

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5743198号
(P5743198)

(45) 発行日 平成27年7月1日(2015.7.1)

(24) 登録日 平成27年5月15日(2015.5.15)

(51) Int.Cl.

F 1

G06F 3/041 (2006.01)

G06F 3/041 5 6 0

G06F 3/044 (2006.01)

G06F 3/044 1 2 0

G06F 3/041 5 1 2

請求項の数 17 (全 31 頁)

(21) 出願番号

特願2011-100348 (P2011-100348)

(22) 出願日

平成23年4月28日 (2011.4.28)

(65) 公開番号

特開2012-234230 (P2012-234230A)

(43) 公開日

平成24年11月29日 (2012.11.29)

審査請求日

平成26年2月24日 (2014.2.24)

(73) 特許権者 000139403

株式会社ワコム

埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1

(74) 代理人 100091546

弁理士 佐藤 正美

(72) 発明者 小田 康雄

埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1

株式会社ワコム内

(72) 発明者 杉山 義久

埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1

株式会社ワコム内

審査官 遠藤 尊志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】マルチタッチ・マルチユーザ検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の方向に配置された複数の第1の導体と、前記第1の方向に対して交差する第2の方向に配置された複数の第2の導体からなるセンサ導体と、

前記第1の方向に配置された前記複数の第1の導体のうち2本以上の導体に所定の信号を同時に供給するための信号送信回路と、

前記第2の方向に配置された前記複数の第2の導体からの信号を受信する信号受信回路と、

前記信号受信回路から出力された信号に基づいて、前記センサ導体に対する複数の指示体のそれぞれの位置を検出する位置検出回路と、

前記センサ導体からの信号に基づいて、前記信号送信回路から前記第1の方向に配置された複数の第1の導体に供給される信号とは識別可能な指示体識別情報を検出する第1の指示体識別情報検出回路と、

前記位置検出回路により検出された前記指示体の位置情報と、前記第1の指示体識別情報検出回路により検出された前記指示体識別情報に基づいて、前記複数の指示体によって指示された位置がいずれの指示体による指示であるかの対応関係を特定するための対応関係特定回路と、

を備えることで、

前記センサ導体に対する前記複数の指示体のそれぞれの位置と、前記複数の指示体との対応関係が特定できるようにしたことを特徴とするマルチタッチ・マルチユーザ検出装置

10

20

。

【請求項 2】

前記第1の指示体識別情報検出回路は、前記信号受信回路から出力された信号に基づいて、前記センサ導体に対する前記位置を指示するそれぞれの指示体を識別するための情報を検出することを特徴とする請求項1に記載のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置。

【請求項 3】

前記信号送信回路によって周波数の異なる複数の信号が生成されて前記複数の第1の導体に供給されるとともに、前記第1の指示体識別情報検出回路は、前記信号送信回路によって生成される周波数とは異なる周波数の信号を検出することで、前記複数の指示体が互いに識別可能とされる請求項1に記載のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置。 10

【請求項 4】

前記信号送信回路によって所定のコードが生成されて前記複数の第1の導体に供給されるとともに、前記第1の指示体識別情報検出回路は、前記信号送信回路によって生成されるコードとはコードパターンの異なるコードを検出することで、前記複数の指示体が互いに識別可能とされる請求項1に記載のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置。

【請求項 5】

前記信号送信回路によってコードパターンが異なる複数のコードが生成されて前記複数の第1の導体に供給されることを特徴とする請求項4に記載のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置。 20

【請求項 6】

前記信号送信回路によって同一のコードパターンであって互いの位相関係が異なるそれぞれのコードが前記複数の第1の導体に供給されることを特徴とする請求項4に記載のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置。

【請求項 7】

前記指示体が対向する前記センサ導体の一面側に前記指示体によって指示された位置を表示可能な表示装置が配設されていることを特徴とする請求項1に記載のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置。

【請求項 8】

前記センサ導体の一面側に前記指示体が対向するとともに前記センサ導体の他面側に前記指示体によって指示された位置を表示可能な表示装置が配設されていることを特徴とする請求項1に記載のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置。 30

【請求項 9】

前記第1の方向に配置された複数の第1の導体に接続された第2の指示体識別情報検出回路を備え、前記信号送信回路による前記第1の方向に配置された複数の第1の導体への信号の供給を所定の期間停止させるとともに前記所定の期間において前記第2の指示体識別情報検出回路によって前記センサ導体に対して位置を指示するそれぞれの指示体を識別するための情報を検出するようにしたことを特徴とする請求項1に記載のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置。

【請求項 10】

前記第1の指示体識別情報検出回路によって検出された指示体識別情報と前記第2の指示体識別情報検出回路によって検出された指示体識別情報に基づいて、前記複数の指示体の互いの識別を行うようにしたことを特徴とする請求項9に記載のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置。 40

【請求項 11】

前記センサ導体と、前記指示体によって指示された位置を表示可能な表示装置とが、互いに重疊された配置関係を備えており、前記第1の指示体識別情報検出回路によって検出された指示体識別情報に基づいて、複数の指示体によって指示されたそれぞれの位置を、少なくとも指示体毎に識別可能に表示させるようにしたことを特徴とする請求項1に記載のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

複数の指示体によって指示された複数の位置を、少なくとも指示体毎に形状又は色によつて互いに識別可能に表示させるようにしたことを特徴とする請求項1_1に記載のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置。

【請求項1_3】

前記表示装置には、それぞれの指示体による指示操作が行われる領域が表示可能とされることを特徴とする請求項1_1に記載のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置。

【請求項1_4】

前記表示装置には、それぞれの指示体による指示操作が行われる領域が移動可能に表示されるとともに、前記表示装置の画面上で複数の領域が重畠されていることに対応して一方の領域に表示されたオブジェクトを他方の領域に移動可能とされる請求項1_1に記載のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置。 10

【請求項1_5】

前記第1の指示体識別情報検出回路から出力される指示体識別情報に基づいて、マルチユーザによる操作状態にあるか單一ユーザによる操作状態にあるか否かを示す情報を生成するようにしたことを特徴とする請求項1のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置。

【請求項1_6】

所定の方向に配置された複数の導体からなるセンサ導体のうち2本以上の導体に所定の信号を同時に供給する信号送信回路を備えるとともに、前記センサ導体から受信した信号に基づいて前記センサ導体に供給される前記所定の信号とは識別可能な指示体識別情報を検出することで複数の指示体のそれぞれの位置及び該位置がいずれの指示体による指示であるかの対応関係を特定するマルチタッチ・マルチユーザ検出装置に用いられる指示体であつて、 20

前記信号送信回路から前記センサ導体に供給される信号とは識別可能な前記指示体識別情報を送出する信号発生手段を備える、

ことを特徴とする指示体。

【請求項1_7】

複数の指示体と、検出装置とからなるマルチタッチ・マルチユーザ検出システムであつて、

前記複数の指示体は、それぞれが固有の指示体識別情報を送出する信号発生器を有し、前記検出装置は、 30

第1の方向に配置された複数の第1の導体と、前記第1の方向に対して交差する第2の方向に配置された複数の第2の導体からなるセンサ導体と、

前記センサ導体のうち2本以上の導体に所定の信号を同時に供給するための信号送信回路と、

前記センサ導体からの信号を受信する信号受信回路と、

前記信号受信回路から出力された信号に基づいて、前記センサ導体に対する複数の指示体のそれぞれの位置を検出する位置検出回路と、

前記センサ導体からの信号に基づいて、前記信号送信回路から前記センサ導体に供給される信号とは識別可能な指示体識別情報を検出する指示体識別情報検出回路と、

前記位置検出回路により検出された前記指示体の位置情報と、前記指示体識別情報検出回路により検出された前記指示体識別情報に基づいて、前記複数の指示体によって指示された位置がいずれの指示体による指示であるかの対応関係を特定するための対応関係特定回路と、 40

を備えることで、前記センサ導体に対する前記複数の指示体のそれぞれの位置と、前記複数の指示体との対応関係が特定できるようにした、

ことを特徴とするマルチタッチ・マルチユーザ検出システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、複数のユーザがペンや指等の複数の指示体を用いて同時に情報の入力を可 50

能にするために、当該複数の指示体が近接あるいは接触する位置のそれを、ユーザ毎に検出可能なマルチタッチ・マルチユーザ検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

タッチパネル等の指示体検出装置が広く用いられるようになり、指示体検出装置に関する種々の発明がなされている。本願の発明者等は先に、指等の複数の指示体による複数の指示位置の検出（多点検出）を可能にしたクロスポイント型静電結合方式の指示体検出装置に関する発明を行い、本願の出願人によって既に出願している。

【0003】

図11の指示体検出装置1Xは、クロスポイント型静電結合方式の指示体検出装置の構成例を示している。指示体検出装置1Xは、センサ部100を有している。当該センサ部100は、下層側から順に、送信導体群11、絶縁層、受信導体群12を積層して形成したものである。送信導体群11は、図11において、X軸方向に延在した線状の複数の送信導体 $11Y_1$ 、 $11Y_2$ 、…を互いに所定間隔離して並列配置したものである。また、受信導体群12は、送信導体 $11Y_1$ 、 $11Y_2$ 、…に対して交差する方向（図11のY軸方向）に延在した線状の複数の受信導体 $12X_1$ 、 $12X_2$ 、…を互いに所定間隔離して並列配置したものである。

【0004】

指示体検出装置1Xでは、送信信号供給回路21が、制御回路40の制御に応じて、クロック信号発生回路22からのクロック信号に応じたタイミングで、送信導体 $11Y_1$ 、 $11Y_2$ 、…のそれぞれに、異なる所定の信号を供給する。具体的に、送信信号供給回路21は、送信導体毎に異なる周波数の信号を供給したり（周波数多重方式）、所定の符号化パターンの信号から送信導体毎に位相シフトさせた信号を生成して供給したり（位相シフト方式）、送信導体毎に異なる符号パターンの信号を供給したり（符号多重方式）することができるものである。

【0005】

そして、受信部300において、送信導体 $11Y_1$ 、 $11Y_2$ 、…のそれと受信導体 $12X_1$ 、 $12X_2$ 、…のそれぞれとの交差点（クロスポイント）に流れる電流の変化を各クロスポイントで検出する。この場合、センサ部100上において、指等の指示体が置かれた位置では、電流が指示体を介して分流されることで、電流が変化する。このため、電流が変化するクロスポイントを検出することにより、指示体により指示されたセンサ部100上の位置を検出することができるものである。

【0006】

具体的に、受信部300においては、図11に示すように、各受信導体 $12X_1$ 、 $12X_2$ 、…の信号を、增幅回路31において増幅し、A/D変換回路32においてデジタル信号に変換して、演算処理回路33に供給する。演算処理回路33は、制御部40の制御に応じて、A/D変換回路32からのデジタル信号に対し、送信導体 $11Y_1$ 、 $11Y_2$ 、…のそれぞれに供給された所定の信号に応じた演算処理を施すことにより、各クロスポイントにおける電流変化を検出する。

【0007】

例えば、送信信号供給回路21が周波数多重方式のものであれば、演算処理回路33は、送信信号供給回路21から各送信導体 $11Y_1$ 、 $11Y_2$ 、…に供給された信号と同じ周波数の信号を用いた同期検波演算を行うことにより、目的とする周波数の信号を検出する。この目的とする周波数の信号のレベルに応じて、位置検出回路34が制御部40の制御に応じて動作して、指示体による指示位置が検出される。

【0008】

また、送信信号供給回路21が位相シフト方式や符号多重方式のものであれば、演算処理回路33は、送信信号供給回路21から各送信導体 $11Y_1$ 、 $11Y_2$ 、…に供給された符号に対応した符号を用いた相關演算を行うことにより、目的とする符号に対応した相關演算値を算出する。位置検出回路34は制御部40の制御に応じて動作して、算出され

10

20

30

40

50

た相関演算値に基づいて、指示体による指示位置が検出される。

【0009】

そして、クロスポイント型静電結合方式の指示体検出装置の場合、上述したように、センサ部100上に複数のクロスポイントが設けられる構成を有するので、複数の指示体による指示位置の検出（多点検出）が可能となる。

【0010】

なお、周波数多重方式を用いたクロスポイント型静電結合方式の指示体検出装置についての発明は、後に記す特許文献1に開示されており、位相シフト方式を用いたクロスポイント型静電結合方式の指示体検出装置についての発明は、後に記す特許文献2に開示されている。また、符号多重方式を用いたクロスポイント型静電結合方式の指示体検出装置についての発明は、2009年12月18日付で出願した特願2009-288273の出願書類に記載されている。10

