

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6236640号
(P6236640)

(45) 発行日 平成29年11月29日(2017.11.29)

(24) 登録日 平成29年11月10日(2017.11.10)

(51) Int.Cl. F I
GO6F 3/041 (2006.01) GO6F 3/041 560
GO6F 3/044 (2006.01) GO6F 3/044

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2015-528139 (P2015-528139)	(73) 特許権者	314012076
(86) (22) 出願日	平成26年7月17日(2014.7.17)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/003793		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(87) 国際公開番号	W02015/011902	(74) 代理人	100106116
(87) 国際公開日	平成27年1月29日(2015.1.29)		弁理士 鎌田 健司
審査請求日	平成29年1月16日(2017.1.16)	(74) 代理人	100170494
(31) 優先権主張番号	特願2013-153467 (P2013-153467)		弁理士 前田 浩夫
(32) 優先日	平成25年7月24日(2013.7.24)	(72) 発明者	別司 琢磨
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 星野 昌幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電容量式センサを用いた検出方法と電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の電極を有する静電容量式センサを準備するステップと、
 素手により前記静電容量式センサの前記第1の電極が操作されたか否かを判定する素手用スキャンと、グローブを着用した手により前記第1の電極が操作されたか否かを判定するグローブ用スキャンとを行うことにより、前記第1の電極が前記素手と前記グローブを着用した前記手とのいずれにより操作されたかを判定する第1の基本スキャンを行うステップと、
 を含む、静電容量式センサを用いた検出方法。

【請求項2】

前記第1の基本スキャンを行うステップにおいて前記素手により前記第1の電極が操作されたと判定した後で、前記素手により前記第1の電極が操作されたか否かを判定する素手用個別スキャンを行うステップと、
 前記第1の基本スキャンを行うステップにおいて前記グローブを着用した前記手で前記第1の電極が操作されたと判定した後で、前記グローブを着用した前記手で前記第1の電極が操作されたか否かを判定するグローブ用個別スキャンを行うステップと、
 をさらに含む、請求項1に記載の静電容量式センサを用いた検出方法。

【請求項3】

前記第1の基本スキャンを行うステップに引き続いて、前記素手用スキャンと前記グローブ用スキャンとを行うことにより前記第1の電極が前記素手と前記グローブを着用した前

10

20

記手とのいずれにより操作されたかを判定する第 2 の基本スキャンを少なくとも 1 回行うステップと、

前記第 1 の基本スキャンを行うステップと前記第 2 の基本スキャンを少なくとも 1 回行うステップとの全てにおいて前記素手で前記第 1 の電極が操作されたと判定した場合に、前記素手で前記第 1 の電極が操作されたと最終的に判定するステップと、

前記第 1 の基本スキャンを行うステップと前記第 2 の基本スキャンを少なくとも 1 回行うステップとの全てにおいて前記グローブを着用した前記手で前記第 1 の電極が操作されたと判定した場合に、前記グローブを着用した前記手で前記第 1 の電極が操作されたと最終的に判定するステップと、

をさらに含む、請求項 1 に記載の静電容量式センサを用いた検出方法。

10

【請求項 4】

前記第 1 の基本スキャンを行うステップと前記第 2 の基本スキャンを少なくとも 1 回行うステップとにおいて前記グローブを着用した前記手で前記第 1 の電極が操作されたと判定した場合に、前記静電容量式センサの前記第 1 の電極の静電容量に応じた複数の検出信号を得るステップをさらに含む、

前記グローブを着用した前記手で前記第 1 の電極が操作されたと最終的に判定するステップは、

前記複数の検出信号のレベルの最大値と最小値との差が所定の値より小さい場合に、前記グローブを着用した前記手で前記第 1 の電極が操作されたと最終的に判定するステップと、

20

前記複数の検出信号の前記レベルの前記最大値と前記最小値との前記差が前記所定の値以上である場合に、前記グローブを着用した前記手で前記第 1 の電極が操作されていないと最終的に判定するステップと、

を含む、請求項 3 に記載の静電容量式センサを用いた検出方法。

【請求項 5】

前記素手で前記第 1 の電極が操作されたと最終的に判定するステップの後で、前記素手により前記第 1 の電極が操作されたか否かを判定する素手用個別スキャンを行うステップと、

前記グローブを着用した前記手で前記第 1 の電極が操作されたと最終的に判定するステップの後で、前記グローブを着用した前記手で前記第 1 の電極が操作されたか否かを判定するグローブ用個別スキャンを行うステップと、

30

をさらに含む、請求項 3 または 4 に記載の静電容量式センサを用いた検出方法。

【請求項 6】

前記静電容量式センサは第 2 の電極をさらに有し、

前記素手で前記第 1 の電極を操作したと最終的に判定するステップにおいて前記素手で前記第 1 の電極を操作したと最終的に判定した時点から所定の期間内に前記素手により前記第 2 の電極が操作されたと判定した場合に、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極にジェスチャ操作が行われたと判定するステップをさらに含む、請求項 3 に記載の静電容量式センサを用いた検出方法。

【請求項 7】

40

前記静電容量式センサは第 2 の電極をさらに有し、

前記グローブを着用した前記手で前記第 1 の電極を操作したと最終的に判定するステップにおいて前記グローブを着用した前記手で前記第 1 の電極を操作したと最終的に判定した時点から所定の期間内に前記グローブを着用した前記手により前記第 2 の電極が操作されたと判定した場合に、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極にジェスチャ操作が行われたと判定するステップをさらに含む、請求項 3 に記載の静電容量式センサを用いた検出方法。

【請求項 8】

前記静電容量式センサは第 2 の電極をさらに有し、

前記第 1 の基本スキャンを行うステップにおいて前記素手で前記第 1 の電極を操作したと判定した時点から所定の期間内に前記素手により前記第 2 の電極が操作されたと判定した

50

場合に、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極にジェスチャ操作が行われたと判定するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の静電容量式センサを用いた検出方法。

【請求項 9】

前記静電容量式センサは第 2 の電極をさらに有し、
前記第 1 の基本スキャンを行うステップにおいて前記グローブを着用した前記手で前記第 1 の電極を操作したと判定した時点から所定の期間内に前記グローブを着用した前記手により前記第 2 の電極が操作されたと判定した場合に、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極にジェスチャ操作が行われたと判定するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の静電容量式センサを用いた検出方法。

【請求項 10】

電極を有する静電容量式センサと、
前記静電容量式センサに接続された制御部と、
を備え、
前記制御部は、素手により前記静電容量式センサの前記電極が操作されたか否かを判定する素手用スキャンと、グローブを着用した手により前記電極が操作されたか否かを判定するグローブ用スキャンとを行うことにより前記第 1 の電極が前記素手と前記グローブを着用した前記手とのいずれにより操作されたかを判定する基本スキャンを行う、電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、各種電子機器に搭載される静電容量式センサを用いた検出方法とその静電容量式センサを備えた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、静電容量式タッチパネルを搭載した、スマートフォンなどの移動体通信機器等の電子機器が普及している。移動体通信機器以外の電子機器に対しても、その入力操作部に静電容量式タッチパネルや静電容量式センサ等を搭載して所定の入力操作で機器を作動させることができるものが増えている。

