

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6766077号  
(P6766077)

(45) 発行日 令和2年10月7日 (2020. 10. 7)

(24) 登録日 令和2年9月18日 (2020. 9. 18)

(51) Int. Cl.

F I

G O 6 F 3/0354 (2013. 01)  
 G O 6 T 1/00 (2006. 01)  
 G O 6 T 7/20 (2017. 01)  
 G O 6 T 7/223 (2017. 01)

G O 6 F 3/0354 4 5 2  
 G O 6 T 1/00 4 0 0 G  
 G O 6 T 7/20 3 0 0 Z  
 G O 6 T 7/223

請求項の数 16 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2017-561673 (P2017-561673)  
 (86) (22) 出願日 平成28年6月1日 (2016. 6. 1)  
 (65) 公表番号 特表2018-524675 (P2018-524675A)  
 (43) 公表日 平成30年8月30日 (2018. 8. 30)  
 (86) 国際出願番号 PCT/SE2016/050516  
 (87) 国際公開番号 W02016/195581  
 (87) 国際公開日 平成28年12月8日 (2016. 12. 8)  
 審査請求日 平成31年3月13日 (2019. 3. 13)  
 (31) 優先権主張番号 1550727-0  
 (32) 優先日 平成27年6月4日 (2015. 6. 4)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 スウェーデン (SE)

(73) 特許権者 317002755  
 フィンガープリント カーズ アクティエ  
 ボラーク  
 スウェーデン国, 4 1 1 1 9 ヨーテボ  
 リ, クングスガタン 2 0  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100123582  
 弁理士 三橋 真二  
 (74) 代理人 100114018  
 弁理士 南山 知広  
 (74) 代理人 100180806  
 弁理士 三浦 剛  
 (74) 代理人 100205969  
 弁理士 氷室 詩乃

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 適応指紋ベースのナビゲーション

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

指紋感知回路とナビゲーション制御回路とを備える指ナビゲーションシステムを使用する指紋ベースのナビゲーション方法であって、前記方法は、

前記指紋感知回路によって、指紋画像の一連のナビゲーションシーケンスを取得するステップであって、前記一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスは、最初の指紋画像と最後の指紋画像を有する連続して取得した指紋画像を複数備える、ステップと、

前記ナビゲーション制御回路によって、前記一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して、前記指紋画像のナビゲーションシーケンスに基づいて推定された瞬時の指移動を決定するステップと、

前記ナビゲーション制御回路によって、前記一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して、前記指紋画像のナビゲーションシーケンスにおける少なくとも一つの指紋画像に基づいて、指紋画像の状態を示す少なくとも一つの指紋画像パラメータ値を決定するステップと、

前記ナビゲーション制御回路によって、前記一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して、前記指紋画像の状態を評価するステップと、

前記ナビゲーション制御回路によって、前記評価に基づいて指紋感知回路設定を決定するステップと、

前記ナビゲーション制御回路によって、一つのナビゲーションシーケンスの最後の指紋

10

20

画像の取得と、別の、直後のナビゲーションシーケンスの最初の指紋画像の取得との間の時間にのみ、前記指紋感知回路設定を前記指紋感知回路に提供するステップと、  
を有する、方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、  
前記ナビゲーション制御回路は、移動推定回路とプロセス制御回路とを備え、  
前記移動推定回路は、前記推定された瞬時の指移動を決定するステップを実行し、  
前記移動推定回路は、前記指紋画像の状態を示す少なくとも一つの前記指紋画像パラメータ値を決定するステップを実行し、  
前記プロセス制御回路は、前記指紋画像の状態を評価するステップを実行し、  
前記プロセス制御回路は、前記指紋感知回路設定を決定するステップを実行し、  
前記移動推定回路は、前記指紋感知回路設定を前記指紋感知回路に提供するステップを実行し、及び、前記方法は、  
前記移動推定回路によって、前記一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して、前記推定された瞬時の指移動及び前記少なくとも一つの指紋画像パラメータ値を前記プロセス制御回路に提供するステップ、及び、  
前記プロセス制御回路によって、前記指紋感知回路設定を前記移動推定回路に提供するステップ、をさらに含む、方法。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の方法であって、前記ナビゲーション制御回路によって、前記指紋感知回路設定を前記指紋感知回路に提供する前に、前記指紋感知回路設定を保存するステップをさらに含む、方法。

