヤ電極 2 6 H , 2 6 V をマトリックス状に配列して使用した。このワイヤ電極 2 6 H , 2 6 V に代わるものとして点電極がある。図 1 8 に点電極 2 8 を使用したときの表示パネル 1 0 の平面構成例を示す。

【 0 0 9 1 】

点電極 2 8 を使用する場合、縦横に配列されたワイヤ電極の交点の位置に、点電極 2 8 が配置される。図 1 8 は m 行 n 列の例である。点電極 2 8 を使用した場合の断面例を図 1 9 に示す。

【 0 0 9 2 】

表示手段 1 2 としては液晶表示素子の他に、有機 E L 表示素子などの透明な二次元表示素子を使用することができる。図 1 9 以下の例は、透明な有機 E L 表示素子を使用した場合である。表示手段 1 2 の表面にはセンサ手段 2 0 が貼着される。

【 0 0 9 3 】

センサ手段 2 0 は一対のガラス基板 2 4 , 2 6 によって点電極（実際は点電極群）2 8

10

20

30

40

50

が挟持された構成を採る。点電極 28 は静電容量型センサとして機能させるため、可変型の発振器として構成される。点電極 28 は全て同じ構成であるため、点電極 28 A 1 についてその構成を説明する。

【0094】

点電極 28 A 1 は図 20 に示すように、ガラス基板 24 上に取り付けられたこの例では、チップ型のコイル 80 とコンデンサ 81 が導電層 82 によって並列接続されて共振回路が構成されると共に、この例ではコンデンサ 81 に近接してチップ型の発振器 85 が設けられ、全体として可変型の発振器となされる。発振器 85 は水晶振動子やセラミック振動子とその増幅回路を備えている。発振器 85 には所定長の導電層 86 が接続される。

【0095】

また、並列接続点 p から引き出し用の導電層 83 A 1 が導出され、センサ手段 20 の端部に設けられた出力端子 84 A 1 に接続される。発振器 85 には動作電圧を供給するため、電圧端子 88 A 1 から所定の動作電圧が導電層 87 A 1 を介して供給される。

【0096】

他の点電極 28 A 2, 28 B 1, 28 B 2, ... に関しても同じように構成され、そして全ての点電極 28 から出力端子 84 (84 A 1, 84 A 2, ...) が導出される。全ての点電極 28 には同じ動作電圧が印加されるから、電源端子 88 (88 A 1, 88 A 2, ...) は共通の電源端子となる。

【0097】

このように構成した場合、導電層 86 と並列接続用の導電層 82 とがそれぞれアンテナとして機能して、発振器 85 とコイル 80 およびコンデンサ 81 が相互に電氣的に接続される。

【0098】

その結果、点電極 28 A 1 は発振器として動作すると共に、ガラス基板 26 つまり表示パネル 10 a と対向する指の位置によって、コンデンサ 81 の容量が変化することから、指の位置によって発振周波数 f_h も変化する。つまり、点電極 28 A 1 は周波数可変型の発振器として機能する。基準の発振周波数 f_o は、振動子の発振周波数である。

【0099】

なお、図 20 において鎖線で示したエリア 89 は隔壁板であって、点電極 28 の大きさを示すと共に、隣接する点電極 28 に発振出力が不要輻射されないようにするためのバリアとして機能する。この隔壁板 89 によって隣接する点電極 28 が互いに干渉することなく独立して指の接近・離間および接触を検知できる。

図 20 において、導電層 82 と 86 は接続することもできる。

【0100】

図 18 に示す表示装置 10 にあっても、指の接近・離間および接触に応じて、検知分解能が切り替える。図 18 は第 3 の検知空間 III のときの検知電極であって、最小電極間隔である。

【0101】

第 2 の検知空間 II であるときは、電極数の間引き（電氣の間引き）が行われて、例えば図 21 のように一つおきの電極が検知電極として使用される。そして、第 1 の検知空間 I となったときは、さらに間引きが行われて、例えば図 22 のように二つおきの電極が検知電極として使用されるようにして検知分解能の調整が行われる。

【0102】

図 23 はこのように構成された表示装置 10 の制御処理回路 100 の一例を示す要部の系統図である。上述したように点電極群は、 $m \times n$ 個で構成される。図 18 の場合、 $m = n = 18$ である。このように多数の点電極のそれぞれから導出された出力端子 28 A 1 ~ 28 M n はマルチプレクサー（MPX）110 の入力端子に接続され、出力端子 28 A 1 ~ 28 M n に得られた周波数成分がマルチプレクサー（MPX）110 に供給される。マルチプレクサー 110 には、 $p \times q = r$ 個の周波数・電圧変換回路 120 A 1 ~ 120 A r が接続される。ここに、 $m \times n = r$ であって、この例は $r = 9$ の場合である。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 3 】