【0003】

そのような電子機器は、例えば液晶表示装置等の表示部の前面側に配置された透明な静電容量式センサを備える。使用者は、表示部に表示された所定アイコンやメニューなどを、上記センサを介して視認して所望のアイコンや項目などを選択する。つまり、上記所望のアイコンやメニューなどに応じたセンサ箇所を指で触れて各種の入力操作を行う。

【0004】

指で静電容量式センサに触れてタッチ操作すると、タッチ操作された静電容量式センサの箇所に静電容量の変化が生じて、この静電容量の変化を基に機器内に搭載された制御部がその操作された位置を検出し、上記所望のアイコンやメニューなどに割り当てられた機能構成部を作動させる。

【0005】

このような電子機器は、素手の指での操作とグローブを着けた指での操作のいずれでも操作位置が検出可能であることも多い。このとき、素手の指でのタッチ操作に対し、グローブを着けた指でのタッチ操作では、静電容量式センサに生じる静電容量の変化が小さくなる。したがって、例えば、特許文献 1 に記載されているように、両者のタッチ操作を判定するために、タッチ操作による静電容量の変化の値に対する基準値が予め設定されている。タッチ操作で得られる静電容量の変化の値が上記基準値より大きい場合には素手の指でのタッチ操作と判定し、静電容量変化の値が上記基準値より小さい場合にはグローブを着けた指でのタッチ操作と判定することができる。

【0006】

素手の指でタッチ操作しているか、グローブを着けた指でタッチ操作しているかを予め設定された基準値を用いて判定する従来の電子機器は、ある程度の精度でそれらを判定す

10

20

30

40

50

ることはできるが、使用場所や状況等によっては正確に判定できない場合がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2008-33701号公報

【発明の概要】

【0008】

素手により静電容量式センサの電極が操作されたか否かを判定する素手用スキャンと、グローブを着用した手により電極が操作されたか否かを判定するグローブ用スキャンとを行う基本スキャンを行うことにより、電極が素手とグローブを着用した手とのいずれにより操作されたかを判定する。

10

【0009】

この検出方法により、静電容量式センサの誤検出を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1A】図1Aは実施の形態1における静電容量式センサを搭載した電子機器のブロック図である。

【図1B】図1Bは実施の形態1における静電容量式センサのブロック図である。

【図2】図2は実施の形態1における静電容量式センサを用いた検出方法を示す図である。

20

【図3】図3は実施の形態1における静電容量式センサを用いた検出方法を示すフローチャートである。

【図4】図4は実施の形態1における静電容量式センサの検出信号を示す図である。

【図5】図5は実施の形態1における静電容量式センサの検出信号を示す図である。

【図6】図6は実施の形態1における静電容量式センサの検出信号を示す図である。

【図7】図7は実施の形態2における静電容量式センサの電極の模式図である。

【図8】図8は実施の形態2における静電容量式センサの検出信号を示す図である。

【図9】図9は実施の形態2における静電容量式センサの検出信号を示す図である。

【図10】図10は実施の形態2における静電容量式センサの検出信号を示す図である。

【図11】図11は実施の形態2における静電容量式センサの検出信号を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0011】

(実施の形態1)

図1Aは実施の形態1における静電容量式センサ5を搭載した電子機器1のブロック図である。電子機器1は、液晶表示装置などからなる表示部10と、表示部10の前面に配置された静電容量式センサ5と、静電容量式センサ5および表示部10に接続されたマイクロコンピュータなどからなる制御部15と、制御部15によって制御される機能構成部20(20A、20B、・・・、20N)を備える。制御部15は静電容量式センサ5および表示部10を制御する。

【0012】

40

図1Bは静電容量式センサ5のブロック図である。静電容量式センサ5は、電極5Aと、電極5Aに接続された検出部5Bと、電極5Aを覆う絶縁性のカバー5Cを備える。使用者は素手91で、またはグローブ92を着用した手93でカバー5Cに触れることにより、電極5Aにおいて静電容量式センサ5をタッチ操作する。検出部5Bは電極5Aの静電容量に応じた検出信号を制御部15に出力する。

【0013】

使用者が電子機器1を使用するときには、制御部15は、アイコンやメニューなどの指標を表示部10に表示し、使用者は静電容量式センサ5を介して指標を視認し、指標に応じた静電容量式センサ5の箇所を指で触れるタッチ操作を行う。タッチ操作が行われると、静電容量式センサ5の触れた箇所に静電容量の変化が生じる。制御部15は、静電容量

50

の変化を基に触れた箇所を検出して、指標に割り当てられた機能構成部 20 を作動させる。

【0014】

実施の形態 1 における静電容量式センサ 5 を備えた電子機器 1 では、上記タッチ操作において、素手 91 で静電容量式センサ 5 を操作しても、グローブ 92 を着用した手 93 で静電容量式センサ 5 を操作しても誤検出少なく良好に静電容量式センサ 5 を操作したことを制御部 15 で検出できる。以下に、電子機器 1 の動作について説明する。

【0015】

図 2 は実施の形態 1 における電子機器 1 の静電容量式センサ 5 を用いた検出方法を示す。図 3 は静電容量式センサ 5 を用いた検出方法を示すフローチャートである。制御部 15 は静電容量式センサ 5 を用いて基本スキャンを行って静電容量式センサ 5 が操作されたか否かを判定する。基本スキャンでは、制御部 15 は、素手 91 により電極 5A が操作されたか否かを判定する素手用スキャンを行い、その後、制御部 15 は静電容量式センサ 5 の検出部 5B のパラメータを変更して検出部 5B の感度を上げて、グローブ 92 を着用した手 93 により電極 5A が操作されたか否かを判定するグローブ用スキャンを素手用スキャンに続いて行う（ステップ S101）。制御部 15 は、基本スキャンでのグローブ用スキャンと素手用スキャンとの間の期間 Td では検出部 5B のパラメータを更新する。制御部 15 は、基本スキャンと個別スキャンとの間の期間 Tc では検出部 5B のパラメータを更新したり演算処理を行ったりする。

【0016】

制御部 15 は、使用者が静電容量式センサ 5 を操作していないときに基本スキャンを繰り返し行う。1 回の基本スキャンには演算処理を含んで数百 μ sec 程度の時間がかかる。基本スキャンでの素手用スキャンとグローブ用スキャンの順序は特に限定はされないが、素手用スキャンとグローブ用スキャンのうち静電容量式センサ 5 の操作の優先度が高いと推定されるスキャンを先に行うことが好ましい。なお、パラメータとしては、周波数や入出力時間、入出力回数などが挙げられる。

【0017】

制御部 15 はステップ S101 において基本スキャンを行い、静電容量式センサ 5 の電極 5A が操作されているか否かを判定する（ステップ S102）。ステップ S102 において電極 5A が操作されていると制御部 15 が判定した場合には（ステップ S102 の「Yes」）、制御部 15 は、素手 91 とグローブ 92 を着用した手 93 とのいずれで電極 5A を操作しているかを判定してその判定の結果を第 1 の判定結果として保存する（ステップ S103）。基本スキャンでは、素手用スキャンとグローブ用スキャンは時系列的に個々に連続して行われるので、素手 91 での操作であってもグローブ 92 を着用した手 93 の操作のいずれであっても適正なレベルで操作を検出できる。