【0011】

また、後に記す特許文献3及び特許文献4には、複数のユーザが同時にタッチ表面に接触した場合に、ユーザ毎のタッチ表面上の接触位置を検出するマルチユーザタッチシステムに関する発明が開示されている。例えば、引用文献3に記載のマルチユーザタッチシステムは、図12に示すように、ディスプレイユニットT200、透明基板410、接触検出エレメント420、透明導電層450、電極EA～EDを備えたテーブル型のものである。なお、図12には図示しないが、透明導電層450には、所定の信号を透明導電層450に供給する送信機が接続され、また、テーブルトップT100上の4つの電極EA～EDのそれぞれには、それぞれ毎に受信機が接続されている。20

【0012】

そして、図12に示すように、ユーザUA、UBのそれぞれが一方の手の指をディスプレイユニットT200の表示画面上の透明電極層450に接触させると共に、他方の手の指を自己の近くの電極EA、EBに接触させる。この場合、透明導電層450に接続された送信機からの信号が、当該透明導電層450及びユーザUA、UBの身体を通じて、電極EA、EBに供給され、さらに電極EA、EBのそれぞれに接続された受信機に供給される。

【0013】

これにより、電極EA～EDのそれぞれ毎に予めユーザを割り当てておくことにより、電極EA～EBのそれぞれに接続された受信機の受信結果に基づいて、どのユーザがディスプレイユニットの表示画面上の透明電極層450に指等を接触させているのかを検知することができる。さらに、接触検出エレメント420を通じて、接触検出エレメント上のユーザの接触位置をも検出することができる。30

【0014】

また、これとは逆の構成とすることもできる。すなわち、電極EA～EDのそれぞれ毎に異なる信号を発生させる送信機を接続し、透明導電層450には、受信機を接続しておくようとする。そして、図12に示したように、ユーザUA、UBのそれぞれが一方の手の指を自己の近くの電極EA、EBに接触させると共に、他方の手の指をディスプレイユニットT200の表示画面上の透明電極層450に接触させる。この場合、電極EAに接続された送信機からの信号が、ユーザUAの身体を通じて透明導電層450に供給され、さらに透明導電層を通じて受信機に供給される。同様に、電極EBに接続された送信機からの信号が、ユーザUBの身体を通じて透明導電層450に供給され、さらに透明導電層を通じて受信機に供給される。40

【0015】

これにより、この場合には、接触検出エレメント420を通じて、ユーザUA、UBの接触位置を検出することができる。そして、各電極EA～EDのそれぞれに接続された送信機毎に予めユーザを割り当てておくことにより、透明導電層450を通じて受信機が受信した信号に応じて、どのユーザがディスプレイユニットの表示画面上の透明電極層450に指等を接触させているのかを検知することができるようになる。50

【先行技術文献】**【特許文献】****【0016】**

【特許文献1】特開2011-3035号公報

【特許文献2】特開2011-3036号公報

【特許文献3】米国特許出願公開第2007/0273670A1号明細書

【特許文献4】特開2003-22158号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0017】**

10

近年においては、タッチパネル等の指示体検出装置と、比較的大きな表示画面を有するディスプレイ装置とを組み合わせることにより、従来にない電子黒板やゲーム機等を実現することが考えられている。このような電子黒板やゲーム機の場合、より柔軟な操作性を実現すると共に、操作と表示との連携も柔軟に行うようにすることが望まれる。

【0018】

このためには、まず、複数のユーザが複数の指示体を用いて同時にタッチパネル等の指示体検出装置のセンサ部上の位置を指示するようにした場合に、ユーザ毎にその指示位置のそれぞれを把握できるようにすることが望まれる。さらに、ユーザ毎であって指示位置毎に、表示させる情報を制御できるなどのことも望まれる。

【0019】

20

しかしながら、上述した特許文献1、2等に記載のクロスポイント型静電結合方式を用いた指示体検出装置の発明の場合には、複数のユーザによる同時使用を想定していないために、多点検出はできても、ユーザ判別まではできない。また、上述した特許文献3、4に記載のマルチユーザタッチシステムの発明の場合には、複数のユーザが同時に複数の指示体を用いることを想定していないために、ユーザの検出はできても、ユーザ毎の多点検出（マルチタッチの検出）を行うことはできないか、あるいは、ユーザ毎の多点検出（マルチタッチの検出）を精度よく行うことはできないものである。

【0020】

そもそも、特許文献3に記載のマルチユーザタッチシステムの発明の場合、ユーザの一方の手は、テーブルトップT100上に設けられた電極EA～EDのいずれかに接触させなければならないために、両手を用いた操作入力をを行うことができない。したがって、柔軟な操作性を実現するという観点からは難がある。

30

【0021】

また、上述した特許文献4に記載のマルチユーザタッチシステムの発明の場合には、段落【0025】に記載されているように、ユーザによる各指示位置の指示のタイミング情報をも考慮しないと、ユーザ毎の多点検出はできない。この場合、当該タイミング情報が正確に取得できないと、ユーザ毎の多点検出の検出精度が低下してしまうという問題がある。

【0022】

40

したがって、多点検出が可能な特許文献1、2に記載の技術と、マルチユーザ検出が可能な特許文献3、4に記載の技術とを単に組み合わせたとしても、構成が複雑になるばかりで、多点検出（マルチタッチの検出）とユーザの検出（マルチユーザの検出）との両方を精度よく行うことはできない。このため、複数のユーザのそれぞれが複数の指等の指示体を用いて同時に操作した場合、ユーザ毎の操作と表示とを連携させることも難しい。

【0023】

以上のことに鑑み、この発明は、複数のユーザが複数の指示体を用いて同時に操作した場合であっても、多点検出（マルチタッチの検出）とユーザの検出（マルチユーザの検出）との両方を精度よく行えるようにすると共に、操作と表示との連携も柔軟に行えるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【0024】

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置は、

第1の方向に配置された複数の第1の導体と、前記第1の方向に対して交差する第2の方向に配置された複数の第2の導体からなるセンサ導体と、

前記第1の方向に配置された前記複数の第1の導体のうち2本以上の導体に所定の信号を同時に供給するための信号送信回路と、

前記第2の方向に配置された前記複数の第2の導体からの信号を受信する信号受信回路と、

前記信号受信回路から出力された信号に基づいて、前記センサ導体に対する複数の指示体のそれぞれの位置を検出する位置検出回路と、

前記センサ導体からの信号に基づいて、前記信号送信回路から前記第1の方向に配置された複数の第1の導体に供給される信号とは識別可能な指示体識別情報を検出する第1の指示体識別情報検出回路と、

前記位置検出回路により検出された前記指示体の位置情報と、前記第1の指示体識別情報検出回路により検出された前記指示体識別情報に基づいて、前記複数の指示体によって指示された位置がいずれの指示体による指示であるかの対応関係を特定するための対応関係特定回路と、

を備えることで、

前記センサ導体に対する前記複数の指示体のそれぞれの位置と、前記複数の指示体との対応関係が特定できるようにしたことを特徴とする。

【0025】

この請求項1に記載の発明のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置によれば、センサ導体は、複数の第1の導体と複数の第2の導体とが交差するように配置され、複数の第1の導体と複数の第2の導体とにより複数の交差点（クロスポイント）が形成される。複数の第1の導体と複数の第2の導体とは静電結合しており、複数の第1の導体のうち2本以上の導体に信号送信回路からの所定の信号が同時に供給されると、これに応じて第2の導体に信号が誘起され、この信号が信号受信回路で受信される。

【0026】

そして、信号受信回路からの信号に基づいて、指示位置検出回路により、センサ導体に対して複数の指示体のそれぞれが指示する位置が検出される。また、センサ導体からの信号に基づいて、信号送信回路により第1の導体に供給される信号とは識別可能な指示体識別情報が、指示体識別情報検出回路により検出される。そして、指示位置検出回路からの位置情報と指示体識別情報検出回路からの指示体識別情報に基づき、対応関係特定回路により、複数の指示体が指示するそれぞれの位置と指示体との対応関係が特定される。

【0027】

これにより、複数の指示体によって指示されたそれぞれの位置の検出（マルチタッチの検出）と、各指示体を用いたユーザの検出（マルチユーザの検出）との両方を、複雑な処理を行うことなく、簡単かつ精度よく行うことができるようになる。

【発明の効果】

【0028】

この発明によれば、複数のユーザが複数の指示体を用いて同時に操作した場合であっても、多点検出（マルチタッチの検出）とユーザの検出（マルチユーザの検出）との両方を精度よく行なうことができる。これにより、操作と表示との連携も柔軟に行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】この発明の一実施の形態が適用されて構成されたマルチタッチ・マルチユーザ検出装置の概要について説明するための図である。

【図2】実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1の構成例を説明するための

10

20

30

40

50

ブロック図である。

【図3】図2に示したマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1のユーザ及び位置識別回路33Aの構成例を説明するためのブロック図である。

【図4】マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1が用いられて形成された情報処理装置の利用態様の一例を説明するための図である。

【図5】ユーザ操作領域間の入力情報のコピー処理を説明するための図である。

【図6】ユーザA、Bのそれぞれのユーザ操作領域の一部が重複するようにされた場合について説明するための図である。

【図7】マルチタッチ・マルチユーザ検出装置とディスプレイ装置とを別体とした情報処理装置の例を説明するための図である。 10

【図8】マルチユーザの検出を行う回路部分を設ける箇所についての変形例を説明するためのブロック図である。

【図9】受信部300AとY軸方向ユーザID検出部500とを有するマルチタッチ・マルチユーザ検出装置の場合の各部の動作期間を説明するための図である。

【図10】信号発生器2の実施態様を説明するための図である。

【図11】クロスポイント型静電結合方式の指示体検出装置の従来の構成例を示すブロック図である。

【図12】従来のマルチユーザタッチシステムの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】

【0030】

20

以下、図を参照しながら、この発明によるマルチタッチ・マルチユーザ検出装置の一実施の形態について説明する。

【0031】

[マルチタッチ・マルチユーザ検出装置の概要]

図1は、この発明の一実施の形態が適用されて構成されたマルチタッチ・マルチユーザ検出装置の概要について説明するための図である。図1に示すように、この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1は、ディスプレイ装置3の表示画面上に積層するように配置され、ディスプレイ装置3と一緒に用いられるようになる。

【0032】

30

すなわち、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1の操作面と、ディスプレイ装置3の表示画面とは、その大きさ、形状がほぼ一致しているものである。そして、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1の操作面上の位置とディスプレイ装置3の表示画面上の位置とは、1対1に対応するようになっている。

【0033】

このため、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1は、透過性を有し、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1を通してディスプレイ装置3の表示画面に表示された画像を視認性よく観覧できるようになっている。なお、ディスプレイ装置3は、LCD (Liquid Crystal Display)、有機ELディスプレイ (organic electroluminescence display)、PDP (Plasma Display Panel)などの薄型の表示素子が適用し得る。また、CRT (cathode Ray Tube) を用いることもできる。 40

【0034】

また、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1とディスプレイ装置3とは、表示制御装置4に接続される。この表示制御装置4は、コンピュータ装置であり、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1からの検出出力に応じて、ディスプレイ装置3の表示画面に表示する表示情報や表示態様を制御する。

【0035】

このように、この実施の形態においては、図1に示したように、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1とディスプレイ装置3と表示制御装置4とにより、いわゆるテーブル型の構成とされた情報処理装置を形成している。

【0036】

50

そして、この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1は、詳しくは後述するが、クロスポイント型静電結合方式を採用することにより、多点検出（マルチタッチの検出）を行うことができるものである。上述したように、クロスポイント型静電結合方式には、周波数多重方式と、位相シフト方式と、符号多重方式などがある。この実施の形態においては説明を簡単にするため、送信導体毎に異なる周波数の信号を供給する周波数多重方式を用いる場合を例にして説明する。

【0037】

さらに、この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1は、図1において、ユーザA、Bが同時に指示操作を行っている場合を示しているように、複数のユーザからの指示操作を同時に受け付けることが可能な比較的に広い操作領域を有するものである。
このため、この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1においては、複数のユーザが同時に指示操作を行った場合であっても、各指示位置がどのユーザによって指示されたかの検出（マルチユーザの検出）もできるようにしている。

【0038】

具体的に、マルチユーザの検出を実現するために、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1に対して指示操作を行うユーザのそれぞれは、ユーザ毎に固有の信号を発生させる信号発生器を身につけている。図1においては、ユーザAは信号発生器2Aを身に付け、ユーザBは信号発生器2Bを身に付けている場合を示している。そして、信号発生器2A、2Bからの信号が、ユーザA、Bの身体及び指示体を通じてマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1に供給されることで、指示体により指示された指示位置が、どのユーザによって指示されたかの識別（検出）が行われる。

【0039】

ユーザが使用する信号発生器2A、2Bもまた、ユーザ毎に異なる周波数の信号を出力したり、ユーザ毎に異なる符号パターンの信号を出力したりするものとして実現される。なお、この実施の形態においては説明を簡単にするため、信号発生器2A、2Bは、ユーザ毎に異なる周波数の信号を出力するものである場合を例にして説明する。