マルチプレクサー 1 1 0 では入力側を高速に順次切り替える、つまり高速走査することで、入力数よりも大幅に少ない出力段の周波数・電圧変換回路 1 2 0 に、該当する点電極からの周波数成分を割り振っている。r = 9 であるので、最大 2 列分の全ての点電極から得られる周波数成分が、1 台の周波数・電圧変換回路 1 2 0 で順次処理される。

【 0 1 0 4 】

つまり、検知分解能が最も高いとき（第 3 の検知空間 III）で、2 列分である（ 2×18 ）個の点電極数を 1 台の周波数・電圧変換回路 1 2 0 で取り扱い、次に検知分解能が高いとき（第 2 の検知空間 II）は、同じく 2 列分のうち、間引かれた（ 2×9 ）個の点電極数を 1 台の周波数・電圧変換回路 1 2 0 で取り扱い、最も検知分解能が低い第 1 の検知空間 I のときは、2 列分のうち最初の 1 列分であって $1/4$ に間引かれた 6 個の点電極数を 1 台の周波数・電圧変換回路 1 2 0 で取り扱うことになる。この高速切り替えによる変換処理によって、全ての点電極からの情報を少ない回路数で電圧に変換できる。

10

【 0 1 0 5 】

これら周波数・電圧変換回路 1 2 0 はゲイン調整機能も併せ持ち、検知空間に応じて出力ゲインが自動調整される。

【 0 1 0 6 】

周波数成分が電圧に変換された後は、それぞれ A / D 変換器 1 3 0 A 1 ~ 1 3 0 A 8 でデジタルデータに変換され、そのデジタルデータがマイコンで構成されたデータ処理部 1 4 0 に供給される。

20

【 0 1 0 7 】

データ処理部 1 4 0 からは上述したマルチプレクサー 1 1 0 に高速切り替え信号 S c が供給されると共に、検知空間に応じたゲイン調整信号 S g がそれぞれの周波数・電圧変換回路 1 2 0 に供給される。これによってデータ処理部 1 4 0 では対応する点電極 2 8 からの検知情報を順次取得して検知空間や、接触点の特定が行われ、出力端子 1 5 0 に得られるその最終出力（検知出力）が上述した表示手段 1 2 への制御信号として供給される。

【 実施例 2 】

【 0 1 0 8 】

実施例 1 では、表示手段 1 2 の表面にセンサ手段 2 0 を貼り付けた一体型の近接検知型表示装置 1 にこの発明を適用した。実施例 2 では表示手段 1 2 とセンサ手段 2 0 とが別体構成の例である。

30

【 0 1 0 9 】

そのため、実施例 2 における近接検知型表示装置 1 は図 2 4 のように、センサ手段 2 0 と、そのセンサ出力が供給される制御処理回路 1 0 0 と、制御処理回路 1 0 0 からの検知出力が供給される表示手段 1 2 とで構成される。表示手段 1 2 は便宜的に表示パネルのみを示す。表示手段 1 2 には検知出力が直接供給されるのではなく、映像表示処理系（図示はしない）に供給されて、検知出力に応じた制御がなされる。

【 0 1 1 0 】

制御処理回路 1 0 0 はセンサ手段 2 0 側に一体化するか、表示手段 1 2 側に一体化するか、あるいはこれらとは別体に構成することもできる。以下の例は、説明の関係から、別体構成を例示する。また、センサ手段 2 0 に使用される検知電極は、透明なワイヤ電極か点電極である。

40

【 0 1 1 1 】

表示パネル 1 2 としては、液晶表示素子や有機 E L 表示素子を使用できるが、非表示状態では裏面側を透視できる透明体で構成された有機 E L 表示素子を使用した場合を例示する。

【 0 1 1 2 】

続いて、このような別体型の近接検知型表示装置 1 の用途（使用例）について図 2 5 以下を参照して説明する。

【 0 1 1 3 】

50

(使用例 1)

図 25 に使用例 1 を示す。この例は、ショーウィンドーに展示や陳列されている商品の宣伝用として近接検知型表示装置 1 を使用した場合である。そのため、建物 200 の壁面に設けられたショーウィンドー 202 の前面ガラス (透明ガラス) 204 のうち、歩行者の接近を検知できる位置にセンサ手段 20 が配置され、歩行者の目線に合った位置に表示手段 12 が配置される。