【0018】

ここで、基本スキャンの素手用スキャンとグローブ用スキャンについて説明する。図 4 と図 5 はそれぞれ素手用スキャンとグローブ用スキャンでの検出部 5B の出力する検出信号を示す。図 4 と図 5 において、縦軸は検出信号のレベルを示し、横軸は時間を示す。

【0019】

素手用スキャンでは、図 4 に示すように、制御部 15 は電極 5A の静電容量を検出して演算し、演算した結果得られた検出信号のレベルを所定の閾値 D11 および閾値 D11 より大きい所定の閾値 D12 と対比する。制御部 15 は、検出信号のレベルが閾値 D12 より大きいときに、素手 91 で静電容量式センサ 5 の電極 5A が操作されていると判定する。一方、制御部 15 は、検出信号のレベルが閾値 D12 以下であるときに、素手 91 で静電容量式センサ 5 の電極 5A が操作されていないと判定する。

【0020】

グローブ用スキャンでは、図 5 に示すように、制御部 15 は電極 5A の静電容量を検出して演算し、演算した結果である検出信号のレベルを所定の閾値 D21 および閾値 D21 より大きい所定の閾値 D22 と対比する。制御部 15 は、検出信号のレベルが閾値 D22

より大きいとき、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 5 A が操作されていると判定する。一方、制御部 1 5 は、検出信号のレベルが閾値 D 2 2 以下であるとき、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 5 A が操作されていないと判定する。閾値 D 2 2 は図 4 に示す素手用スキャンでの閾値 D 1 1 よりごく小さい。なお、グローブ用スキャンでは、素手 9 1 による操作時でのグローブ用スキャンによる誤検出を防止するために、検出信号のレベルが閾値 D 2 2 より大きい閾値 D 2 3 より大きい場合には、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 5 A が操作されていないと判定する。なお、グローブ用スキャンでは、制御部 1 5 は、素手 9 1 が静電容量式センサ 5 から僅かな距離だけ離れているホバリング状態を、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 5 A を操作している状態と区別するホバリング判定を行う。ホバリング判定については後に詳述する。

10

【 0 0 2 1 】

以上に説明したように、基本スキャンでは、連続する素手用スキャンとグローブ用スキャンにより、素手 9 1 での操作時にもグローブ 9 2 を着用した手 9 3 による操作時にも制御部 1 5 は適正なレベルで操作を検出できる。

【 0 0 2 2 】

ステップ S 1 0 2 において制御部 1 5 が電極 5 A を操作していないと判定した場合には（ステップ S 1 0 2 の「No」）、ステップ S 1 0 1 において制御部 1 5 は基本スキャンを行う。

【 0 0 2 3 】

ステップ S 1 0 3 にて判定の結果を第 1 の判定結果として保存した後で、制御部 1 5 は

20

【 0 0 2 4 】

ステップ S 1 0 4 での基本スキャンを行い、ステップ S 1 0 2 と同様に、制御部 1 5 は静電容量式センサ 5 の電極 5 A が操作されているか否かを判定する（ステップ S 1 0 5）。ステップ S 1 0 5 において電極 5 A を操作していると制御部 1 5 が判定した場合には（ステップ S 1 0 5 の「Yes」）、制御部 1 5 は、素手 9 1 とグローブ 9 2 を着用した手 9 3 とのいずれで電極 5 A を操作しているかを判定して、その判定の結果を第 2 の判定結果として電極 5 A の位置である操作位置と共に保存する（ステップ S 1 0 6）。

【 0 0 2 5 】

ステップ S 1 0 5 において制御部 1 5 が電極 5 A を操作していないと判定した場合には（ステップ S 1 0 5 の「No」）、ステップ S 1 0 1 において制御部 1 5 は基本スキャンを行う。

30

【 0 0 2 6 】

ステップ S 1 0 6 において第 2 の判定結果が得られると、制御部 1 5 は、第 1 の判定結果と第 2 の判定結果とが一致しているか否かを判定する（ステップ S 1 0 7）。

【 0 0 2 7 】

ステップ S 1 0 7 において第 1 の判定結果と第 2 の判定結果とが一致している場合で（ステップ S 1 0 7 の「Yes」）、第 1 の判定結果と第 2 の判定結果の双方において制御部 1 5 は素手 9 1 で静電容量式センサ 5 を操作したか否かを判定する（ステップ S 1 0 9）。ステップ S 1 0 9 において制御部 1 5 が素手 9 1 で静電容量式センサ 5 を操作したと判定した場合には（ステップ S 1 0 9 の「Yes」）、制御部 1 5 は素手 9 1 で静電容量式センサ 5 の電極 5 A を操作したと最終的に判定して最終判定結果を確定する（ステップ S 1 1 0）。ステップ S 1 1 0 で最終判定結果を確定すると、制御部 1 5 は、素手 9 1 でのタッチ操作を検出する閾値が閾値 D 1 2 より大きい閾値 D 1 3 に設定された個別スキャンである素手用個別スキャンを行う（ステップ S 1 1 3）。ステップ S 1 1 3 での素手用個別スキャン中に使用者が静電容量式センサ 5 を素手 9 1 でタッチ操作したか否かを判定する（ステップ S 1 1 4）。使用者が素手 9 1 で静電容量式センサ 5 をタッチ操作すると、検出信号のレベルが閾値 D 1 3 を超えて、制御部 1 5 はタッチ操作が行われていると判定する（ステップ S 1 1 4 の「Yes」）。制御部 1 5 は、その操作位置としてはタッチ操作を検出した操作位置を採用する。ステップ S 1 1 4 において制御部 1 5 は素手でのタ

40

50

タッチ操作が行われていると判定すると（ステップS 1 1 4の「Y e s」）、制御部 1 5 はステップS 1 1 3の素手用個別スキャンを行う。実施の形態 1では、第 1の判定結果と第 2の判定結果の二回続けての判定結果が一致することで静電容量式センサ 5の操作を最終的に判定するが、3回以上の複数回続けての判定結果が一致することで静電容量式センサ 5の操作を最終的に判定してもよい。ステップS 1 1 3での素手用個別スキャンで得られた検出信号のレベルが閾値D 1 3以下になると、制御部 1 5は素手 9 1でのタッチ操作をしていないと判定する（ステップS 1 1 4の「N o」）、素手 9 1でのタッチ操作が終了したと判定し、制御部 1 5はステップS 1 0 1において基本スキャンを行う。

【 0 0 2 8 】

一方、ステップS 1 0 9において素手 9 1で静電容量式センサ 5を操作していない場合には（ステップS 1 0 9の「N o」）、すなわち第 1の判定結果と第 2の判定結果の双方においてグローブ 9 2を着用した手 9 3で静電容量式センサ 5を操作したと判定した場合には、制御部 1 5は前述のホバリング判定を行う（ステップS 1 1 1）。素手 9 1で静電容量式センサ 5を操作せずに静電容量式センサ 5のごく近くに素手 9 1が位置するホバリング状態でも制御部 1 5はグローブ用スキャンによりグローブ 9 2を着用した手 9 3で静電容量式センサ 5を操作したと誤って判定する場合がある。