【0040】

但し、この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1は、上述したように、マルチタッチの検出も実現するものである。このため、周波数多重方式を採用する場合には、信号発生器2A、2Bのそれぞれは、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1の複数の送信導体のそれに供給される送信信号とは異なる周波数の信号であって、かつ、ユーザ毎に異なる周波数の信号を出力するものである。

【0041】

なお、ユーザが用いるそれぞれの信号発生器2A、2Bは、基本的に互いに同様の構成を有するものである。このため、以下においては特に区別して示す場合を除き、ユーザが用いる信号発生器2A、2Bを総称して信号発生器2という。また、信号発生器2は、発振器によって目的とする周波数の信号を発信させ、目的とする電圧レベルにまで昇圧してユーザの身体に伝搬可能な種々の構成を採用し得る。

【0042】

このように、この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1は、多点検出（マルチタッチの検出）と同時に、各指示位置はどのユーザによって指示されたものかについての検出（マルチユーザの検出）をも行うことができるものである。そして、上述したように、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1からの検出出力に基づいて、表示制御装置4が、ディスプレイ装置3の表示画面に表示する表示情報や表示態様を制御することができるようになっている。

【0043】

なお、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1に対して指示操作を行う指示体は、ユーザの指等の他、ユーザ毎に1以上のタッチペンを用いることも可能である。しかし、この実施の形態においては、説明を簡単にするため、指示体は、ユーザの指である場合を例にして説明する。

10

20

30

40

50

【0044】

[マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1の構成例]

次に、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1の構成例について説明する。図2は、この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1の構成例を説明するためのブロック図である。図2に示すように、この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1は、タッチセンサ(検出センサ)を備えるセンサ部100と、送信部200と、受信部300Aと、これらの動作を制御する制御部40とからなる。制御回路40は、この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1の各部を制御するための回路であり、例えばマイクロコンピュータを搭載して構成されている。

【0045】

10

センサ部100は、図11に示した従来のクロスポイント型静電結合方式の指示体検出装置のセンサ部100と同様に構成される部分である。すなわち、センサ部100は、送信部200に接続される複数の第1の導体と、受信部300Aに接続される複数の第2の導体とを備える。以下の説明では、例えば64本の送信導体 $11Y_1 \sim 11Y_{64}$ からなる第1の導体が送信導体であり、送信導体群11を構成する。また、例えば、64本の受信導体 $12X_1 \sim 12X_{64}$ からなる第2の導体は、受信導体であり、受信導体群12を構成する。なお、送信導体群11を構成する送信導体の本数、受信導体群12を構成する受信導体の本数、配列間隔等は、指示入力画面100Sのサイズなど、実施の態様に応じて適宜設定される。

【0046】

20

送信導体群11を構成する64本の送信導体のそれぞれは、センサ部100のX軸方向(図2の横方向)に延伸して配置された直線状の導体である。受信導体群12を構成する64本の受信導体のそれぞれは、センサ部100のY軸方向(図2の縦方向)に延伸して配置された直線状の導体である。送信導体群11と受信導体群12は、絶縁材を介して対向配置されている。送信導体と受信導体とが交差する点がクロスポイントと称される。

【0047】

送信導体 $11Y$ および受信導体 $12X$ は、例えば、銀パターンやITO(Indium Tin Oxide:酸化インジウムスズ)膜からなる透明電極膜、あるいは銅箔等で形成される。なお、図示しないが、この例のセンサ部100は、下側から順に(Z軸方向に)、下側基板、送信導体群11、絶縁材、受信導体群12、上側基板の順に積層されて形成されている。また、下側基板及び上側基板は、例えば透明の合成樹脂等からなるシート状(フィルム状)のもの、あるいは、ガラス基板や銅箔パターン基板で構成される。

30

【0048】

受信導体群12側(上側基板側)が、図2に示したように、ユーザによって指等の指示体が用いられて指示操作入力が行われる指示入力面100Sとされる。そして、この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1は、図1に示したように、例えば液晶パネル等のディスプレイ装置3と一体構成される。この場合、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1のセンサ部100が、ディスプレイ装置3の表示画面上に重ねられて設けられる。

【0049】

40

送信部200もまた、図11に示した従来のクロスポイント型静電結合方式の指示体検出装置の送信部200と同様に構成される部分である。すなわち、送信部200は、センサ部100の指示入力面100Sに対する指示体による指示位置の検出を可能にするための信号を、送信導体群11の各送信導体に供給する。送信部200は、図2に示したように、送信信号供給回路21とクロック発生回路22とを備えている。送信信号供給回路21は、制御部40からの制御に応じて、クロック発生回路22からのクロック信号CLKのタイミングで、送信導体 $11Y_1 \sim 11Y_{64}$ のそれぞれに対して異なる周波数の信号(周期信号)を同時供給(多重送信)する。このような信号の供給形態を「周波数多重方式」と称し、供給される複数の周期信号を総称して「多周波信号」という。

【0050】

50

受信部 300A は、受信導体群 12 を構成する各受信導体から得られる受信信号（電流信号）に対して信号処理をすることにより、指示体による指示入力面 100S 上の指示位置の検出（識別）と、指示体毎のユーザの検出（識別）を行うためのものである。そして、受信部 300A は、図 2 に示すように、増幅回路 31 と、A / D (Analog/Digital) 変換回路 32 と、ユーザ及び位置識別回路 33A と、位置検出回路 34A とを備えている。

【0051】

増幅回路 31 は、受信導体群を構成する各受信導体から得られる受信信号を増幅し、A / D 変換回路 32 に供給するものである。A / D 変換回路 32 は、増幅回路 31 において増幅された各受信導体からの受信信号をデジタル信号に変換し、これらをユーザ及び位置識別回路 33A に供給するものである。

10

【0052】

ユーザ及び位置識別回路 33A は、センサ部 100 に対して指示体を用いて指示操作が行われた場合に、指示体により指示された指示位置の検出（識別）と各指示位置を指示したユーザの検出（識別）とを行う。この場合、指等の複数の指示体が同時に用いられた場合には、複数の指示体のそれぞれの指示位置を識別でき、また、複数のユーザが同時に指示操作を行った場合には、各指示位置はどのユーザによって指示されたかを識別できるようになっている。すなわち、ユーザ及び位置識別回路 33A は、マルチタッチの検出とマルチユーザの検出との両方を実現するものである。

【0053】

図 3 は、ユーザ及び位置識別回路 33A の構成例を説明するためのブロック図である。図 3 に示すように、ユーザ及び位置識別回路 33A は、各受信導体に対して、ユーザ ID 識別フィルタ 331 と、指示位置識別フィルタ 332 とが設けられたものである。そして、ユーザ ID 識別フィルタ 331 がマルチユーザの検出を実現する部分であり、指示位置識別フィルタ 332 がマルチタッチの検出を実現する部分である。

20

【0054】

ユーザ ID 識別フィルタ 331 は、A / D 変換回路 32 を通じて供給される各受信導体からのデジタル化された受信信号のそれぞれに対して、各ユーザが備える信号発生器 2 からの信号と同じ周波数の信号を用いて同期検波演算を行う。これによって、指示操作を行ったユーザがあるときには、指示体を用いて指示操作を行ったユーザを、ユーザ ID 識別フィルタ 331 を介して、受信導体毎に識別（検出）することができる。

30

【0055】

具体的には、ユーザ ID 識別フィルタ 331 は、受信導体毎に、DCT 演算を用いた同期検波処理を行う演算回路が、同時に操作が可能とされるユーザの数だけ並列に設けられる。各演算回路には、ユーザ毎に周波数が異なるようにされる信号発生器 2 で発生させる信号と同じ周波数の信号が 1 対 1 に対応するように割り当てられる。

【0056】

そして、ユーザ ID 識別フィルタ 331 に並列に設けられる各演算回路のそれぞれでは、デジタル信号に変換された所定の受信導体からの信号に対して、自らの回路に割り当てられた所定の周波数の信号を乗算して積分する。この場合に、各演算回路のそれぞれは、例えば、当該所定の周波数の信号が存在する場合にはハイレベルとなり、存在しない場合にはローレベルとなる信号を出力する。これにより、各演算回路において自らの回路に割り当てられた周波数の信号が検出できた場合には、処理対象の信号の供給元の受信導体に対して、その周波数の信号を発生させている信号発生器 2 を用いているユーザが指示体を用いて指示入力をを行っていると判別できる。

40

【0057】

このように、この実施の形態において、ユーザが備える信号発生器 2 からの信号の周波数がユーザを識別するための ID 情報になっている。そして、ユーザ ID 識別フィルタ 331 は、上述したように、どの受信導体に対して、どのユーザが指示体を用いて指示入を行っているのかを示す情報を出力することができるようになっている。

【0058】

50

一方、指示位置識別フィルタ332は、A/D変換回路32を通じて供給される各受信導体からのデジタル化された受信信号のそれぞれに対して、送信導体群11の各送信導体に供給された信号と同じ周波数の信号を用いた同期検波演算を行う。これにより、指示位置識別フィルタ332は、各クロスポイントにおける電流変化を検出する。なお、この電流変化は電圧の変化に変換して検出することもできる。

【0059】

具体的には、指示位置識別フィルタ332は、受信導体毎に、DCT演算を用いた同期検波処理を行う演算回路が、送信導体の数と同じ64個設けられる。そして、受信導体毎に設けられる各演算回路には、送信導体毎に周波数が異なるようにされる各送信導体に供給された信号と同じ周波数の信号が1対1に対応するように割り当てられる。

10

【0060】

このように、指示位置識別フィルタ332には、64本の受信導体毎に、64本の送信導体に対応して64個の演算回路が設けられる。換言すれば、指示位置識別フィルタ332に設けられる各演算回路は、指示入力面100S上の64個×64個のクロスポイントに対応するように、設けられている。

【0061】

そして、指示位置識別フィルタ332において、受信導体毎に設けられる64個の演算回路のそれぞれにおいては、対応する受信導体からのデジタル信号とされた信号に対して、自らの回路に割り当てられた所定の周波数の信号を乗算して積分する。これにより、受信導体毎に設けられる64個の演算回路のそれぞれにおいて、受信信号の供給元の受信導体と、各送信導体とが形成するクロスポイントにおける電流変化が検出される。

20

【0062】

上述したように、送信導体群11の各送信導体には、送信信号供給回路21により、送信導体毎に異なる周波数の信号が供給されている。したがって、指示体であるユーザの指がセンサ部100の指示入力面100Sに接触または近接すると、近隣のクロスポイントでは送信導体からの送信信号が指示体へも流れ込み、送信導体から受信導体へ流れ込む電流が減少する。

【0063】

このため、指示位置識別フィルタ332において、各クロスポイントに対応して設けられる演算回路は、対応するクロスポイントに指示体が接触あるいは近接している場合には、指示体が接触も近接もしていない通常レベルよりも低いレベルの検出信号を出力する。これにより、指示位置識別フィルタ332の各演算回路からの検出出力に基づいて、指示体が接触あるいは近接しているクロスポイントを識別（検出）することができる。そして、クロスポイントは、上述したように、受信導体と送信導体との交差点であるので、指示入力面100S上における指示体の接触位置または近接位置を、指示入力面100S上のクロスポイントにおいて把握することができる。

30

【0064】

このように、指示位置識別フィルタ332は、指示入力面100S上のどのクロスポイントに対して指示体により指示操作が行われているのかを示す情報を出力することができるようになる。

40

【0065】

そして、受信部300Aの位置検出回路34Aは、ユーザID識別フィルタ331からの、どの受信導体に対してどのユーザが指示体を用いて指示入力をっているのかを示す情報の提供を受ける。また、位置検出回路34Aは、指示位置識別フィルタ332から、指示入力面100S上のどのクロスポイントに対して指示体により指示操作が行われているのかを示す情報を提供を受ける。

【0066】

位置検出回路34Aは、ユーザID識別フィルタ331からの情報と指示位置識別フィルタ332からの情報とに基づいて、1以上の指示体による指示位置のそれぞれを検出すると共に、各指示位置は、どのユーザによって指示されたかを検出して出力する。すなわ

50

ち、位置検出回路 34A は、指示入力面 100S 上の指示体による指示位置を示す 2 次元座標データ（X 軸データと Y 軸データ）と、ユーザ識別情報とが対応付けられた情報を出力する。

【0067】

具体的には、例えば、図 2 に示したように、センサ部 100 上の受信導体 $12X_6$ と送信導体 $11Y_{6,1}$ とが交差するクロスポイントに、ユーザ A が指（指示体）を接触させていたとする。この場合、上述した指示位置識別フィルタ 332 の機能により、受信導体 $12X_6$ と送信導体 $11Y_{6,1}$ とが交差するクロスポイントが指示体により指示されていることが識別される。同時に、上述したユーザ ID 識別フィルタ 331 の機能により、受信導体 $12X_6$ をユーザ A が指示体により指示していることが識別される。これらの識別結果は受信導体 $12X$ により対応付け（紐付け）することができる。10