20

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の方法であって、前記指紋画像の状態を評価するステップは、  
前記少なくとも一つの指紋画像パラメータ値から生じる画質インジケータを所定の画質インジケータ閾値と比較するステップを含む、方法。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の方法であって、前記指紋画像の状態を評価するステップは、  
前記推定された瞬時の指移動を評価するステップを含み、  
前記指紋感知回路設定は、前記推定された瞬時の指移動の前記評価にさらに基づいている、方法。

30

【請求項 6】

請求項 2 に記載の方法であって、前記指ナビゲーションシステムは、  
前記指紋感知回路及び前記移動推定回路を含む指紋感知構成要素と、  
前記プロセス制御回路を含む制御ユニットと、  
を含む、方法。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の方法であって、  
指紋画像の各ナビゲーションシーケンスは、基準指紋画像取得時間に取得された基準指紋画像と、候補指紋画像取得時間の時間シーケンスにおける各々の候補指紋画像取得時間に取得された少なくとも一つの候補指紋画像とを含み、及び、  
前記推定された瞬時の指移動を決定する前記ステップは、  
前記候補指紋画像取得時間の各々について、複数の候補指移動方向の各々に対する一致パラメータ値を決定するステップであって、前記一致パラメータ値は、前記指紋感知回路の基準領域に対応する基準指紋画像部分と前記指紋感知回路の候補領域に対応する候補指紋部分との間の相関を示すものであり、前記候補領域は、前記基準領域に関して前記候補指移動方向に変位されている、ステップ、及び、  
決定された前記一致パラメータ値の評価に基づいて前記指移動を推定するステップ、

40

50

含む、方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の方法であって、

各候補領域は、前記基準領域に関してそれぞれの既知の変位距離だけ変位されており、及び、

前記候補指紋画像は、前記指が前記変位距離を移動するために必要な時間の間に少なくとも 3 個の候補指紋画像を取得する取得頻度で取得される、方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の方法であって、前記取得頻度は、少なくとも每秒 3 0 0 0 個の候補指紋画像である、方法。

10

【請求項 10】

請求項 7 ~ 9 のいずれか一項に記載の方法であって、

各候補領域は、前記基準領域に関してそれぞれの既知の変位距離だけ変位されており、及び、

前記推定された前記瞬時の指移動を決定する前記ステップは、前記決定された前記一致パラメータ値の前記評価及び前記既知の変位距離に基づいて、前記指の速度を推定することを含む、方法。

【請求項 11】

請求項 7 ~ 10 のいずれか一項に記載の方法であって、

複数の前記候補指移動方向の各々に対する前記一致パラメータ値は、ブロックマッチングアルゴリズムを使用して決定される、方法。

20

【請求項 12】

指の指移動を推定するための指ナビゲーションシステムであって、前記指ナビゲーションシステムは、

指紋画像の一連のナビゲーションシーケンスを取得するための指紋感知回路と、ナビゲーション制御回路であって、

前記一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して、前記指紋画像のナビゲーションシーケンスに基づいて、推定された瞬時の指移動を決定し、前記一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスは、最初の指紋画像と最後の指紋画像を有する連続して取得した指紋画像を複数備え、

30

前記一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して、前記指紋画像のナビゲーションシーケンスにおける少なくとも一つの指紋画像に基づいて、指紋画像の状態を示す少なくとも一つの指紋画像パラメータ値を決定し、

前記一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して、前記指紋画像の状態を評価し、

前記評価に基づいて指紋感知回路設定を決定し、及び、

一つのナビゲーションシーケンスの最後の指紋画像の取得と、別の、直後のナビゲーションシーケンスの最初の指紋画像の取得との間の時間にのみ、前記指紋感知回路設定を前記指紋感知回路に提供する、ナビゲーション制御回路と、

を備える、システム。

40

【請求項 13】

請求項 12 に記載の指ナビゲーションシステムであって、

前記ナビゲーション制御回路は、移動推定回路とプロセス制御回路とを備え、

前記移動推定回路は、

前記推定された瞬時の指移動を決定し、

前記指紋画像のナビゲーションシーケンスにおける少なくとも一つの指紋画像に基づいて、指紋画像の状態を示す少なくとも一つの前記指紋画像パラメータ値を決定し、

前記一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して、前記推定された瞬時の指移動及び前記少なくとも一つの指紋画像パラメータ値を前記プロセス制御回路に提供し、