【 0 0 2 9 】

実施の形態 1では、制御部 1 5はホバリング判定を行うことによりグローブ 9 2を着用した手 9 3で第 1の判定結果と第 2の判定結果の双方で静電容量式センサ 5を操作したか否かを判定して（ステップS 1 1 2）、上記の誤った判定を防ぐことができる。図 6は実施の形態 1における静電容量式センサ 5のホバリング判定での検出信号のレベルを示す。図 6において、縦軸は検出信号のレベルを示し、横軸は時間を示す。制御部 1 5はグローブ用スキャンでは検出部 5 Bの感度を上げているので、素手 9 1で静電容量式センサ 5をタッチしていないホバリング状態でも、図 5に示す検出信号のレベルが閾値D 2 2より大きくかつ閾値D 2 3より小さい範囲内になることがある。ホバリング状態では、グローブ 9 2を着用した手 9 3により静電容量式センサ 5を操作した状態に比べて、静電容量式センサ 5の電極 5 Aに対する素手 9 1の位置がより大きく変動し、図 6に示すように、第 1の判定結果でのグローブ用スキャンでの検出信号のレベルと第 2の判定結果でのグローブ用スキャンでの検出信号のレベルとの差P 1が大きくなる。実施の形態 1における静電容量式センサ 5では、ホバリング判定として、上記の差P 1を所定の値と対比する。差P 1が所定の値以下である場合には、制御部 1 5は第 1の判定結果と第 2の判定結果でも共にグローブ 9 2を着用した手 9 3で静電容量式センサ 5を操作したと判定する（ステップS 1 1 2の「Y e s」）。差P 1が所定の値よりも大きい場合には、第 1の判定結果と第 2の判定結果が共にグローブ 9 2を着用した手 9 3で静電容量式センサ 5を操作したと一致しても、制御部 1 5は、グローブ 9 2を着用した手 9 3で静電容量式センサ 5を操作していないと判定する。なお、三つ以上の判定結果が一致することで操作を判定している場合には、制御部 1 5はそれらの判定結果での検出信号のレベルの最大値と最小値との差を差P 1として所定の値と対比すると好ましい。

【 0 0 3 0 】

ステップS 1 1 2においてグローブ 9 2を着用した手 9 3で静電容量式センサ 5を操作したと判定した場合には（ステップS 1 1 2の「Y e s」）、制御部 1 5は、グローブ 9 2を着用した手 9 3で静電容量式センサ 5を操作したと最終的に判定して最終判定結果を確定する（ステップS 1 1 0）。ステップS 1 1 0で最終判定結果を確定すると、制御部 1 5は、グローブ 9 2を着用した手 9 3でのタッチ操作を検出する閾値D 2 4での個別スキャンであるグローブ用個別スキャンを行う（ステップS 1 1 3）。閾値D 2 4は閾値D 2 3より大きい。ステップS 1 1 3でのグローブ用個別スキャン中に使用者がグローブ 9 2を着用した手 9 3で静電容量式センサ 5をタッチ操作したか否かを判定する（ステップS 1 1 4）。使用者がグローブ 9 2を着用した手 9 3で静電容量式センサ 5をタッチ操作すると、検出信号のレベルが閾値D 2 4を超えて、制御部 1 5はタッチ操作が行われていると判定する（ステップS 1 1 4のY e s）。制御部 1 5は、その操作位置としてはタッ

チ操作を検出した操作位置を採用する。ステップS 1 1 3でのグローブ用個別スキャンで得られた検出信号のレベルが閾値D 2 4以下になると、制御部1 5はグローブ9 2を着用した手9 3でのタッチ操作が行われていないと判定して(ステップS 1 1 4の「No」)、タッチ操作が終了したと判定し、制御部1 5はステップS 1 0 1において基本スキャンを行う。

【0031】

ステップS 1 1 2においてグローブ9 2を着用した手9 3で静電容量式センサ5を操作していないと判定した場合には(ステップS 1 1 2の「No」)、素手9 1はホバリング状態にあり静電容量式センサ5は操作されていないと判定して、制御部1 5はステップS 1 0 1において基本スキャンを行い、ステップS 1 0 2、S 1 0 3を経て第1の判定結果を得る。

10

【0032】

ステップS 1 0 7において第1の判定結果と第2の判定結果が一致しない場合(ステップS 1 0 7の「No」)、図3に示すように、制御部1 5は、第2の判定結果を第1の判定結果として保存して(ステップS 1 0 8)、ステップS 1 0 4において基本スキャンを行い、ステップS 1 0 5、S 1 0 6を経て新たに第2の判定結果を得て、ステップS 1 0 7において制御部1 5は第2の判定結果が第1の判定結果と一致するか否かを判定する。

【0033】

なお、実施の形態1における静電容量式センサ5では、制御部1 5はホバリング判定を行う図3に示すステップS 1 0 9、S 1 1 1、S 1 1 2を必ずしも実行しなくてもよい。その場合には、ステップS 1 0 7にて第1と第2の判定結果が一致した場合に(ステップS 1 0 7の「Yes」)、ステップS 1 1 0にて制御部1 5は素手9 1で静電容量式センサ5の電極5 Aを操作したかもしくはグローブ9 2を着用した手9 3で電極5 Aを操作したかを最終的に判定して最終判定結果を確定する。

20

【0034】

以上に説明したように、実施の形態1における静電容量式センサ5を備えた電子機器1では、素手用スキャンとグローブ用スキャンとを連続して行う基本スキャンによって、静電容量式センサ5を操作するものが、素手9 1またはグローブ9 2を着用した手9 3のいずれかであるかを最終判定結果として確定させる。最終判定結果として静電容量式センサ5が素手9 1により操作されたと確定した場合は、制御部1 5は、素手9 1でのタッチ操作を検出する閾値D 1 3を用いてタッチ操作の有無を判定するステップS 1 1 3の個別スキャン(素手用個別スキャン)を行う。一方、最終判定結果として静電容量式センサ5がグローブ9 2を着用した手9 3により操作されたと確定した場合は、制御部1 5は、グローブ9 2を着用した手9 3でのタッチ操作を検出する閾値D 2 4を用いてタッチ操作の有無を判定するステップS 1 1 3の個別スキャン(グローブ用個別スキャン)を行う。制御部1 5は使用者のタッチ操作を検出して静電容量式センサ5の電極5 Aの位置に対応する機能構成部2 0を作動させる。

30

【0035】

これにより、素手9 1でのタッチ操作、グローブ9 2を着用した手9 3でのタッチ操作のいずれも、基本スキャンで適正な感度で検出することができ、したがって、誤検出少なく高精度に静電容量式センサ5への操作を判定することができる。さらに、複数の基本スキャンを通じて得られる第1の判定結果と第2の判定結果が連続して一致することで最終判定結果を得るので静電容量式センサ5への操作の誤検出を低減させることができる。