【0068】

したがって、この例の場合、位置検出回路 34A は、指示体の指示位置を示す 2 次元座標データ（受信導体 $12X_6$ 、送信導体 $11Y_{6,1}$ ）と、ユーザ識別情報（ユーザ A のユーザ ID）とを対応付けた、例えば、（受信導体 $12X_6$ 、送信導体 $11Y_{6,1}$ 、ユーザ A）という情報を形成して出力する。そして、複数のユーザが、両方の手の 5 本の指の全てを指示体として用いて、センサ部 100 に対して指示操作を行っても、ユーザ及び位置識別回路 33A の機能により、指示体毎に、その指示位置（クロスポイント）と、その指示体を使用したユーザとを把握することができる。このため、位置検出回路 34A は、指示体毎に、指示体の指示位置を示す 2 次元座標データと、ユーザ識別情報を対応付けた情報を形成して出力することができる。また、ユーザ B の指がセンサ部 100 上の位置を指示していた場合にも、同様にして、指示体の指示位置を示す 2 次元座標データと、ユーザ識別情報を対応付けた情報を出力することができる。20

【0069】

位置検出回路 34A からの出力情報は、図 1 に示した表示制御装置 4 に供給される。これにより、表示制御装置 4 は、以下に具体的に説明するように、ユーザ毎の指示位置に応じた、ディスプレイ装置 3 の表示画面上の対応する位置に、各ユーザを識別可能な態様で情報を表示するなどのことができるようになる。

【0070】

[マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 を有する情報処理装置の利用態様]30

次に、この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 が用いられて形成された図 1 に示した情報処理装置の利用態様について具体的に説明する。

【0071】

図 4 は、この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 が用いられて形成された情報処理装置の利用態様の一例を説明するための図であり、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 の指示入力面（操作面）100S の上方から見た場合を示している。図 4 に示した例においては、ユーザ A、B は、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 の指示入力面 100S を挟んで、斜めに向かい合うように位置している。

【0072】

そして、図 4 に示すように、ユーザ A、B のそれぞれが、所定の四角形の対角線上の 2 点を指示するように、指示入力面 100S に対して自己の両手を接触あるいは近接させるようにしたとする。マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 は、上述したように、マルチタッチの検出とマルチユーザの検出とを行って、その検出出力を表示制御装置 4 に対して供給する。40

【0073】

このように、指示入力面 100S に対して、ユーザが対角線上の 2 点を同時に指示する操作が行われた場合には、表示制御装置 4 は、ユーザ操作領域の設定指示が行われたと判別する。そして、表示制御装置 4 は、指示された 2 点を結ぶ直線を対角線とする四角形の領域をユーザ操作領域として設定する。そして、表示制御装置 4 は、指示された領域部分に対応するディスプレイ装置 3 の表示画面上の領域部分に枠線を表示したり、表示画面上50

の当該領域部分を反転表示したりすることにより、ユーザにより指示されたユーザ操作領域を認識できるようとする。

【0074】

図4に示した例の場合には、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1の指示入力面100Sの左側にユーザAが指定したユーザ操作領域A r Aが設定され、指示入力面100Sの右側にユーザBが指定したユーザ操作領域A r Bが設定された場合を示している。そして、ユーザ操作領域に対しては、ユーザが指示体を用いて直接に文字、記号、絵、図形などを描くようにすることにより、表示制御装置4が当該入力情報を認識する。そして、表示制御装置4は、認識した入力情報を入力操作が行われた当該ユーザ操作領域に一致するディスプレイ装置3の表示画面の表示領域に表示することができる。

10

【0075】

また、情報の別の入力方法として、いわゆるソフトウェアキーボードなどの表示情報を通じて行う方法がある。具体的には、表示制御装置4の制御により、ユーザ操作領域に対して、数字キー、アルファベットキー(50音文字キー)、記号キー等からなるソフトウェアキーボードを表示し、当該ソフトウェアキーボードに対して、ユーザが指示体を通じて指示操作を行う。そして、表示制御装置4が、ユーザが指示した位置に対応するソフトウェアキーボードの表示情報を認識することにより、ユーザによって指示された文字等の情報の入力を受け付けることができるようになる。この場合にも、表示制御装置4は、認識した入力情報を入力操作が行われた当該ユーザ操作領域に一致するディスプレイ装置3の表示画面の表示領域の所定の位置に表示することができる。

20

【0076】

そして、表示制御装置4は、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1からの検出出力に基づいて、ユーザ操作領域A r AはユーザAにより設定され、ユーザ操作領域A r BはユーザBにより設定されたことを認識し、これを管理することができる。このため、ユーザ操作領域A r Aに対しては、ユーザAからの操作入力を有効にし、ユーザ操作領域A r Bに対しては、ユーザBからの操作入力を有効にする。

【0077】

そして、表示制御装置4は、各ユーザ操作領域に対して入力された情報を、自機に内蔵する半導体メモリやハードディスクなどの記録媒体や自機に接続される記録装置の記録媒体に、ユーザ毎(ユーザ操作領域毎)にファイルを分けて記録し、保持することができる。例えば、ユーザ操作領域A r Aに対して入力された情報はファイルAに記録し、ユーザ操作領域A r Bに対して入力された情報はファイルBに記録するといったことができる。

30

【0078】

また、ユーザは自己のユーザ操作領域の対角線上の2点を、両手を用いて指示し、狭めたり、広げたりする操作を行うことによって、ユーザ操作領域の大きさを調整することができる。また、ユーザは、自己のユーザ操作領域内に指を接触させて、その指の接触状態を維持したまま指を引きずるようにするいわゆるドラッグ操作を行うことによって、指示入力面100S上において当該ユーザ操作領域の形成位置を移動させることもできる。この場合、ディスプレイ装置3の表示画面上の表示領域もユーザ操作領域の移動に対応して移動する。したがって、ユーザ操作領域と対応する表示領域とがずれることはない。

40

【0079】

また、ユーザ操作領域に入力された情報を、他のユーザ操作領域にコピーすることもできる。図5は、ユーザ操作領域間の入力情報のコピー処理を説明するための図である。図5(A)に示すように、指示入力面100S上に、ユーザAが形成するようにしたユーザ操作領域A r Aと、ユーザBが形成するようにしたユーザ操作領域A r Bとが設けられているとする。そして、ユーザ操作領域A r Bには、ユーザBによって情報「」が入力されて、これがディスプレイ装置3の表示画面上のユーザ操作領域A r Bに対応する表示領域に表示されているとする。

【0080】

そして、ユーザ操作領域A r Bに表示されている情報「

」を、ユーザ操作領

50

域 A r A にコピーする必要が生じたとする。この場合には、ユーザ操作領域 A r B に、例えばユーザ B が指を接触させてドラック操作を行うことにより、図 5 (B) に示すように、ユーザ操作領域 A r B の指示入力面 100S 上の形成位置を 変更させる。そして、ユーザ操作領域 A r A の一部に、ユーザ操作領域 A r B の一部を重ね合わせるようにする。

【0081】

このように、ユーザによる指示操作によって、ユーザ操作領域 A r A の一部に、ユーザ操作領域 A r B の一部が重ね合わせるようにされた場合に、表示制御装置 4 は、ユーザ操作領域 A r B からユーザ表示領域 A r A への情報のコピーが指示されたと判別する。そして、表示制御装置 4 は、図 5 (B) に示すように、ユーザ操作領域 A r B に表示されている情報「」を、ユーザ B が指示体によってユーザ操作領域 A r A に移動操作することで、ユーザ操作領域 A r A に対応する表示領域にも表示させる。これにより、ユーザ操作領域 A r B に表示されている情報は、ユーザ操作領域 A r A にコピーされる。10

【0082】

なお、ユーザ操作領域には、種々の情報が多数入力されて、これらが対応する表示領域に表示されている場合に、その中の一部の情報だけを他のユーザ操作領域にコピーするようしたい場合もある。このような場合には、まず、ユーザが、自己のユーザ操作領域において、コピーしたい情報が表示されている表示領域上の部分を、指等を用いてドラックするなどして、コピー対象の情報を指定する。

【0083】

この後、上述したように、例えばユーザ B が指を接触させてドラック操作を行うことにより、図 5 (B) に示したように、コピー元のユーザ操作領域の表示位置を移動させ、コピー先のユーザ操作領域の一部に、コピー元のユーザ操作領域の一部を重ね合わせるようにする。これにより、コピー元のユーザ操作領域の指示した部分の情報を、コピー先のユーザ操作領域にコピーすることができる。20

【0084】

なお、情報のコピーだけでなく、コピーの場合と同様にして情報の移動を行うこともできる。この場合には、コピーしたい情報や移動したい情報を指定した後に、アイコンなどを通じてコピーするか移動するかを選択できるようにしておけばよい。そして、移動することが選択された場合には、移動元の表示領域から該当情報が消去され、移動先の表示領域に該当情報が表示するようになる。30

【0085】

また、別の操作により入力情報のコピーや移動を行うようにすることもできる。例えば、コピー元や移動元のユーザ操作領域に対応する表示領域に表示されている情報の内、コピーや移動の対象となる情報を、その表示位置をなぞる（ドラッグ操作）するなどして指定する。この後、当該情報の指定を行ったユーザが、コピー先や移動先のユーザ操作領域の目的とする位置に指等を接触させ、コピー位置や移動位置を指示することにより、情報のコピーや移動を行うようにすることもできる。

【0086】

この他、ユーザ領域内において、コピーや移動を行う情報を選択した後、コピー位置や移動位置を指示する操作を行うことにより、ユーザ領域内における情報のコピーや移動を行うこともできる。ユーザ領域内において、削除する情報を選択した後、所定の削除の実行を指示する操作を行うことにより、ユーザ領域内における情報の削除を行うこともできる。もちろん、目的とする情報を変更したり、目的とする位置に情報を追加したりすることもできる。このように、各ユーザは、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 の指示入力面 100S に対して、種々の指示操作を行うことにより、目的とする種々の処理を行うようにすることができる。40

【0087】

ところで、図 4 に示したように、複数のユーザのユーザ操作領域のそれぞれが、他のユーザのユーザ操作領域と重複することなく設定される場合、各ユーザは自分のユーザ操作領域を適切に認識し、指示入力面 100S 上の自分の指示位置をも的確に認識できる。し50

かし、複数のユーザの指示位置が入り組む場合もある。このような場合であっても、この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1を用いた情報処理装置においては、各ユーザの指示位置を明確に示すことができるようしている。

【0088】

図6は、ユーザA、Bのマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1の指示入力面100Sに対する指示位置が入り組むために、それぞれのユーザ操作領域の一部が重複するようにされた場合について説明するための図である。図6に示すように、ユーザA、Bのそれぞれが、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1の指示入力面100S上において、両手を用いて対角線上の2点を指示し自己のユーザ操作領域を設定する操作を行うようにしたとする。

10

【0089】

この場合に、図6に示すように、ユーザA、Bのそれぞれの右手が、指示入力面100S上の近接する位置を指示した場合、ユーザA、Bのそれぞれが、自己の右手の指示位置を見間違うなどといった不都合を生じさせる場合があると考えられる。このような不都合は、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1に対して同時に操作を行うユーザが多くなることによって、発生する可能性が高くなる。

【0090】

そこで、この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1を用いた情報処理装置では、ユーザ毎の指示位置を、ユーザ毎に異なるマーク(タッチマーク)を用いて表示することによって、ユーザの指示位置の誤認識を防止するようになっている。この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1は、上述したように、指示入力面100S上の指示位置と、各指示位置はどのユーザによって指示されたかを検出し、表示制御装置4に通知することができる。

20

【0091】

そこで、表示制御装置4は、指示入力面100S上の指示位置に対応するディスプレイ装置3の表示画面上の位置に、ユーザ毎に異なる様様のマーク(タッチマーク)を表示することにより、各ユーザの指示位置を、互いに識別可能に、明確に示すことができるようになっている。図6に示した例においては、ユーザAの指示位置に対応するディスプレイ装置3の表示画面上の位置には、四角形のタッチマークMAを表示するようになっている。また、図6に示した例においては、ユーザBの指示位置に対応するディスプレイ装置3の表示画面上の位置には、円形のタッチマークMBを表示するようになっている。

30

【0092】

これにより、各ユーザは、指示体として用いた自分の指の指示位置に表示されるタッチマークMA、MBによって、自分の指による指示位置を明確に認識することができるようになる。なお、ここでは、指示体による指示位置をユーザ毎に形の異なるタッチマークを用いて示すようにしたが、これに限るものではない。指示体による指示位置をユーザ毎に異なる色の表示により示すようにしてもよい。この場合、色を異ならせる部分の形状は、ユーザ毎に異なるようにしてもよいし、共通の形状とするようにしてもよい。