50

前記プロセス制御回路から前記指紋感知回路設定を受け取り、及び、  
前記指紋感知回路設定を前記移動推定回路に提供する、ように構成される、  
システム。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の指ナビゲーションシステムであって、  
前記指紋感知回路及び前記移動推定回路を含む指紋感知構成要素と、  
前記プロセス制御回路を含む制御ユニットと、を備え、  
前記制御ユニットは、前記指紋感知構成要素に動作可能に接続されている、  
システム。

【請求項 1 5】

請求項 1 2 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の指ナビゲーションシステムであって、  
前記指紋感知回路は、少なくとも毎秒 3 0 0 0 個の候補指紋画像を取得するように構成  
される、システム。

【請求項 1 6】

請求項 1 2 ~ 1 5 のいずれか一項に記載の指ナビゲーションシステムであって、  
前記指紋感知回路は、複数の感知素子を備え、  
各感知素子は、  
前記指で触れられる保護誘電最上層と、  
前記最上層の下に配置される導電性感知構造と、  
前記感知構造に接続され、前記指と前記感知構造の間の電位差の変化に起因し前記感  
知構造によって運ばれる電荷の変化を示す感知信号を提供するための電荷測定回路と、を  
含む、  
システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、指紋センサを用いて指移動を推定するための方法及びシステムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

指紋センサは、「ナビゲーションツール」として、例えば、ディスプレイ上のカーソル  
又はポインタを移動させるか、或いは、ディスプレイ上に提示された項目の選択を行うた  
め等に、しばしば使用される。

【0 0 0 3】

指紋センサをそのようなナビゲーションツールアプリケーションのために使用すること  
ができるように、指紋センサを横切るユーザの指の動きを何らかの形で追跡することが必  
要である。

【0 0 0 4】

米国特許第 6 4 0 8 0 8 7 号に記載の一つのアプローチによれば、連続的な指紋画像は  
、毎秒 1 0 0 0 フレームのフレームレートで撮影され、指紋の隆線及び孔の変位は、連続  
指紋画像の比較に基づいて決定される。

【0 0 0 5】

しかしながら、米国特許第 6 4 0 8 0 8 7 号に記載のようなポインタを制御するための  
容量性指紋センサの使用は、従来のポインティングデバイスに比べていくつかの利点を有  
するが、未だ改善の余地があるように見える。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

先行技術の上述及び他の欠点を考慮すると、本発明の目的は、指紋センサを使用して指  
移動の改善された推定を提供することである。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 7 】

従って、本発明の第一の態様によれば、指紋感知回路とナビゲーション制御回路とを備える指ナビゲーションシステムを使用する指紋ベースのナビゲーション方法が提供される。本方法は、指紋感知回路によって、指紋画像の一連のナビゲーションシーケンスを取得するステップと、ナビゲーション制御回路によって、一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して、指紋画像のナビゲーションシーケンスに基づいて推定された瞬時の指移動を決定するステップと、ナビゲーション制御回路によって、一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して、指紋画像のナビゲーションシーケンスにおける少なくとも一つの指紋画像に基づいて、指紋画像の状態を示す少なくとも一つの指紋画像パラメータ値を決定するステップと、ナビゲーション制御回路によって、一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して、指紋画像の状態を評価するステップと、ナビゲーション制御回路によって、評価に基づいて指紋感知回路設定を決定するステップと、ナビゲーション制御回路によって、一つのナビゲーションシーケンスの最後の指紋画像の取得と、別の、直後のナビゲーションシーケンスの最初の指紋画像の取得との間の時間にのみ、指紋感知回路設定を指紋感知回路に提供するステップと、を有する。

10

## 【 0 0 0 8 】

指紋感知回路は、例えば、アレイ状に配列された感知素子を複数備えていてもよい。指紋感知回路は、感知素子のアレイにおける各感知素子と、指紋センサ表面に触れた指表面との間の容量結合を示す測定値を検出してもよい。指紋の隆線に対応する位置の感知素子は、指紋の谷に対応する位置の感知素子よりも、指との強い容量結合を示すであろう。