40

【0036】

制御部1 5は、最終判定結果の確定後に、図2に示すように、静電容量式センサ5に対して、最終判定結果で得られた操作でのスキャンのみである個別スキャンを繰り返し行う。制御部1 5は図3に示すステップS 1 1 0において静電容量式センサ5が素手9 1で操作されていると最終的に判定して最終判定結果を確定すると、その後、制御部1 5は、素手9 1のタッチ操作を検出するステップS 1 1 3の個別スキャン(素手用個別スキャン)を繰り返し行う。一方、制御部1 5は図3に示すステップS 1 1 0においてグローブ9 2

50

を着用した手 9 3 により静電容量式センサ 5 を操作したと最終的に判定して最終判定結果を確定すると、その後、制御部 1 5 は、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 のタッチ操作を検出するステップ S 1 1 3 の個別スキャン（グローブ用個別スキャン）を繰り返し行う。制御部 1 5 は、タッチ操作が解除されるまで個別スキャンを繰り返し行う。この動作により、制御部 1 5 は効率的に短時間でかつ高精度に操作を検出し続けることができ、誤検出を少なくすることができる。

【 0 0 3 7 】

制御部 1 5 は個別スキャンを繰り返し行っている状態でタッチ操作が解除されると、制御部 1 5 は個別スキャンを通じてタッチ操作の解除を検出し、作動させた機能構成部 2 0 を停止し、図 3 に示すステップ S 1 0 1 で基本スキャンを行う。

10

【 0 0 3 8 】

なお、実施の形態 1 では、タッチ操作で作動される装置として電子機器 1 は機能構成部 2 0（2 0 A、2 0 B、・・・、2 0 N）を備えるが、それらの装置は制御部 1 5 により制御される別の機器であってもよい。

【 0 0 3 9 】

静電容量式センサ 5 は表示部 1 0 から離れて単体で配置されていてもよい。

【 0 0 4 0 】

実施の形態 1 における静電容量式センサ 5 では、グローブ 9 2 は厚くかつ絶縁性を有する。グローブ 9 2 が薄い場合もしくはグローブ 9 2 が導電性を有する場合には、制御部 1 5 はグローブ 9 2 を着用した手 9 3 で静電容量式センサ 5 を操作した場合でも、素手 9 1 で静電容量式センサ 5 を操作したと判定し、結果、安定して高精度に静電容量式センサ 5 の操作を判定することができる。

20

【 0 0 4 1 】

上述のように、制御部 1 5 は、素手 9 1 により静電容量式センサ 5 の電極 5 A が操作されたか否かを判定する素手用スキャンと、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 により電極 5 A が操作されたか否かを判定するグローブ用スキャンとを行うことにより、電極 5 A が素手 9 1 とグローブ 9 2 を着用した手 9 3 とのいずれにより操作されたかを判定する第 1 の基本スキャンを行う。

【 0 0 4 2 】

制御部 1 5 は、第 1 の基本スキャンを行って素手 9 1 により電極 5 A が操作されたと判定した後で、素手 9 1 により電極 5 A が操作されたか否かを判定する素手用個別スキャンを行ってもよい。また、制御部 1 5 は、第 1 の基本スキャンを行ってグローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 5 A が操作されたと判定した後で、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 5 A が操作されたか否かを判定するグローブ用個別スキャンを行ってもよい。

30

【 0 0 4 3 】

制御部 1 5 は、第 1 の基本スキャンに引き続いて、素手用スキャンとグローブ用スキャンとを行うことにより電極 5 A が素手 9 1 とグローブ 9 2 を着用した手 9 3 とのいずれにより操作されたかを判定する第 2 の基本スキャンを少なくとも 1 回行ってもよい。この場合に、制御部 1 5 は、第 1 の基本スキャンと少なくとも 1 回の第 2 の基本スキャンとの全てにおいて素手 9 1 で電極 5 A が操作されたと判定した場合に、素手 9 1 で電極 5 A が操作されたと最終的に判定する。また、制御部 1 5 は、第 1 の基本スキャンと少なくとも 1 回の第 2 の基本スキャンとの全てにおいてグローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 5 A が操作されたと判定した場合に、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 5 A が操作されたと最終的に判定する。

40

【 0 0 4 4 】

制御部 1 5 は、第 1 の基本スキャンと少なくとも 1 回の第 2 の基本スキャンとにおいてグローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 5 A が操作されたと判定した場合に、静電容量式センサ 5 の電極 5 A の静電容量に応じた複数の検出信号を得る。制御部 1 5 は、複数の検出信号のレベルの最大値と最小値との差が所定の値より小さい場合に、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 5 A が操作されたと最終的に判定する。また、制御部 1 5 は、複数の検

50

出信号のレベルの最大値と最小値との差が所定の値以上である場合に、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 5 A が操作されていないと最終的に判定する。

【 0 0 4 5 】

制御部 1 5 は、素手 9 1 で電極 5 A が操作されたと最終的に判定した後で、素手 9 1 により電極 5 A が操作されたか否かを判定する素手用個別スキャンを行ってもよい。また、制御部 1 5 は、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 5 A が操作されたと最終的に判定した後で、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 5 A が操作されたか否かを判定するグローブ用個別スキャンを行ってもよい。

【 0 0 4 6 】

静電容量式センサ 5 としては、指などが近接したりタッチしたりして静電容量の変化が生じて、その静電容量の変化を基に制御部 1 5 にて操作された位置が検出できるものであれば形状や詳細構成などは限定されず、例えば、静電容量式タッチパネルであってもよい。また、それを搭載する電子機器 1 についてもスマートフォンなどの移動体通信機器や情報通信端末を始めとして、家電用の電子機器、自動車などの車載用の機器やステアリングスイッチであってもよく、さらにはタッチ操作で所定動作をする構成の電子部品などに対しても実施の形態 1 における静電容量式センサ 5 や制御部 1 5 を適用可能である。

【 0 0 4 7 】

(実施の形態 2)

図 7 は実施の形態 2 における静電容量式センサ 3 5 の電極 4 1、4 2、4 3 の模式図である。図 1 B に示す実施の形態 1 における静電容量式センサ 5 は 1 つの電極 5 A を有するが、静電容量式センサ 3 5 は互いに独立して一列に並べて配された 3 つの電極 4 1 ~ 4 3 を有する。静電容量式センサ 3 5 は図 1 A に示す実施の形態 1 における静電容量式センサ 5 と同様に制御部 1 5 に接続されている。

【 0 0 4 8 】

1 つの電極 5 A を有する静電容量式センサ 5 を備えた実施の形態 1 における電子機器 1 において、静電容量式センサ 5 がタッチ操作される。しかし、静電容量式センサは複数の電極を有していてもよい。複数の電極 4 1 ~ 4 3 を有する静電容量式センサ 3 5 を備えた電子機器 1 は、静電容量式センサ 3 5 への入力操作もタッチ操作だけでなく、静電容量式センサ 3 5 の上面を指などでなぞることによって複数の電極 4 1 ~ 4 3 を連続的に操作するスライド操作やフリック操作などの所謂ジェスチャ操作を検出できる。実施の形態 2 における静電容量式センサ 3 5 を備えた電子機器 1 は、ジェスチャ操作においても当該発明の思想によりジェスチャ操作の誤検出を少なくすることができる。