【0093】

また、図6において、ユーザA、Bのそれぞれの掌を囲むように円形で示された部分(各ユーザの手の複数の指によって指示された部分)をユーザ毎に異なる色によって示すようにしてもよい。当該部分は、ユーザ毎に異なる形状としてもよいし、共通の形状としてもよい。このように、指示体による指示位置をユーザ毎に異なる様様で示すことにより、ユーザ毎の指示位置を明確に示すことができる。

40

【0094】

また、図6に示した例の場合には、ユーザAによりユーザ操作領域A r Aが形成するようにされ、ユーザBによりユーザ操作領域A r Bが形成するようにされた場合を示している。そして、このユーザ操作領域についても、どの領域がどのユーザの領域かを明確にするために、ユーザ操作領域A r Aを囲むように表示される枠線とユーザ操作領域A r Bを囲むように表示される枠線とで、表示色や枠線の種類を変えるようにすることもできる。

50

【0095】

また、ユーザ操作領域 A r A とユーザ操作領域 A r B とで、背景色を異ならせるようにすることもできる。例えば、ユーザ操作領域 A r A の背景色を白色とし、ユーザ操作領域 A r B の背景色を黒色とし、両領域が重なり合う部分を灰色とすることにより、各ユーザ操作領域を明確に示すことができると共に、両領域が重複する部分についても明確に示すことができる。

【0096】

また、指示入力面 100S を通じて入力された情報を、ユーザ毎に異なる色で表示するようしたり、ユーザ毎に反転表示と非反転表示とを異ならせるようにしたりするなど、種々の異なる態様で表示することもできる。また、指示入力面 100S 上の指示位置の軌跡をユーザ毎に異なる色で表示したり、軌跡を示す線種を異なるようにしたりするなど、種々の異なる態様で表示することもできる。10

【0097】

[マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 を用いた情報処理装置の他の例]

図 1 に示したように、上述した実施の形態の情報処理装置は、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 をディスプレイ装置 3 の表示画面上に積層して一体に形成したものである。しかし、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置とディスプレイ装置とを別体とした情報処理装置を構成することもできる。

【0098】

図 7 は、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置とディスプレイ装置とを別体とした情報処理装置の例を説明するための図である。図 7 に示すように、この例の情報処理装置は、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 と、パーソナルコンピュータ 4A と、ディスプレイ装置 3A とが、それぞれ別体のものとして設けられたものである。20

【0099】

図 7において、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 は、図 2、図 3 を用いて説明したものと同様に構成されたものである。しかし、図 7 に示した例の場合には、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 とディスプレイ装置とは別体である。このため、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 のセンサ部 100 は透過性を有する必要はない。

【0100】

また、図 7において、パーソナルコンピュータ 4A は、図 1 に示した情報処理装置における表示制御装置 4 と同様の機能を実現するものである。すなわち、パーソナルコンピュータ 4A は、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 からの検出出力に応じて、ディスプレイ装置 3A の表示画面に種々の情報を表示することができるものである。また、図 7 において、ディスプレイ装置 3A は、LCD、有機ELディスプレイ、PDPなどの薄型の表示素子やCRT が適用し得る。30

【0101】

そして、図 7 に示した例の場合にも、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 は、1 以上の指示体による指示位置のそれぞれを検出すると共に、各指示位置は、どのユーザによって指示されたかを検出して、パーソナルコンピュータ 4A に通知する。具体的に、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 は、指示入力面 100S 上の指示体による指示位置を示す 2 次元座標データ (X 軸データと Y 軸データ) と、ユーザ識別情報とを対応付けた情報をパーソナルコンピュータ 4A に供給する。40

【0102】

パーソナルコンピュータ 4A は、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 からの検出出力に応じて、指示体による指示位置に対応するディスプレイ装置 3A の表示画面上の位置に、ユーザ毎に異なる態様の表示を行うなどができるようになる。図 7 に示した例では、図 6 の場合と同様に、ユーザ A による指示位置を四角形のタッチマーク M A により示し、ユーザ B による指示位置を、円形のタッチマーク M B により示している。

【0103】

また、図 7 において、ユーザ A が指を指示体として用いて指示した部分を四角形の表示50

を用いて示したり、ユーザBが指を指示体として用いて指示した部分を円形の表示を用いて示したりすることもできるようにされる。これらの部分にユーザ毎に異なる色を付すようにもすることができる。また、ユーザAが設定するようにしたユーザ操作領域AとユーザBが設定するようにしたユーザ操作領域Bとの区別についても、図6を用いて説明した場合と同様に、枠線や背景色を異ならせるようにして、明確に示すようにすることもできる。

【0104】

この他、図7に示したように、各装置が別体とされた情報処理装置の場合であっても、図1に示した一体型の情報処理装置の場合と同様に、ユーザからの指示操作を受け付けて、これに応じた表示制御処理を行うことができる。そして、図7に示した別体型の情報処理装置の場合には、ユーザの手などの指示体が、ディスプレイ装置3Aの表示画面上に位置することはない。このため、図7に示した別体型の情報処理装置の場合には、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1に対して指示操作を行いながら、ディスプレイ装置3Aの表示画面の全体を確認できる。10

【0105】

[マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1の構成の変形例]

マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1は、図2、図3を用いて説明したように、受信部300Aのユーザ及び位置識別回路33Aにおいて、マルチユーザの検出（識別）とマルチタッチの検出（識別）とを行うようにした。しかし、これに限るものではない。例えば、受信導体群12の各受信導体からの信号に基づいてマルチユーザの検出を行う回路部分を、受信部300Aに設けない構成とすることもできる。また、送信導体群11の各送信導体からの信号に基づいてマルチユーザの検出を行う回路部分を設けるようにすることもできる。20

【0106】

図8は、マルチユーザの検出を行う回路部分を設ける箇所についての変形例を説明するためのブロック図である。図8において、センサ部100及び送信部200は、図2を用いて説明したものと同様に構成された部分である。また、受信部300は、図11を用いて説明したように、従来のクロスポイント型静電結合方式の指示体検出装置の場合と同様に、マルチタッチの検出（多点検出）のみを行う部分として構成された部分であり、図11に示したように、増幅回路31、A/D変換回路32、演算処理回路33、位置検出回路34からなる部分である。なお、演算処理回路33は、図3に示した指示位置識別フィルタ332と同様に構成されるものである。30

【0107】

そして、X軸方向ユーザID検出部400が、受信部300に対して並列に設けられるようにされた、受信導体群12の各受信導体からの信号に基づいてマルチユーザの検出を行う回路部分である。具体的に、X軸方向ユーザID検出部400は、図示しないが、増幅回路と、A/D変換回路と、ユーザID識別フィルタと、ユーザ検出回路とからなる部分である。

【0108】

ここで、X軸方向ユーザID検出部400の増幅回路は、受信部300の増幅回路31と同様に構成された部分であり、X軸方向ユーザID検出部400のA/D変換回路は、受信部300のA/D変換回路32と同様に構成された部分である。また、X軸方向ユーザID検出部400のユーザID識別フィルタは、図2を用いて説明したユーザID識別フィルタと同様に構成された部分である。また、X軸方向ユーザID検出部400のユーザ検出回路は、ユーザID識別フィルタからの検出出力に基づいて、どの受信導体に対してどのユーザが指示を行っているかを示す情報を出力し、表示制御装置に供給するようとするものである。40

【0109】

このようにすれば、センサ部100と、送信部200と、受信部300とからなる従来のクロスポイント型静電結合方式の指示体検出装置に対して、X軸方向ユーザID検出部50

400を設けることにより、この発明のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1を実現することができる。

【0110】

また、マルチユーザの検出を、送信導体群11を構成する送信導体を通じて行うようにすることもできる。すなわち、マルチユーザの検出は、各ユーザの指示体を通じてセンサ部100に供給される各ユーザが備える信号発生器2からの信号を検出することにより行うことができる。このため、送信導体群11を構成する各送信導体に供給される各ユーザの信号発生器2からの信号を検出することにより、マルチユーザの検出を行うことができる。

【0111】

そこで、図8に示すように、送信導体群11を構成する各送信導体からの信号の供給を受けるY軸方向ユーザID検出部500を設け、ここでマルチユーザの検出を行うようとする。このY軸方向ユーザID検出部500の具体的な構成は、入力信号が異なるだけで、基本的には、X軸方向ユーザID検出部400と同様に構成することができる。すなわち、Y軸方向ユーザID検出部500は、図示しないが、增幅回路と、A/D変換回路と、ユーザID識別フィルタと、ユーザ検出回路とからなる。

10

【0112】

そして、Y軸方向ユーザID検出部500の増幅回路もまた、受信部300の増幅回路31と同様に構成される部分であり、Y軸方向ユーザID検出部500のA/D変換回路は、受信部300のA/D変換回路32と同様に構成される部分である。また、Y軸方向ユーザID検出部500のユーザID識別フィルタもまた、図2を用いて説明したユーザID識別フィルタと同様に構成される部分である。そして、Y軸方向ユーザID検出部500のユーザ検出回路は、ユーザID識別フィルタからの検出出力に基づいて、どの送信導体に対してどのユーザが指示を行っているかを示す情報を出力し、表示制御装置に供給するようとするものである。

20

【0113】

このような構成のY軸方向ユーザID検出部500を備えることにより、送信導体群11を構成するどの送信導体に対して、どのユーザが指示体を用いて指示操作を行っているのかを検出することができる。そして、マルチタッチの検出は、受信部300において行うことができるので、受信部300の検出出力と、Y軸方向ユーザID検出部500の検出出力に基づいて、各指示位置は、どのユーザによる指示かを把握することができるようになる。

30

【0114】

なお、上述したように、送信導体群11を構成する各送信導体に対しては、マルチタッチの検出(多点検出)を実現するために、送信導体毎に異なる周波数の信号(多周波信号)が供給される。このため、多周波信号が供給されている各送信導体から、各ユーザの信号発生器2から供給される信号を検出することは難しい。

【0115】

そこで、送信導体群11の各送信導体に供給する多周波信号の周波数帯域と、各ユーザの信号発生器2が発生させる信号の周波数帯域とをある程度はなれた帯域となるようにする。そして、Y軸方向ユーザID検出部500の前段に、各送信導体から各ユーザの信号発生器2が発生させる信号の周波数帯域の信号を通過させる帯域フィルタを設けることにより、各送信導体に供給される多周波信号の影響を除去して、Y軸方向のマルチユーザの検出を行うことができる。

40

【0116】

また、別の方法として、送信導体群11の各送信導体に対して多周波信号を供給する期間と、Y軸方向ユーザID検出部500により、各送信導体からユーザが備える信号発生器2からの信号を検出する期間とを分けるようにしてもよい。この場合、各送信導体に対して多周波信号を供給する期間において、受信部300におけるマルチタッチの検出が行うようにされる。

50

【0117】

このように時分割処理を行うことによって、マルチタッチの検出とY軸方向におけるマルチユーザの検出とを精度よく行うようにすることができる。そして、この場合にも、センサ部100と、送信部200と、受信部300とからなる従来のクロスポイント型静電結合方式の指示体検出装置に対して、Y軸方向ユーザID検出部500を設けても、この発明のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置1を実現することができる。

【0118】

なお、上述したように、X軸方向ユーザID検出部400は、どの受信導体に対して、どのユーザが指示操作を行っているのかを検出する。これに対して、Y軸方向ユーザID検出部500は、どの送信導体に対して、どのユーザが指示操作を行っているのかを検出する。そして、受信部300では、クロスポイント型静電結合方式により、複数の指示体のそれぞれによる指示入力面100S上の指示位置を検出することができる。このため、X軸方向ユーザID検出部400やY軸方向ユーザID検出部500のマルチユーザの検出結果に加えて、受信部300のマルチタッチの検出結果を考慮することにより、どのユーザが指示入力面100Sの何処を指示しているのかを特定することができる。10

【0119】

例えば、図8に示すように、センサ部100上の受信導体 $12X_6$ と送信導体 $11Y_{6,1}$ とが交差するクロスポイントに、ユーザAが指（指示体）を接触させていたとする。この場合、受信部300において、受信導体 $12X_6$ と送信導体 $11Y_{6,1}$ とが交差するクロスポイントに指示体が接触されていることが検出される。また、X軸方向ユーザID検出部400により、受信導体 $12X_6$ にはユーザAが指示体を用いて接触していることが検出される。これにより、受信導体 $12X_6$ と送信導体 $11Y_{6,1}$ とが交差するクロスポイントには、ユーザAが指示体を用いて指示していることが把握できる。20