【0114】

表示手段 12 は非表示状態では裏面側を透視できるので、表示手段 12 によってショーウィンドー 202 内の展示品 (陳列品) が見えなくなるようなおそれはない。

【0115】

また、歩道側を歩いている歩行者の接近を検知し易くするため、前面ガラス 204 の中央より下側に図 26 のようにセンサ手段 20 が配置され、その上段の適当な位置に表示手段 12 が配置される。

【0116】

歩行者の接近を容易に検知できるようにするため、センサ手段 20 を構成する点電極の最小間隔が比較的広目に設定されている。この例では、10 ~ 20 cm 程度で、その個数も 10 個程度マトリックス状に配置されて構成される。こうすれば、第 1 の検知空間 I としては 40 ~ 80 cm 程度まで拡張できるので、歩行者が意識してショーウィンドー 202 に接近するのを十分検知できる。第 2 の検知空間 II は 20 ~ 40 cm 程度となる。

【0117】

そして、歩行者が第 1 の検知空間 I に接近したことを検知すると、表示手段 12 に展示されている商品 (ウェアなど) の紹介映像を表示する。合わせて音声による商品紹介も行う。そして、さらに第 2 の検知空間 II に接近したときには、その商品の内容がよく分かる映像に切り替え、センサ手段 20 に歩行者の手が触れたときには、該当商品の値段など、顧客にあった映像に切り替える。このような映像制御を行うことで、インタラクティブな表示を実現できる。

【0118】

近接検知型表示装置 1 をショーウィンドー 202 に適用した場合、歩行者は建物 200 の左右何れから近づいてくるか分からない。そのような場合、特にショーウィンドー 202 の展示面積が広いようなときには、図 27 のようにショーウィンドー 202 の前面ガラス 204 の左右両端に近い側に、それぞれ近接検知型表示装置 1 を配置することもできる。

【0119】

こうすれば、どちらの方向からショーウィンドー 202 に近づいても、歩行者の接近を確実に素早く検知できるし、歩行者が複数いても対応できる。図 27 の変形例として図 28 のように表示手段 12 を共通にし、センサ手段 20 のみ左右に配置することも可能である。

【0120】

図 29 は、この発明を透明ガラスを使用した自動ドアに適用した場合である。最近では、自動ドアに設置されたセンサ部に手を触れることでドアが開閉するタッチ式の自動ドアが増えている。センサ部に手を触れない限りドアは開かないし、透明ガラスであるためガラスの存在を知らずに建物の内部に入ろうとすることも考えられる。

【0121】

このようなことを考慮して、図 29 に示す自動ドア 210 にあっては、タッチセンサ部に代えて上述した近接検知型表示装置 1 を使用する。近接検知型表示装置 1 は左右のドア 212, 214 の中央端面近くに設置される。近接検知型表示装置 1 は表示手段 12 とセンサ手段 20 とが一体化された表示装置が使用される。

【0122】

ただし、表示手段 12 としては有機 EL 表示素子のように透明体の方が意匠的に好ましい。センサ手段 20 に使用される検知電極としてはワイヤ電極、点電極の何れでもよい。

10

20

30

40

50

第1の検知空間としては30～40cmが好ましいので、それに適した電極配列となる。
近接検知型表示装置1のサイズは、センサ部よりも若干大きくなる。

【0123】

近接検知型表示装置1は、警報表示と共にセンサ部として機能させる。そのため、第1の検知空間内に利用者が接近したときには、自動ドア210のガラスがあることを表示手段12に表示してまず警鐘すると共に、センサ手段20にタッチするように勧める表示を行う。音声を併用することも可能である。

【0124】

第2の検知空間内まで近づいたときは例えば、センサ手段20にタッチするように勧める表示のみを行う。音声案内も併用する。そして第3の検知空間であるセンサ手段20への接触を検知すると、表示状態はそのままにしながら、ドアが開く旨の音声案内を行うと共に、ドアを開くような指示を自動ドアの駆動制御部に供給する。これで、ドアが自動的に開く。こうすれば、安全を確認しながらドアの自動開閉を実現できる。