【 0 0 4 9 】

制御部 1 5 は実施の形態 1 における静電容量式センサ 5 の電極 5 A と同様に、静電容量式センサ 3 5 の電極 4 1 ~ 4 3 に対してそれぞれ独立に基本スキャンを行って図 3 に示すステップ S 1 1 0 で最終判定結果を確定させる。制御部 1 5 は、実施の形態 2 における静電容量式センサ 3 5 では、電極 4 1、4 2、4 3 に素手用スキャンを順次行い、その後、電極 4 1、4 2、4 3 にグローブ用スキャンを順次行う。つまり、制御部 1 5 は電極 4 1 ~ 4 3 に対して同時に基本スキャンを行わない。

【 0 0 5 0 】

実施の形態 2 における静電容量式センサ 3 5 では、電極 4 1、4 2、4 3 のいずれかがステップ S 1 1 0 で最終判定結果を確定すると、その最終判定結果で得られた操作での個別スキャンが電極 4 1 ~ 4 3 の全てで行われる。例えば電極 4 1 ~ 4 3 のうち電極 4 1 が一番早くステップ S 1 1 0 において最終判定結果として素手 9 1 で操作されたと確定すると、その最終判定結果が確定された時点以降では、制御部 1 5 は、電極 4 2、4 3 は個々の最終判定結果が確定されていなくても他の電極 4 2、4 3 では基本スキャンを行わずに素手 9 1 の操作の個別スキャンを開始する。これにより、静電容量式センサ 3 5 の電極 4 1 ~ 4 3 を連続的に操作したジェスチャ操作においても誤検出を少なくすることができる。

【 0 0 5 1 】

なお、個別スキャン中のタッチ操作の検出については、実施の形態 1 における静電容量式センサ 5 と同様に、最終判定結果として素手 9 1 で静電容量式センサ 3 5 が操作されたと確定したときは、制御部 1 5 は、閾値 D 1 3 での個別スキャン（素手用個別スキャン）を行って素手 9 1 によるタッチ操作を検出する。最終判定結果としてグローブ 9 2 を着用した手 9 3 で静電容量式センサ 3 5 が操作されたと確定したときは、制御部 1 5 は、閾値 D 2 4 での個別スキャン（グローブ用個別スキャン）を行ってグローブ 9 2 を着用した手 9 3 によるタッチ操作を検出する。

【 0 0 5 2 】

以下に、素手 9 1 で電極 4 1 ~ 4 3 を電極 4 1、4 2、4 3 の順でジェスチャ操作した場合の静電容量式センサ 3 5 の動作を説明する。

【 0 0 5 3 】

図 8 と図 9 は素手 9 1 で静電容量式センサ 3 5 の電極 4 1 ~ 4 3 を電極 4 1、4 2、4 3 の順に連続的に操作したときの検出信号のレベルを示す。図 8 と図 9 において、縦軸は検出信号のレベルを示し、横軸は時間を示す。電極 4 1 ~ 4 3 での静電容量式センサ 3 5 の操作により、静電容量式センサ 3 5 は検出信号 S 4 1 ~ S 4 3 をそれぞれ出力する。

【 0 0 5 4 】

なお、素手 9 1 で静電容量式センサ 3 5 が操作されるまでの間、制御部 1 5 は、電極 4 1 ~ 4 3 でのそれぞれ個々の基本スキャンを繰り返し行っている。

【 0 0 5 5 】

図 8 に示すように、素手 9 1 で電極 4 1 を操作すると検出信号 S 4 1 のレベルが閾値 D 1 1 より大きい閾値 D 1 2 より大きくなる。これにより制御部 1 5 は、電極 4 1 の操作が素手 9 1 での操作である最終判定結果として確定し、その後は閾値 D 1 2 より大きい閾値 D 1 4 での個別スキャン（素手用個別スキャン）を繰り返し行う。なお、実施の形態 2 では、ジェスチャ操作を検出する閾値 D 1 4 はタッチ操作を検出する閾値 D 1 3 より小さい値である。閾値 D 1 4 は閾値 D 1 3 と同じであってもよい。

【 0 0 5 6 】

図 8 に示す動作では、時点 t 1 において電極 4 1 の最終判定結果が確定される。時点 t 1 において電極 4 2 の検出信号 S 4 2 のレベルが閾値 D 1 1 より小さいので、電極 4 2 での最終判定結果は確定されていない。しかし、制御部 1 5 は、時点 t 1 から電極 4 2 のジェスチャ操作を検出する閾値 D 1 4 での個別スキャン（素手用個別スキャン）を繰り返し行う。同様に、時点 t 1 において電極 4 3 は検出信号 S 4 3 のレベルが閾値 D 1 1 より小さいので、電極 4 3 での最終判定結果は確定されていない。しかし、制御部 1 5 は、時点 t 1 から電極 4 3 のジェスチャ操作を検出する閾値 D 1 4 での個別スキャン（素手用個別スキャン）を繰り返し行う。

【 0 0 5 7 】

時点 t 1 から所定の期間 T f 内に電極 4 2、4 3 での操作による検出信号 S 4 2、S 4 3 のレベルがジェスチャ操作の有無を検知する閾値 D 1 4 を超えると、制御部 1 5 は電極 4 1 ~ 4 3 で使用者がジェスチャ操作を行ったと判定する。制御部 1 5 はジェスチャ操作に基づいて機能構成部 2 0 を動作させ、もしくは表示部 1 0 で表示された画面のスクロールや拡大縮小等の操作を行う。なお、電極 4 1 での操作による検出信号 S 4 1 が閾値 D 1 4 を超えていてもよい。

【 0 0 5 8 】

図 9 に示すように、時点 t 1 から所定の期間 T f 内に検出信号 S 4 2、S 4 3 のレベルの少なくとも 1 つがジェスチャ操作の有無を検知する閾値 D 1 4 を超えない場合、すなわち、時点 t 1 から所定の期間 T f の間に電極 4 2、4 3 での操作による検出信号 S 4 2、S 4 3 のレベルが閾値 D 1 4 以下であれば、制御部 1 5 は電極 4 1 ~ 4 3 で使用者がジェスチャ操作を行っていないと判定する。実施の形態 2 における静電容量式センサ 5 では、所定の期間 T f は 3 0 0 m s e c であるが、これには限定されず、適宜決定することができる。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

次に、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 4 1 ~ 4 3 を電極 4 1、4 2、4 3 の順でジェスチャ操作した場合の静電容量式センサ 3 5 の動作を説明する。

【 0 0 6 0 】

図 1 0 と図 1 1 はグローブ 9 2 を着用した手 9 3 で静電容量式センサ 3 5 の電極 4 1 ~ 4 3 を電極 4 1、4 2、4 3 の順に連続的に操作したときの検出信号のレベルを示す。図 1 0 と図 1 1 において、縦軸は検出信号のレベルを示し、横軸は時間を示す。電極 4 1 ~ 4 3 での静電容量式センサ 3 5 の操作により、静電容量式センサ 3 5 は検出信号 S 4 1 ~ S 4 3 をそれぞれ出力する。

【 0 0 6 1 】

なお、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 で静電容量式センサ 3 5 が操作されるまでの間、制御部 1 5 は、電極 4 1 ~ 4 3 のそれぞれ個々の基本スキャンを繰り返し行っている。