【0120】

また、同様の場合に、X軸方向ユーザID検出部400に替えて、Y軸方向ユーザID検出部500を用いるようにしたとする。この場合には、受信部300において、受信導体 $12X_6$ と送信導体 $11Y_{6,1}$ とが交差するクロスポイントに指示体が接触されていることが検出される。また、Y軸方向ユーザID検出部500により、送信導体 $11Y_{6,1}$ にはユーザAが指示体を用いて接触していることが検出される。これにより、受信導体 $12X_6$ と送信導体 $11Y_{6,1}$ とが交差するクロスポイントには、ユーザAが指示体を用いて指示していることが把握できる。30

【0121】

ところで、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1を、図2及び図3を用いて説明した構成とした場合、同じ受信導体に対して複数のユーザが同時に指示操作を行うようにしたときには、指示位置とユーザとを正確に対応付けることができない。ユーザID識別フィルタ331においては、どの受信導体に対してどのユーザが指示操作を行っているかを検出することができるだけで、受信導体上のY軸方向の指示位置は検出できないためである。同様のことは、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1を、図8に示したように、センサ部100と、送信部200と、受信部300と、X軸方向ユーザID検出部400とを有する構成とした場合にも言える。40

【0122】

また、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置1を、図8に示したように、センサ部100と、送信部200と、受信部300と、Y軸方向ユーザID検出部500とからなる構成とした場合にも同様の問題が生じる。すなわち、Y軸方向ユーザID検出部500においては、どの送信導体に対してどのユーザが指示操作を行っているかを検出することができるだけで、送信導体上のX軸方向の指示位置は検出することはできないためである。

【0123】

このような問題に対処するには、受信導体（X軸方向）と送信導体（Y軸方向）との双方において、マルチユーザの検出を行い、その両方の結果を考慮するようすればよい。具体的には、図2及び図3を用いて説明した構成のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置50

1の場合には、さらに、図8を用いて説明したY軸方向ユーザID検出部500を設ける。そして、どの受信導体に対してどのユーザが指示操作を行っているかの検出結果に加えて、どの送信導体に対してどのユーザが指示操作を行っているかの検出結果をも考え合わせ、各指示体による各指示位置がどのユーザによるものかを判別する。

【0124】

また、図8を用いて説明したように、受信部300とX軸方向ユーザID検出部400とを設ける構成とする場合には、さらにY軸方向ユーザID検出部500をも設けるよう10にする。逆に、受信部300とY軸方向ユーザID検出部500とを設ける構成とする場合には、さらにX軸方向ユーザID検出部400をも設ける構成とする。このようにすることによって、どの受信導体とどの送信導体に対して、どのユーザが指示操作を行っているのかを検出することができるので、各指示体による各指示位置がどのユーザによるものかを適切に判別することができる。

【0125】

例えば、図8に示すように、センサ部100上の受信導体 $12X_6$ と送信導体 $11Y_{6_1}$ とが交差するクロスポイントに、ユーザAが指（指示体）を接触させていたとする。また、センサ部100上の受信導体 $12X_6$ と送信導体 $11Y_5$ とが交差するクロスポイントに、ユーザBが指（指示体）を接触させていたとする。この場合、受信部300では、受信導体 $12X_6$ と送信導体 $11Y_{6_1}$ とが交差するクロスポイントと、受信導体 $12X_6$ と送信導体 $11Y_5$ とが交差するクロスポイントが指示体により指示されていることが検出（識別）される。また、X軸方向ユーザID検出部400により、受信導体 $12X_6$ に対してユーザAとユーザBとが指示体を用いて指示していることが検出（識別）される。
20

【0126】

しかし、ここまででの識別結果だけでは、受信導体 $12X_6$ と送信導体 $11Y_{6_1}$ とが交差するクロスポイントと、受信導体 $12X_6$ と送信導体 $11Y_5$ とが交差するクロスポイントのそれぞれは、ユーザA、ユーザBのどちらにより指示されているのかが識別できない。そこで、Y軸方向ユーザID検出部500の検出（識別）結果を用いる。この例の場合、Y軸方向ユーザID検出部500により、送信導体 $11Y_{6_1}$ に対してユーザAが指示体を用いて指示していることが検出（識別）され、送信導体 $11Y_5$ に対してユーザBが指示体を用いて指示していることが検出（識別）される。
30

【0127】

このY軸方向ユーザID検出部500の検出（識別）結果を考慮することにより、受信導体 $12X_6$ と送信導体 $11Y_{6_1}$ とが交差するクロスポイントは、ユーザAにより指示されていることが特定できる。同様にして、受信導体 $12X_6$ と送信導体 $11Y_5$ とが交差するクロスポイントは、ユーザBにより指示されていることが特定できる。したがって、センサ部100上における複数の指示体による各指示位置（各クロスポイント）は、どのユーザにより指示されているかを正確に把握することができるようになる。

【0128】

なお、上述したが、送信導体群11の各送信導体には、送信導体毎に周波数が異なるよう40にされた多周波信号が供給される。このため、各送信導体に多周波信号が供給された状態では、各ユーザの信号発生器2から送信導体に供給される信号の検出がし難くなる。そこで、X軸方向のマルチユーザの検出及びマルチタッチの検出を行う期間と、Y軸方向のマルチユーザの検出を行う期間とを交互に設ける時分割処理を行う。

【0129】

図9は、受信部300AとY軸方向ユーザID検出部500とを有するマルチタッチ・マルチユーザ検出装置の場合の各部の動作期間を説明するための図である。図9に示すように、送信部200及び受信部300Aを動作させると共にY軸方向ユーザID検出部500を停止させる期間と、送信部200及び受信部300Aを停止させると共にY軸方向ユーザID検出部500を動作させる期間とを交互に設ける。当該制御は、制御部40が各部を制御することにより行うことができる。
50

【 0 1 3 0 】

このようにすれば、送信部 200 と受信部 300A が動作する期間では、X 軸方向のマルチユーザの検出とマルチタッチの検出とを確実に行うことができる。そして、Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 が動作する期間では、多周波信号が邪魔になることなく、Y 軸方向のマルチユーザの検出を正確に行うことができる。

【 0 1 3 1 】

また、図 8 を用いて説明した受信部 300 と X 軸方向ユーザ ID 検出部 400 と Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 とを設ける構成の場合にも、同様の制御を行うようにすればよい。すなわち、送信部 200 を動作させると共に Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 を停止させる期間と、送信部 200 を停止させると共に Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 を動作させる期間とを交互に設けるようにすればよい。この場合、送信部 200 を動作させる期間では、受信部 300 と X 軸方向ユーザ ID 検出部 400 とについても動作させ、送信部 200 を停止させる期間では、受信部 300 と X 軸方向ユーザ ID 検出部 400 についても停止させる。

10

【 0 1 3 2 】

このようにすれば、送信部 200 と受信部 300 と X 軸方向ユーザ ID 検出部 400 が動作する期間では、X 軸方向のマルチユーザの検出とマルチタッチの検出とを確実に行うことができる。そして、Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 が動作する期間では、多周波信号が邪魔になることなく、Y 軸方向のマルチユーザの検出を正確に行うことができる。

【 0 1 3 3 】

20

また、図 8 を用いて説明したように、X 軸方向ユーザ ID 検出部 400 と Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 との機能を、図 2、図 3 を用いて説明した受信部 300A によって実現することもできる。すなわち、上述したように、X 軸方向ユーザ ID 検出部 400 のユーザ ID 識別フィルタと Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 のユーザ ID 識別フィルタとは、図 3 を用いて説明したユーザ ID 識別フィルタ 331 と同様に構成することができるものである。

【 0 1 3 4 】

このため、受信部 300A のユーザ及び位置識別回路 33A のユーザ ID 識別フィルタ 331 を、X 軸方向のマルチユーザの検出と Y 軸方向のマルチユーザの検出とで兼用する。このため、図 2 に示したマルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 において、増幅回路 31 の前段に、受信導体群 12 の各受信導体からの信号と送信導体群 11 の各送信導体からの信号とのどちらを増幅回路 31 に供給するかを切り換える切換回路を設ける。

30

【 0 1 3 5 】

そして、送信部 200 を動作させる期間と停止させる期間とを設けるようにする。この場合、受信部 300A は常時動作状態とされる。そして、送信部 200 を動作させる期間では、受信導体群 12 を構成する各受信導体からの信号を増幅回路 31 に供給し、送信部 200 を停止させる期間では、送信導体群 11 を構成する各送信導体からの信号を増幅回路 31 に供給するように当該切換回路を切り換えるようにする。

【 0 1 3 6 】

40

これにより、送信部 200 を動作させる期間では、受信部 300A において、X 軸方向のマルチユーザの検出とマルチタッチの検出とを行なうことができる。一方、送信部 200 を停止させる期間では、受信部 300A において、Y 軸方向のマルチユーザの検出を行なうことができる。このようにすれば、X 軸方向ユーザ ID 検出部 400 と Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 とを設けることなく、これらを設けた場合と同様の検出結果を、受信部 300A によって得るようになる。

【 0 1 3 7 】

また、図 2 を用いて説明した受信部 300A と図 8 に示した Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 とを設ける場合、受信部 300A において複数のユーザによる位置指示操作が検出されたときには、Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 を動作させるようすればよい。つまり、受信部 300A のユーザ及び位置識別回路 33A の検出結果に基づいて、位置検出回

50

路 3 3 Aにおいて、複数のユーザにより位置指示操作が行われたことを検出した場合に、当該検出結果に基づいて、制御部 4 0 が Y 軸方向ユーザ ID 検出部 5 0 0 を動作させる。

【 0 1 3 8 】

これにより、複数のユーザが位置指示操作を行った場合にのみ、Y 軸方向ユーザ ID 検出部 5 0 0 を動作させ、各ユーザの指示を正確に検出することができる。換言すれば、1人のユーザしか位置指示操作を行っていない場合には、Y 軸方向ユーザ ID 検出部 5 0 0 を動作させるまでもなく、各指示体により指示された位置は、誰により指示されたかは明らかである。このような場合にまで、無駄に Y 軸方向ユーザ ID 検出部 5 0 0 を動作させることもないようにされる。

【 0 1 3 9 】

10

同様に、図 8 を用いて説明したように、受信部 3 0 0 と、X 軸方向ユーザ ID 検出部 4 0 0 と、Y 軸方向ユーザ ID 検出部 5 0 0 とを設けた構成にする場合にも同様のことが言える。この場合には、X 軸方向ユーザ ID 検出部 4 0 0 のユーザ ID 識別フィルタによるユーザ ID の検出結果に基づいて、X 軸方向ユーザ ID 検出部 4 0 0 のユーザ検出回路において、複数のユーザにより位置指示操作が行われたことを検出した場合に、当該検出結果に基づいて、制御部 4 0 が Y 軸方向ユーザ ID 検出部 5 0 0 を動作させる。

【 0 1 4 0 】

これにより、複数のユーザが位置指示操作を行った場合にのみ、Y 軸方向ユーザ ID 検出部 5 0 0 を動作させ、各ユーザの指示を正確に検出することができる。換言すれば、1人のユーザしか位置指示操作を行っていない場合には、Y 軸方向ユーザ ID 検出部 5 0 0 を動作させるまでもなく、各指示体により指示された位置は、誰により指示されたかは明らかである。このような場合にまで、無駄に Y 軸方向ユーザ ID 検出部 5 0 0 を動作させることもないようにされる。

20

【 0 1 4 1 】

このように、図 2 に示した受信部 3 0 0 A の位置検出回路 3 4 A はユーザ及び位置識別回路 3 3 A の検出結果に基づいて、マルチユーザによる操作状態にあるか單一ユーザによる操作状態にあるか否かを示す情報を生成して、制御部 4 0 に通知できるようにする。また、図 8 に示した X 軸方向ユーザ ID 検出部 4 0 0 のユーザ検出回路は、ユーザ ID 識別フィルタによるユーザ ID の検出結果に基づいて、マルチユーザによる操作状態にあるか單一ユーザによる操作状態にあるか否かを示す情報を生成して、制御部 4 0 に通知できるようにする。このようにすれば、無駄に Y 軸方向ユーザ ID 検出部 5 0 0 を動作させることもないようにすることができる。

30

【 0 1 4 2 】

[信号発生器 2 の実施態様]

上述したように、この実施の形態のマルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 に対して指示操作を行う各ユーザは、マルチユーザの検出を可能にするため、ユーザ毎に異なる周波数の信号を発生させる信号発生器 2 を備える。この信号発生器 2 は、所定電圧レベル以上の信号を発生させることができればよいので、種々の形態で実現することができる。