【産業上の利用可能性】

【0125】

この発明では、各種の自動販売機やガソリンスタンドのインタフェース画面用の表示装置として、自動車や航空機などの乗り物に装備された制御用パネルの表示装置として、あるいはショーウィンドーに設置された商品紹介などに供されるタッチパネル用の表示装置として、自動ドアの開閉用タッチ部兼用の表示素子として、さらにはパソコンなどの表示装置やゲーム機の表示装置などとして適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0126】

【図1】この発明に係る近接検知型情報表示装置に使用される表示パネルの一例を示す要部断面図である。

【図2】その平面図である。

【図3】物体の検知空間の説明図である。

【図4】検知分解能を説明する図である(その1)。

【図5】検知分解能を説明する図である(その2)。

【図6】検知分解能を説明する図である(その3)。

【図7】物体の検知空間と検出レベルとの関係を示す図である。

【図8】検知空間、検出レベル、検知感度および検知分解能の関係を示す図である。

【図9】この発明に係る近接検知型情報表示装置の一例を示す要部のブロック図である。

【図10】表示処理例を示すフローチャートである。

【図11】表示制御例Iを示す図である。

【図12】表示制御例IIを示す図である(その1)。

【図13】表示制御例IIを示す図である(その2)。

【図14】表示制御例IIを示す図である(その3)。

【図15】表示制御例IIを示す図である(その4)。

【図16】表示制御例IIを示す図である(その5)。

【図17】表示制御例IIを示す図である(その5)。

【図18】検知電極として点電極を使用したときの近接検知型表示装置の一例を示す平面図である。

【図19】検知電極として点電極を使用したときの第3の検知空間における要部断面図である。

【図20】点電極の回路図である。

【図21】検知電極として点電極を使用したときの第2の検知空間における要部平面図である。

【図22】検知電極として点電極を使用したときの第1の検知空間における要部平面図である。

【図23】点電極を使用したときの近接検知型情報表示装置の一例を示す要部のブロック

10

20

30

40

50

図である。

【図 2 4】表示手段とセンサ手段とが別体構成であるときの近接検知型情報表示装置の要部ブロック図である。

【図 2 5】点電極を使用した近接検知型情報表示装置をショーウィンドーに取り付けたときの使用例を示す概念図である。

【図 2 6】その正面図である。

【図 2 7】他の例を示す正面図である。

【図 2 8】さらに他の例を示す正面図である。

【図 2 9】点電極を使用した近接検知型情報表示装置を自動ガラスドアに取り付けたときの使用例を示す概念図である。

【符号の説明】

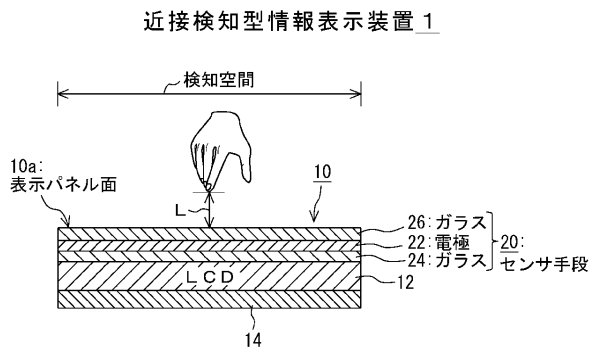
【 0 1 2 7 】

1・・・近接検知型情報表示装置、10・・・表示パネル、12・・・表示手段(LCD)、20・・・センサ手段、22・・・電極(ワイヤ電極)、220H・・・横電極、220V・・・縦電極、24, 26・・・ガラス板、10a・・・表示パネル面、40H、40V・・・F・V変換回路、28(28A、28B)・・・点電極、80・・・チップ型コイル、81・・・チップ型コンデンサ、82, 86・・・導電層、85・・・発振器、28・・・点電極、80・・・コイル、81・・・コンデンサ、82, 86・・・導電層、85・・・発振回路、100・・・制御処理回路、140・・・データ処理回路、202・・・ショーウィンドー、204・・・前面ガラス、210・・・自動ドア