10

【 0 0 6 2 】

図 1 0 に示すように、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 4 1 を操作すると検出信号 S 4 1 のレベルが閾値 D 2 1 より大きい閾値 D 2 2 より大きくなる。これにより制御部 1 5 は最終判定結果として、電極 4 1 の操作は、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 での操作であると確定し、その後は閾値 D 2 2 より大きい閾値 D 2 5 での個別スキャン（グローブ用個別スキャン）を繰り返し行う。なお、ジェスチャ操作を検出する閾値 D 2 5 はタッチ操作を検出する閾値 D 2 4 より小さい値である。閾値 D 2 5 は閾値 D 2 4 を同じであってもよい。

【 0 0 6 3 】

20

図 1 0 に示す動作では、時点 t 1 において電極 4 1 の最終判定結果が確定される。時点 t 1 において電極 4 2 の検出信号 S 4 2 のレベルが閾値 D 2 1 より小さいので、電極 4 2 での最終判定結果は確定されていない。しかし、制御部 1 5 は、時点 t 1 から電極 4 2 のジェスチャ操作の有無を検出する閾値 D 2 5 での個別スキャン（グローブ用個別スキャン）を繰り返し行う。同様に、時点 t 1 において電極 4 3 の検出信号 S 4 3 のレベルが閾値 D 2 1 より小さいので、電極 4 3 での最終判定結果は確定されていない。しかし、制御部 1 5 は、時点 t 1 からジェスチャ操作の有無を検出する閾値 D 2 5 での個別スキャン（グローブ用個別スキャン）を繰り返し行う。

【 0 0 6 4 】

時点 t 1 から所定の期間 T f 内に電極 4 2、4 3 での操作による検出信号 S 4 2、S 4 3 のレベルがジェスチャ操作の有無を検知する閾値 D 2 5 を超えると、制御部 1 5 は電極 4 1 ~ 4 3 で使用者がジェスチャ操作を行ったと判定する。制御部 1 5 はジェスチャ操作に基づいて機能構成部 2 0 を動作させ、もしくは表示部 1 0 の画面のスクロールや拡大縮小等の操作を行う。なお、電極 4 1 での操作による検出信号 S 4 1 のレベルが閾値 D 2 5 を超えていてもよい。

30

【 0 0 6 5 】

図 1 1 に示すように、時点 t 1 から所定の期間 T f 内に検出信号 S 4 2、S 4 3 のレベルの少なくとも 1 つがジェスチャ操作の有無を検知する閾値 D 2 5 を超えない場合、すなわち、時点 t 1 から所定の期間 T f の間に電極 4 2、4 3 での操作による検出信号 S 4 2、S 4 3 のレベルが閾値 D 2 5 以下であれば、制御部 1 5 は電極 4 1 ~ 4 3 で使用者がジェスチャ操作を行っていないと判定する。

40

【 0 0 6 6 】

上述のように、素手 9 1 で電極 4 1 を操作したと最終的に判定した時点 t 1 から所定の期間 T f 内に素手 9 1 により電極 4 2 が操作されたと判定した場合に、少なくとも電極 4 1、4 2 にジェスチャ操作が行われたと判定する。また、制御部 1 5 は、グローブ 9 2 を着用した手 9 3 で電極 4 1 を操作したと最終的に判定した時点 t 1 から所定の期間 T f 内にグローブ 9 2 を着用した手 9 3 により電極 4 2 が操作されたと判定した場合に、少なくとも電極 4 1、4 2 にジェスチャ操作が行われたと判定する。

【 0 0 6 7 】

実施の形態 2 における静電容量式センサ 3 5 は、一列に配列された 3 つの電極 4 1 ~ 4

50

3を有するが、電極の配置位置や数はこれのみに限定はされない。

【産業上の利用可能性】

【0068】

本発明における静電容量式センサを用いた検出方法は誤検出を低減でき、各種電子機器に有用である。

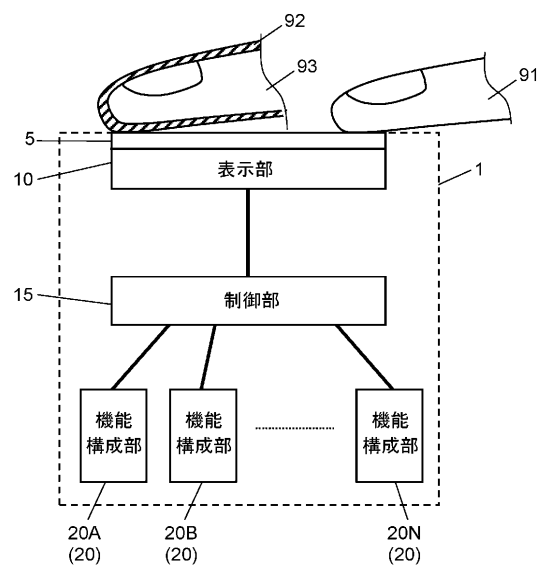
【符号の説明】

【0069】

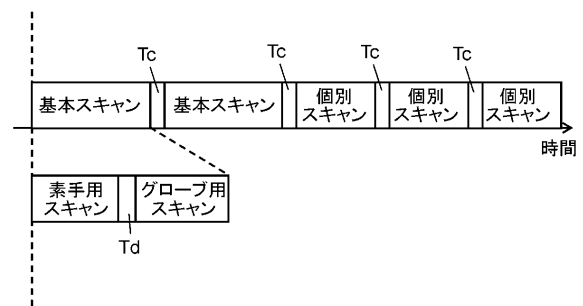
- 1 電子機器
- 5 静電容量式センサ
- 5 A 電極（第1の電極）
- 15 制御部
- 35 静電容量式センサ
- 41 電極（第1の電極）
- 42 電極（第2の電極）