【 0 1 4 3 】

40

図 1 0 は、信号発生器 2 の実施態様を説明するための図である。信号発生器 2 は、ユーザが身に付けることにより、ユーザの身体及び指示体を通じて、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 に対してユーザ毎に異なる周波数の信号を供給するものである。このため、信号発生器 2 は、図 1 0 に示すように、ユーザの腕に装着される腕輪 2 a の構成したり、ユーザの首に装着されるネックレス 2 b やペンダントの構成したり、ユーザの指に装着される指輪 2 c の構成したりすることができる。また、信号発生器 2 は、図 1 0 に示すように、ユーザの腕に装着される腕時計 2 d の構成したり、ユーザの顔面部に装着される眼鏡 2 e の構成したりすることもできる。

【 0 1 4 4 】

この他、図示しないが、信号発生器 2 は、名刺入れや手帳サイズの箱型のものとし、これをユーザの衣服のポケットなどに入れて用いる構成とするなどのことも可能である。ま

50

た、信号発生器 2 自体は、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 が設けられる情報処理装置側に設け、この情報処理装置側に設けた信号発生器 2 からの信号を、ケーブル等を通じてユーザに供給し、当該ユーザの身体及び指示体を通じてマルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 に供給する構成とすることも可能である。

【 0 1 4 5 】

[変形例等]

[基本的な構成]

上述した実施の形態においては、図 2、図 3 を用いて説明したように、複数の第 1 の導体に所定の信号を供給し、複数の第 2 の導体からの信号を受信し、複数の指示位置と、指示体識別情報とを検出して、どの位置がどの指示体により指示されたかを検出した。この場合、增幅回路 3 1 や A / D 変換回路 3 2 を有する受信部 3 0 0 A において、指示体識別情報（ユーザ ID）を検出できるようにした。また、複数の第 1 の導体には周波数の異なる信号を供給すると共に、これらとは異なる周波数の信号を各指示体から供給するようにして、マルチタッチとマルチユーザの検出を可能にした。10

【 0 1 4 6 】

[符号多重方式、位相シフト方式の利用]

しかし、これに限るものではない。複数の第 1 の導体に供給する信号や各指示体から第 2 の導体に供給される信号は、周波数の異なる信号に替えて、コードパターンが異なる複数のコードを使用するようにすることもできる。ここで、コードパターンが異なる複数のコードの例としては、異なる PN (pseudorandom noise) 符号などの拡散符号を用いるようにしたり、同一のコードパターンで互いに位相が異なる複数のコードを用いるようにしたりすることもできる。このようにコードパターンが異なる複数のコードを用いるようにする場合、マルチタッチやマルチユーザの検出は、使用するコードに対応したコードとの相関値を検出することにより行うことが可能である。20

【 0 1 4 7 】

より具体的には、上述したように、符号多重方式を用いたクロスポイント型静電結合方式の指示体検出装置についての出願である特願 2 0 0 9 - 2 8 8 2 7 3 の出願書類や、位相シフト方式を用いたクロスポイント型静電結合方式の指示体検出装置についての出願の公開公報である特許文献 2（特開 2 0 1 1 - 3 0 3 6 号公報）に詳しく開示されている。そして、マルチユーザの検出についても、マルチタッチの検出と同様にして行うことができる。30

【 0 1 4 8 】

また、上述したように、複数の第 1 の導体のそれぞれ毎に、周波数の異なる信号やコードパターンが異なる信号を供給するようにしてもよいが、これに限るものではない。複数の第 1 の導体と、複数の第 2 の導体とのそれぞれについて、所定の数の導体毎にグループ化する。そして、複数の第 1 の導体については、グループ毎に異なる信号を用いるようにし、当該信号を供給する第 1 の導体を順次に切り換えるようにする。また、複数の第 2 の導体についても、グループ毎に受信した信号を出力する導体を切り換え、受信した信号の検出を導体毎に順次に行うようとする。

【 0 1 4 9 】

このように、第 1、第 2 の導体をグループ化して、グループ単位で処理を行うようにすることにより、第 1 の導体に供給すべき信号の種類を少なくすることができ、また、回路構成の単純化を図ることができるようにされる。なお、グループ化の具体的な手法についても、上述した特許文献 1、2、及び、特願 2 0 0 9 - 2 8 8 2 7 3 の出願書類に開示されている方式を用いるようにすることができます。40

【 0 1 5 0 】

[センサ導体の一面側に表示装置を配置、EMR 方式の使用]

また、図 7 を用いて説明したように、ディスプレイ装置（表示装置）3 A をマルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 のセンサ導体の一面側、具体的には、指示体が位置を指示する側と同じ側に設けるようにすることができる。この場合、ディスプレイ装置 3 A の表示50

面側とは反対に位置する裏面側にマルチタッチ・マルチユーヤ検出装置1を設けることができるので、マルチタッチ・マルチユーヤ検出装置1としては、EMR(Electromagnetic resonator)方式のものを用いることができる。

【0151】

ここで、EMR方式の検出装置は、よく知られているように、指示体としての電子ペンによって指示される位置を検出するセンサボードとコントロールボードとにより構成されるものである。センサボードは、縦横方向に多数のループコイルが配置された薄いフィルム形状をしている。センサボードの背面には、マザーボードなどの他の基板や回路からのノイズを遮蔽するシールド板が設けられている。また、コントロールボードは、センサボードに配置されたループコイルの順次に切り替えて交流電流を流すことができるものである。これにより、ループコイルから磁界が発生し、この磁界の中を指示体としての電子ペンが通過すると当該電子ペンの共振回路により当該電子ペンにエネルギーが蓄えられる。10

【0152】

次に、コントロールボードはループコイルへの電流供給を停止し、ループコイルを受信回路に接続する。すると、電子ペンの共振回路の自由振動により、電子ペンに蓄えられたエネルギーがペン先のコイルからセンサボードへと送り返される。電子ペンからのエネルギーはセンサボードにより受信され、受信回路を経由してA/D変換され、情報として検出される。コントロールボードは、センサボード上のループコイルを順次に切り替えて検出信号を計算することにより、センサボード上の電子ペンの座標値を精度良く算出し、特定することができる。20

【0153】

そして、このEMR方式を用いてマルチタッチ、マルチユーヤ検出装置を構成した場合、電子ペンからセンサボードに送り返す信号を、電子ペン毎に異なるようにすることにより、指示位置だけでなく、電子ペン毎の識別をも行うことができる。すなわち、EMR方式の検出方式を用いることによっても、この発明のマルチタッチ、マルチユーヤ検出装置を実現できる。なお、EMR方式の座標入力装置に関する基本的な技術は、例えば、特開昭64-53223号公報等に開示されている。

【0154】

[検出装置と表示装置との積層]

また、図1を用いて説明したように、マルチタッチ・マルチユーヤ検出装置1のセンサ導体の一面側に指示体が対向し、他面側に表示装置を配設することもできる。簡単には、マルチタッチ・マルチユーヤ検出装置1の下側にディスプレイ装置(表示装置)3を設けた重畠構造とすることができる。30

【0155】

[静電方式、抵抗膜方式の利用]

この場合に、マルチタッチ・マルチユーヤ検出装置1としては、上述したクロスポイント型静電結合方式等のいわゆる静電方式を用いる他に、透過性を有する検出装置として、抵抗膜方式を用いてマルチタッチ・マルチユーヤ検出装置を実現することもできる。

【0156】

ここで、抵抗膜方式のタッチセンサは、簡単にはベースとなるガラス面の表面に非常に小さなスペーサ(数 μm (マイクロメートル))を挟み、その表面にしなやかなフィルム(200 μm 程度)を貼り付けて構成する。当該ガラスと当該フィルムの向かい合う面には、例えばITO(Indium Tin Oxide)の透明な電極格子(複数の第1、第2の導体)が設けられる。40

【0157】

このように構成される抵抗膜方式のタッチセンサにおいては、指示体によりタッチされていない状態では、微小なスペーサにより対向する電極は接触していないために電流は流れない。しかし、フィルム面を指等の指示体によりタッチすると圧力によりフィルムが撓み、対向する電極が接触し電流が流れる。そして、ガラス面及びフィルム面のそれぞれの透明電極の抵抗による分圧比を測定することで指示体の接触位置を検出することができる50

よう に さ れ る。

【 0 1 5 8 】

この場合に、指示体から指示体毎に異なる信号（周波数やコードパターンが異なる信号）を供給し、これを格子状に配設される電極に対応して検出すれば、指示位置毎に指示体の識別も行うことができる。すなわち、抵抗膜方式の検出方式を用いることによっても、この発明のマルチタッチ、マルチユーザ検出装置を実現できる。

【 0 1 5 9 】

[第 2 の 指 示 体 識 別 情 報 検 出 回 路 の 利 用]

また、図 8、図 9 を用いて説明したように、Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 を設け、当該 Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 での検出処理を行う期間においては、第 1 の導体には信号を供給しないようにすることを説明した。この場合、第 1 の導体に信号を供給する期間と、第 1 の導体への信号の供給を停止して、Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 で検出処理を実行する期間は、必ずしも等しい時間期間とする必要はない。Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 の動作期間よりも、第 1 の導体に信号を供給し、受信部 300A や受信部 300 及び X 軸方向ユーザ ID 検出部 400 を動作させる期間を長くしたり、また、その逆としたりすることもできる。

【 0 1 6 0 】

第 1 の導体に信号を供給する期間は、受信部 300A、あるいは、受信部 300A 及び X 軸方向ユーザ ID 検出部 400 での処理が適正に実行可能な期間とすればよい。また、第 1 の導体に信号を供給しない期間は、Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 での処理が適正に実行可能な期間とすればよい。

【 0 1 6 1 】

[第 1 、 第 2 の 指 示 体 識 別 情 報 検 出 回 路 の 利 用]

また、上述したように、受信部 300A と Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 とを常時一緒に用いるようにしたり、受信部 300 及び X 軸方向ユーザ ID 検出部 400 と Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 とを常時一緒に用いるようにしたりすることも可能である。また、受信部 300A または X 軸方向ユーザ ID 検出部 400 において、複数のユーザが指示体を用いた指示操作を行っていることを検出した場合に、Y 軸方向ユーザ ID 検出部 500 を機能させることもできる。

【 0 1 6 2 】

[指示位置の形状、色による識別]

また、図 6、図 7 を用いて説明したように、指示位置を指示体毎に形状、色によって互いに識別できるようにすることができます。この場合、形状は四角形や円形の他、星型、三角形以上の多角形などを用いることができるし、色もディスプレイ装置 3、3A が表現可能な種々の色を用いることが可能である。

【 0 1 6 3 】

[領 域 の 枠 線 、 背 景 色 に よ る 識 別]

また、指示体により操作が行われる領域を枠線や背景色を変えることにより示すようにすることもできる。この場合、枠線の線種や背景色も、ディスプレイ 3、3A において表示可能な種々のものを用いることができる。

【 0 1 6 4 】

[領 域 の 移 動 、 情 報 の コ ピ ー 、 移 動 等]

また、ユーザによって設定される表示領域自体をディスプレイ装置 3、3A の表示画面において適宜の位置に移動させるようにしたり、表示領域に表示されている情報の他の表示領域へのコピー、移動のほか、追加や削除など、種々の編集作業を行えるようにしたりすることも可能である。当該処理は、マルチタッチ・マルチユーザ検出装置 1 へのユーザの操作入力に基づいて、表示制御装置（パーソナルコンピュータ）4、4A が実現する。

【 0 1 6 5 】

[マルチユーザか單一ユーザかの検出出力]

また、上述したように、受信部 300 や X 軸方向ユーザ ID 検出部 400 においては、

10

20

30

40

50

各指示体を用いているユーザの検出が可能である。このため、受信部 300 や X 軸方向ユーザ ID 検出部 400 は、指示体を用いて操作入力を行っているのは、単独ユーザか複数ユーザの別を出力するようにしたり、指示体を用いて操作入力を行っているユーザの数を出力したりすることができる。

【0166】

[第1、第2の導体の他の構成例]

なお、直線状に形成された送信導体 11Y と受信導体 12X とを直交するように配置した場合を例示して説明したが、送信導体 11Y および受信導体 12X の形状は、実施の態様に応じて適宜設定される。また、送信導体 11Y と受信導体 12X とは直交以外の角度、例えば、送信導体 11Y と受信導体 12X とが斜めに交差する構成としても良い。

10

【0167】

また、電気特性上、受信導体 12X の幅は送信導体 11Y の幅より細く形成すると良い。浮遊容量が減ることにより、受信導体 12X に混入するノイズを低減できるからである。

【0168】

また、送信導体 11Y 及び受信導体 12X の少なくとも一方を曲線状あるいは同心円状に形成した導体で構成してもよい。例えば複数の送信導体 11Y をそれぞれ径の異なる円形状に形成し、これを同心円状に配置すると共に、複数の受信導体 12X を前記同心円の中心から放射状に延伸した直線形状の複数の導体により形成し、その複数の直線形状の導体を周方向に等角間隔で配置するようにしても良い。