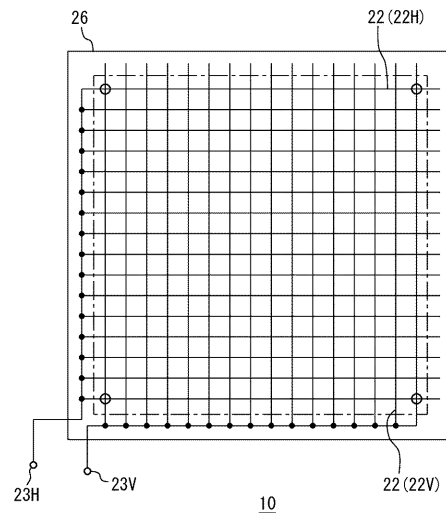
10

20

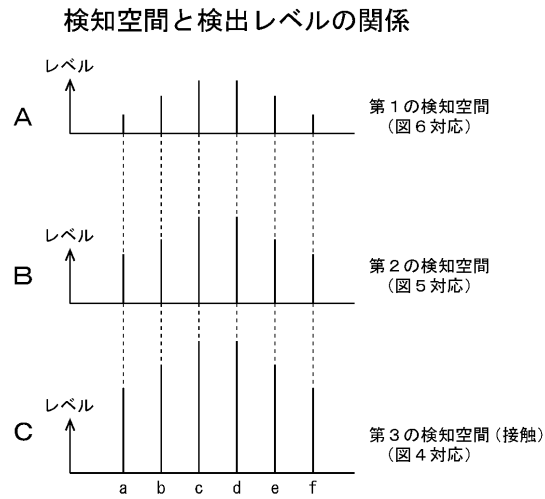
【図 1】



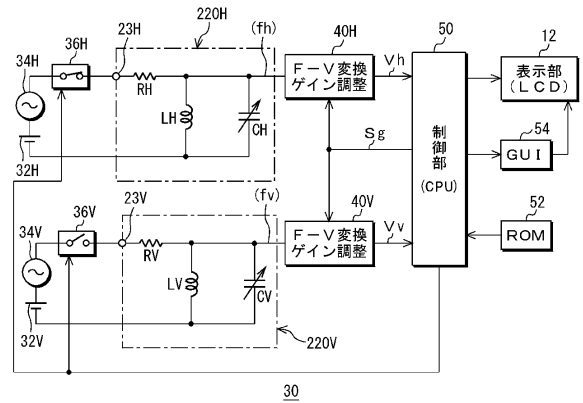
【図 2】



【図 7】



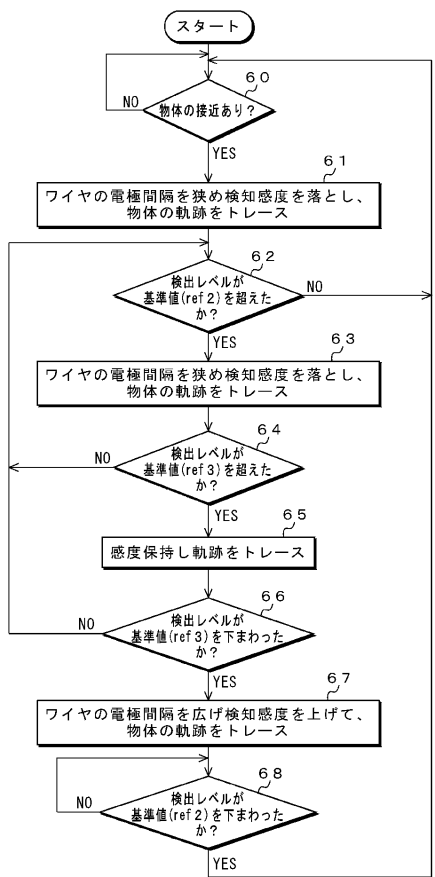
【図 9】



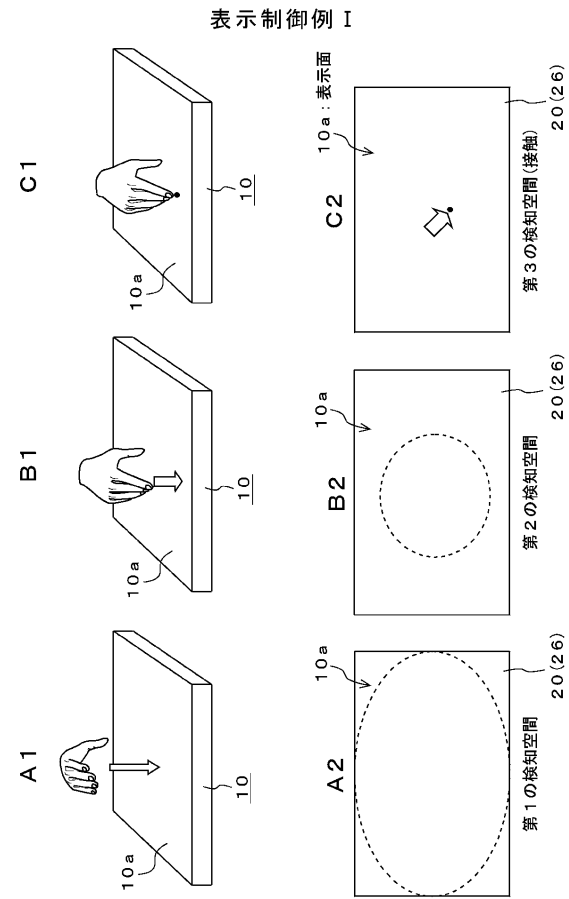
【図 8】

検知空間	第 1	第 2	第 3
検出レベル	小 (ref1)	中 (ref2)	大 (ref3)
検知感度 (ゲイン)	大	中	小
電極間引き間隔	大 (図 6)	中 (図 5)	小 (図 4)
検知分解能	小	中	大