10

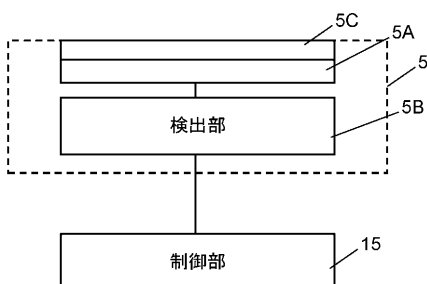
【図1A】



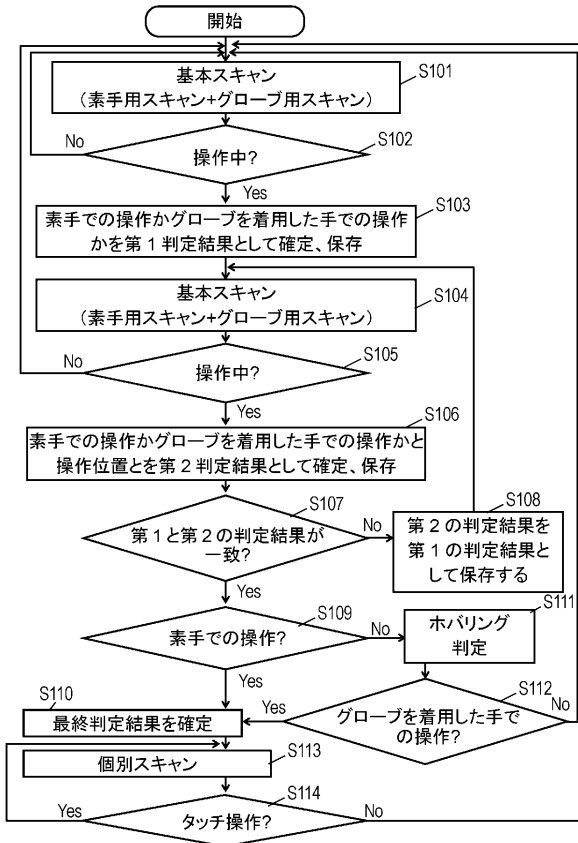
【図2】



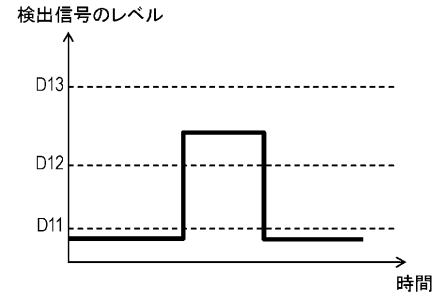
【図1B】



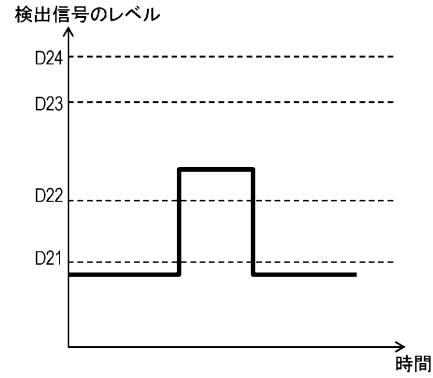
【図 3】



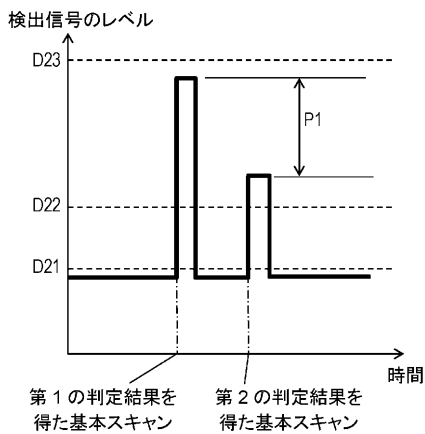
【図 4】



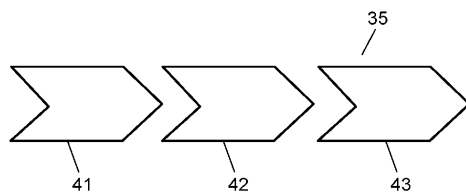
【図 5】



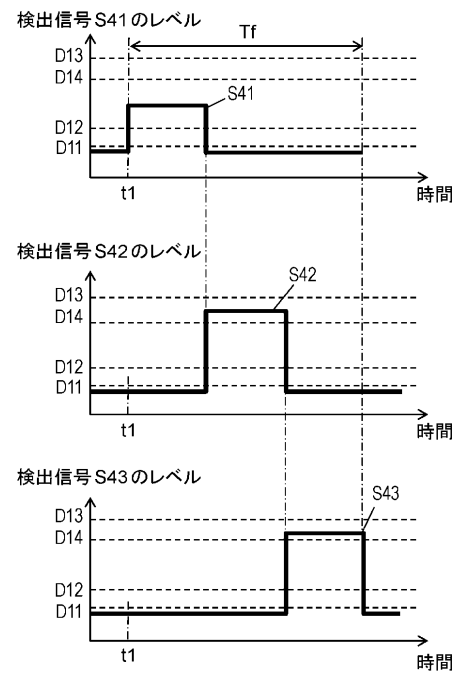
【図 6】



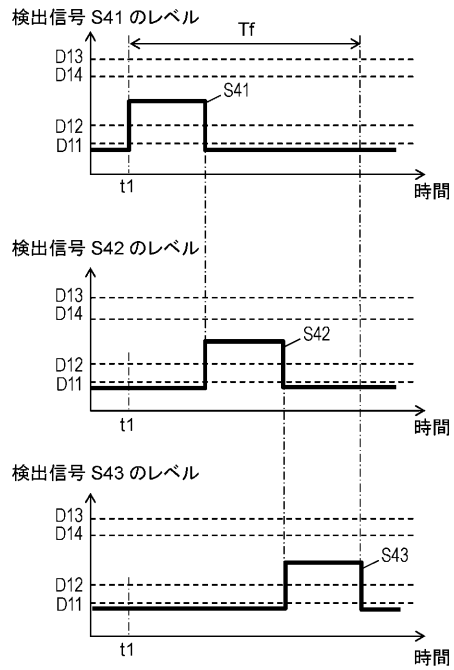
【図 7】



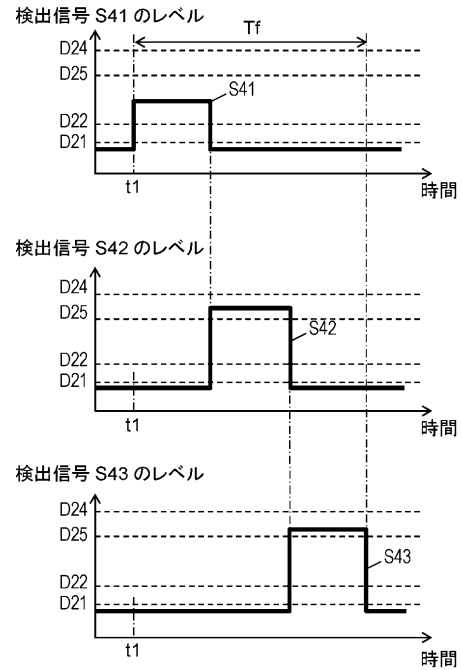
【図 8】



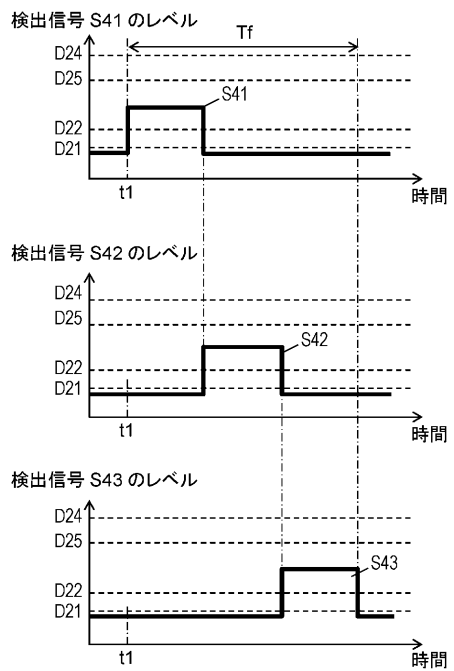
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 8 1 2 3 2 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 1 0 3 9 9 5 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 8 4 0 5 2 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 5 6 0 0 9 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 1 8 5 7 4 (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