20

【0169】

すなわち、送信導体 11Y 及び受信導体 12X の構成は、例えば、特開 2011-3035 公報の図 15～図 20 に開示されているような種々のものすることが可能である。

【0170】

[その他]

なお、上述した実施の形態においては、ユーザ毎に信号発生器 2 を設けるものとして説明した。この場合、1人のユーザが自分の複数の指を指示体として用いて同時にセンサ部 100 に接触した場合であっても、同じユーザの異なる指によって指示された指示位置は、同じユーザによって指示された指示位置として検出することができる。

【0171】

30

また、例えば、タッチペンなどの指示体毎に発振回路を設けるようにした場合には、同じユーザが異なる指示体を用いて指示入力を行うと、それぞれの指示体毎に指示位置を区別して検出することができる。つまり、1人のユーザが異なる指示体（タッチペン）を用いて指示入力を行った場合には、ユーザ毎ではなく、指示体毎に指示位置を特定することができる。

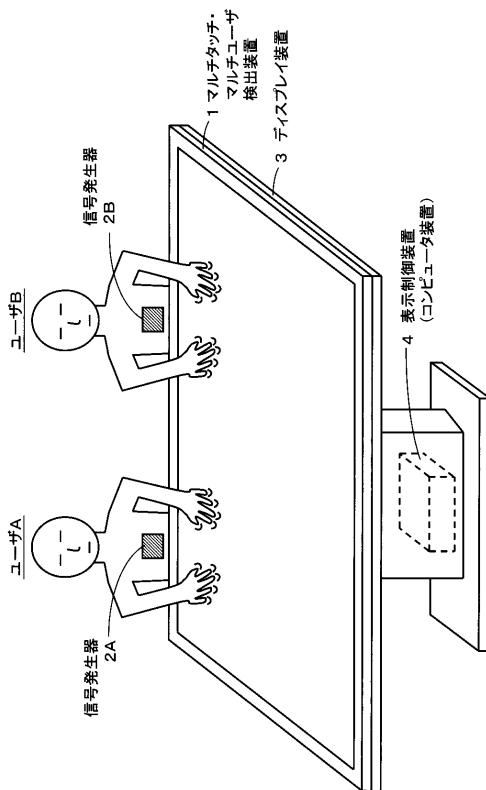
【符号の説明】

【0172】

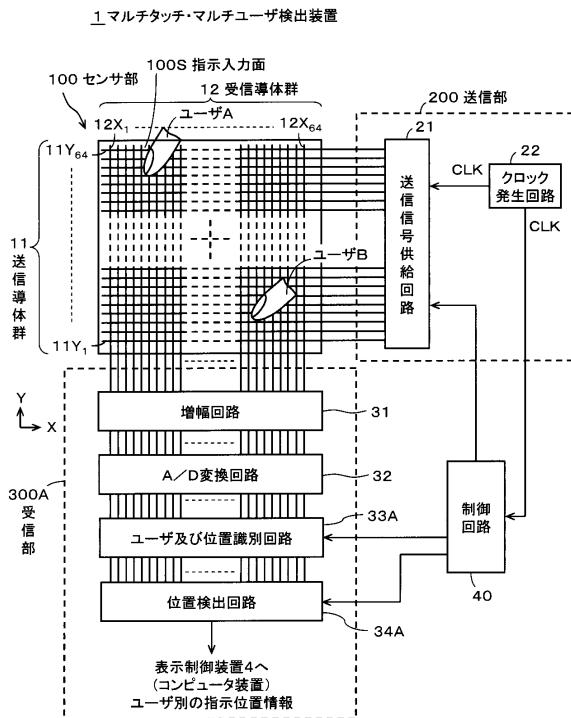
1...マルチタッチ・マルチユーザ検出装置、100...センサ部、100S...指示入力面、11...送信導体群、11Y₁～11Y₆...送信導体、12...受信導体群、12X₁～12X₆...受信導体、200...送信部、21...送信信号供給回路、22...クロック生成回路、300...受信部、31...增幅回路、32...A/D 変換回路、33A...ユーザ及び位置識別回路、331...ユーザ ID 識別フィルタ、332...指示位置識別フィルタ、34A...位置検出回路、40...制御回路、2、2A、2B...信号発生器、3、3A...ディスプレイ装置（表示装置）、4、4A...表示制御装置、300...受信部、400...X 軸方向ユーザ ID 検出部、500...Y 軸方向ユーザ ID 検出部

40

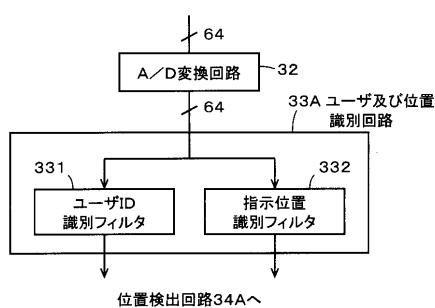
【図1】



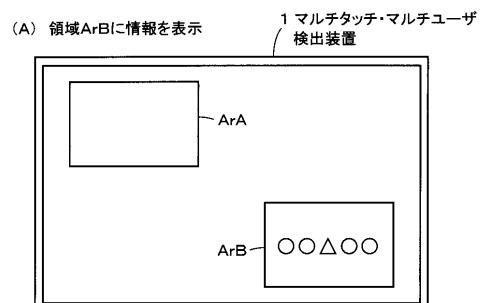
【図2】



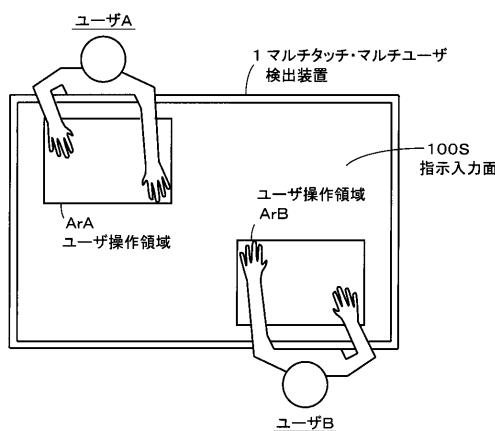
【図3】



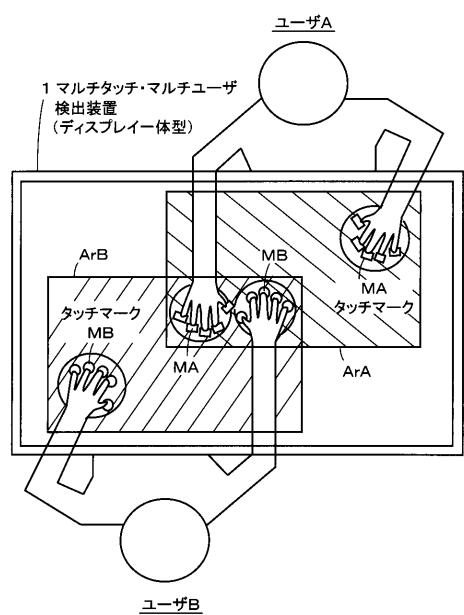
【図5】



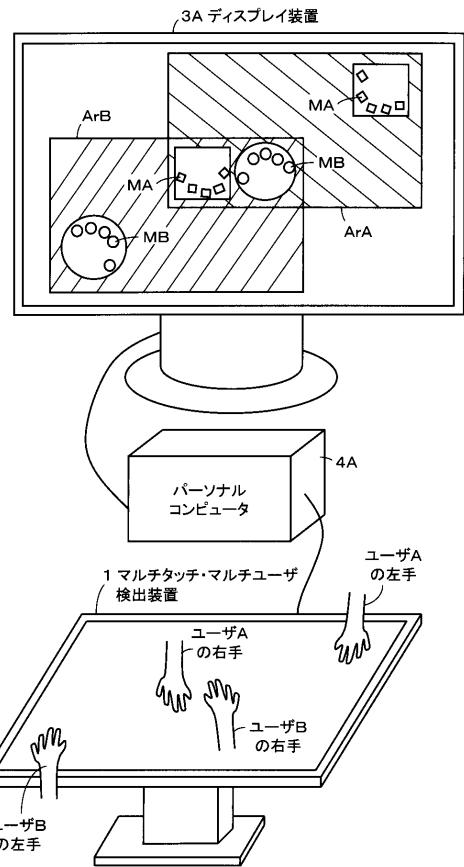
【図4】



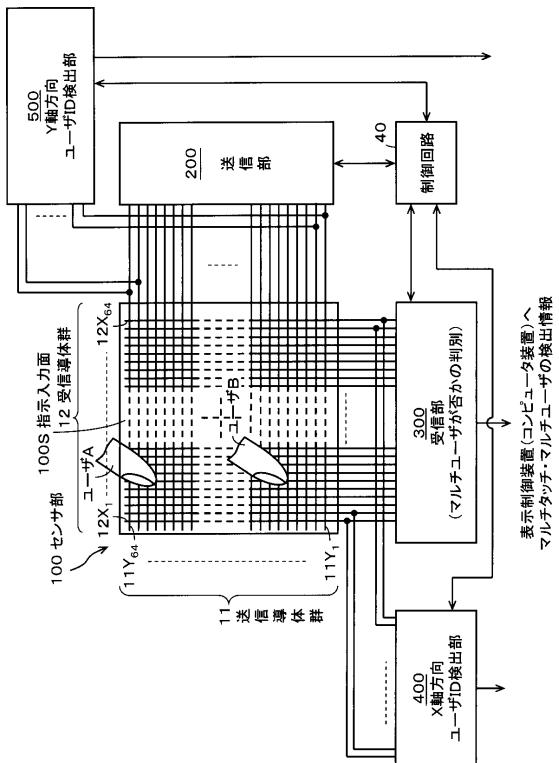
【図6】



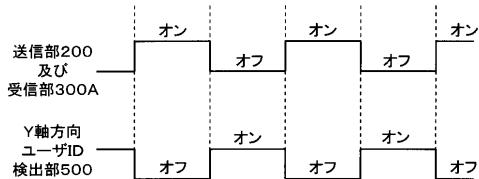
【図7】



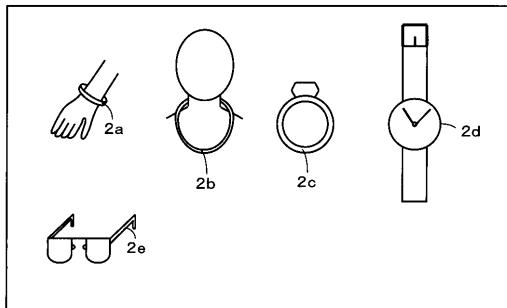
【図8】



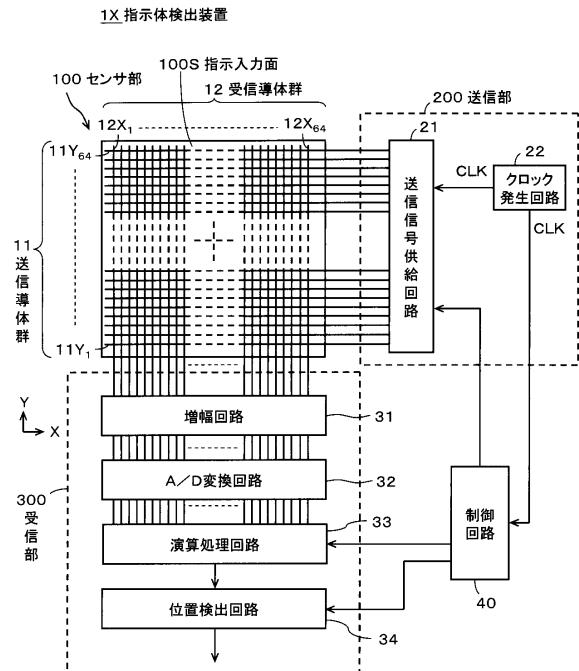
【図9】



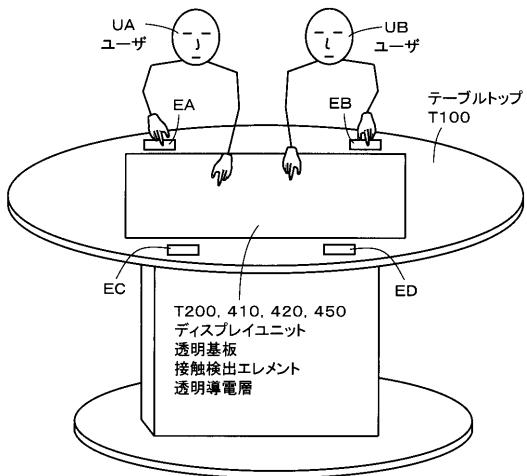
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-022543(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0037724(US,A1)
特許第3225716(JP,B2)
国際公開第2011/036710(WO,A1)
特開平08-022355(JP,A)
特開2003-022158(JP,A)
特開平05-233127(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F 3 / 041
G 06 F 3 / 044