【図 10】

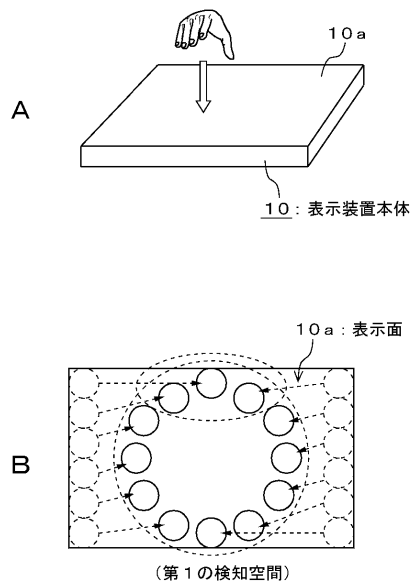


【図 11】



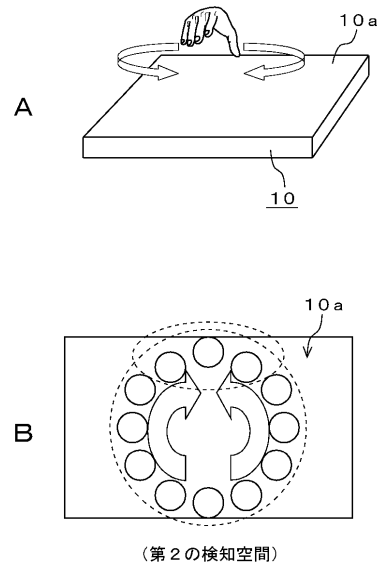
【図 1 2】

表示制御例Ⅱ（その 1）



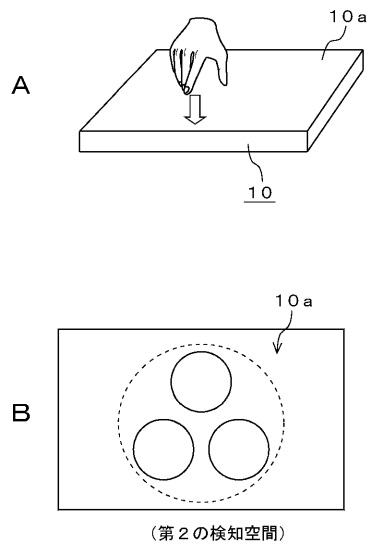
【図 1 3】

表示制御例Ⅱ（その 2）



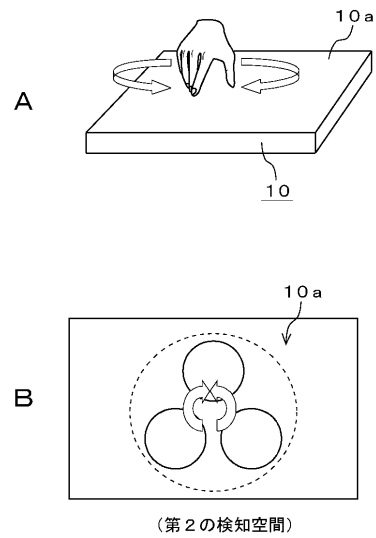
【図 1 4】

表示制御例Ⅱ（その 3）



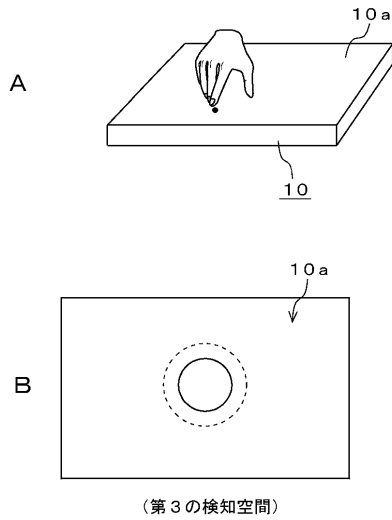
【図 1 5】

表示制御例Ⅱ（その 4）



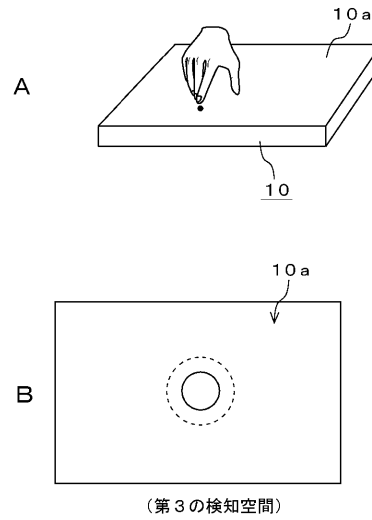
【図 16】

表示制御例Ⅱ（その 5）



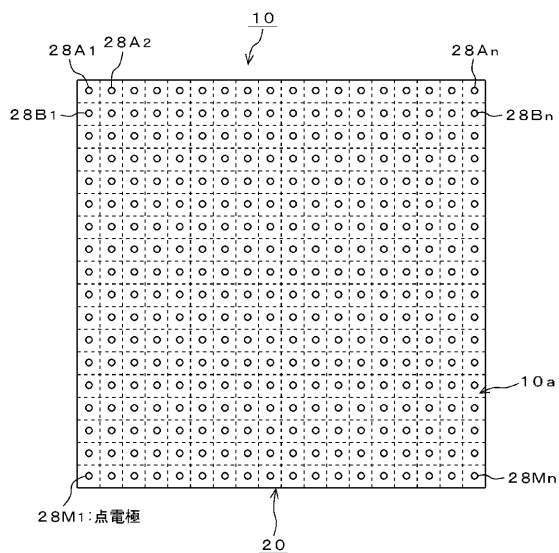
【図 17】

表示制御例Ⅱ（その 5）

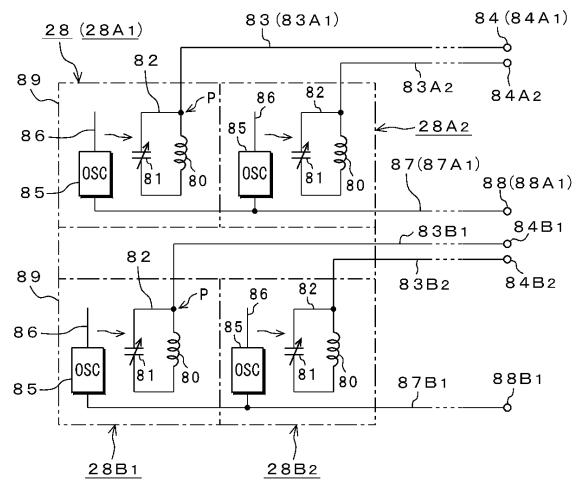


【図 18】

第 3 の検知空間での電極配列例

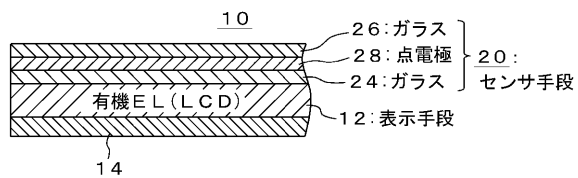


【図 20】



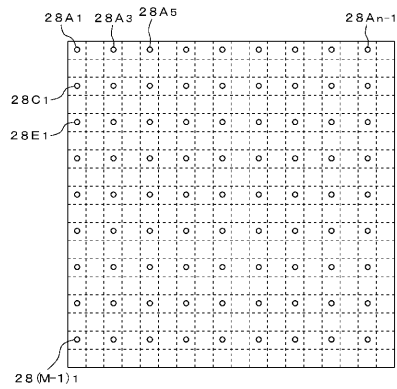
【図 19】

近接検知型情報表示装置 1



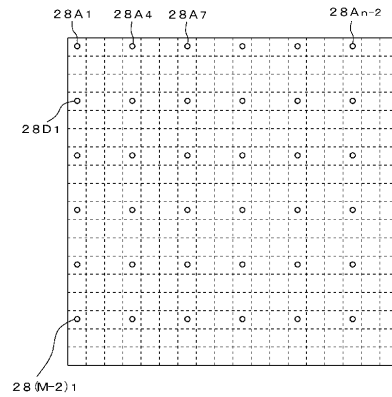
【図 2 1】

第2の検知空間での検知電極配列例



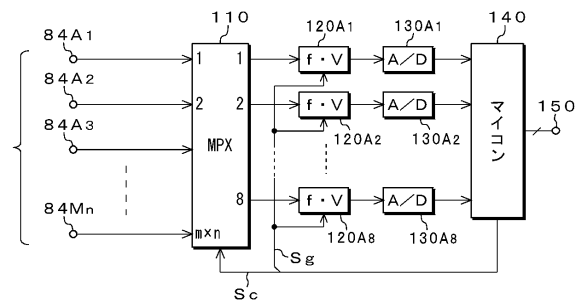
【図 2 2】

第1の検知空間での検知電極配列例



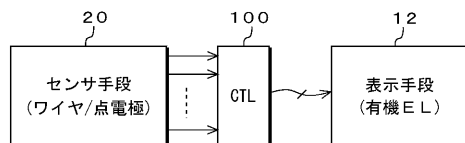
【図 2 3】

制御処理回路100

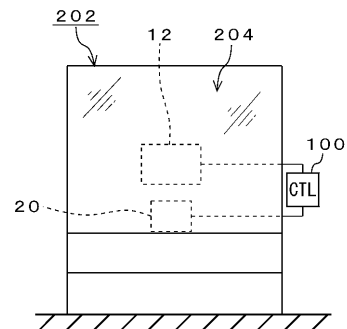


【図 2 4】

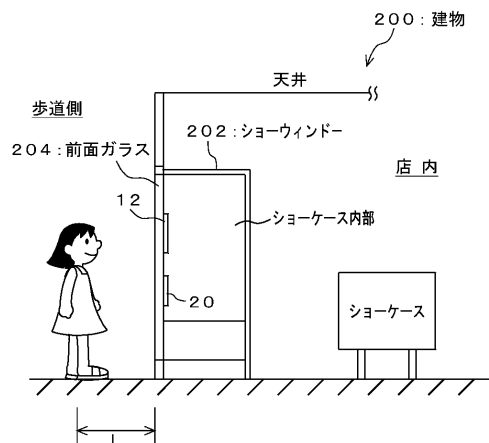
近接検知型情報表示装置 1



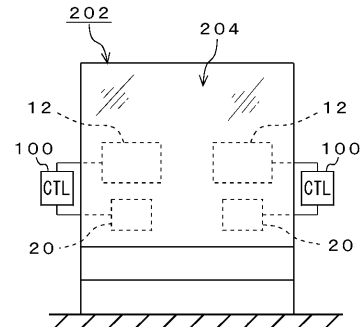
【図 2 6】



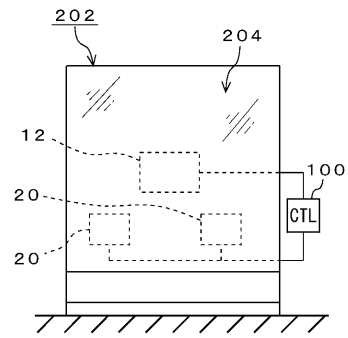
【図 2 5】



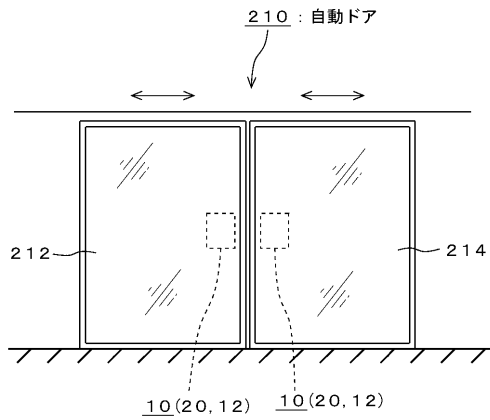
【図 2 7】



【図 28】



【図 29】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 6 F 3/044 E

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 3 4 2 0 3 3 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 6 7 4 7 8 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 3 9 9 8 5 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 2 9 3 0 8 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 6 / 0 0 3 5 9 0 (W O , A 1)
特表 2 0 0 8 - 5 0 5 3 8 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 6 F	3 / 0 4 1
G 0 6 F	3 / 0 4 4
G 0 9 G	3 / 2 0
G 0 9 G	3 / 3 6
G 0 9 G	5 / 0 0