20

## 【 0 0 0 9 】

しかしながら、本発明の様々な実施形態は、特定の指紋感知技術に限定されず、例えば、光、熱又は圧電性の指紋センサ等にも同様に適用される。

## 【 0 0 1 0 】

指紋画像の各ナビゲーションシーケンスは、連続して取得した指紋画像を複数備える。各ナビゲーションシーケンスは、最初の指紋画像と最後の指紋画像を有する。ナビゲーションシーケンスが後の指紋画像を、ナビゲーションシーケンスが少なくとも一つ前の指紋画像（典型的には、ナビゲーションシーケンスにおいて最初の指紋画像）と比較することにより、ナビゲーションシーケンスにおける指移動を推定することができる。

30

## 【 0 0 1 1 】

「推定された瞬時の指移動」は、指紋画像の一つのナビゲーションシーケンスに基づいて決定された指の移動方向及び指速度のうちの少なくとも一つの推定として理解されたい。

## 【 0 0 1 2 】

指紋画像の状態を示す少なくとも一つの指紋画像パラメータ値は、指紋画像の状態の有意義な評価を可能にする情報を持つ任意のパラメータ値であってもよい。例えば、評価は、指紋画像が不十分なコントラストを有し、且つ／又は、飽和していること等を明らかにすることができる。代替的に又は組み合わせて、指紋画像の状態の経時的な変化を評価することができるので、指紋画像の品質劣化を発見でき、且つ対抗することができる。

40

## 【 0 0 1 3 】

従って、指紋画像の状態の評価は、指紋画像の一つ又はいくつかのナビゲーションシーケンスに関連付けられた一つ又はいくつかの指紋画像パラメータ値に基づいてもよい。

## 【 0 0 1 4 】

用語「指紋感知回路設定」は、指紋感知回路の感知動作に影響を与える設定の任意の組み合わせであると理解されるべきである。例えば、感知指紋回路設定は、増幅、アナログ-デジタル変換パラメータ（例えば、シフト及び／又はゲインなど）、サンプリングパラメータ（例えば、サンプリング時間及び／又はサンプリング数など）等を含んでもよい。

## 【 0 0 1 5 】

50

本発明は、指紋画像の状態が、例えば、指紋感知面に対して指が押圧される力の突然且つ大きな変動に起因して、ナビゲーション中に急速に変化する場合があり、そしてそれゆえにナビゲーション中に指紋感知センサの設定を変更することが望ましいだろうという認識に基づいている。

【0016】

さらに、本発明者は、ナビゲーションシーケンス中の指紋設定の変更は、否定的な形で指移動の推定に影響を与える可能性があること、及び、所望の向上したナビゲーション性能は、各ナビゲーションシーケンスにおける少なくとも一つの指紋画像から画像状態の情報を抽出し、抽出された画像の状態に基づいて更新された指紋センサ設定を決定し、そして連続するナビゲーションシーケンス間の期間で更新された指紋センサ設定の実装を可能

10

【0017】

これにより、指紋センサ設定は、指紋センサ設定の変化が個々の瞬時の指移動の推定に影響を与えるという危険にさらすことなく、指のナビゲーション中に適応させることができる。

【0018】

従って、適応指ナビゲーション、すなわち、指紋感知回路のパラメータを、例えば、指のナビゲーション中に指の圧力の変動を補うように適応させ得ることを実現することができる。これは次に、より信頼性の高い正確な指ナビゲーションを提供する。

【0019】

20

有利には、画像状態の情報は、ナビゲーションシーケンスにおける各指紋画像から抽出することができるので、少なくとも一つの指紋画像パラメータ値は、ナビゲーションシーケンス全体に基づく場合があり、この場合指紋画像の状態のその後の評価の信頼性をさらに高めることができる。

【0020】

速い指速度での正確且つ信頼性の高い指のナビゲーションを提供するために、典型的には、非常に高い取得レート、例えば毎秒3000枚以上の指紋画像で（部分）指紋画像を取得することが望ましい。瞬時の指移動の決定と、そのような高い画像取得レートでの少なくとも一つの指紋画像パラメータ値の決定とを容易にするためには、ナビゲーション制御回路を少なくとも部分的にハードウェアで実現することが有利かもしれない。

30

【0021】

本発明の実施形態では、ナビゲーション制御回路は、移動推定回路及びプロセス制御回路を含んでもよい。移動推定回路とプロセス制御回路の間の仕事の分割は、有利には、移動推定回路をハードウェアとして実現し、指紋感知回路に近接することが適切としてもよく、プロセス制御回路をプロセッサ上で実行するソフトウェアとして少なくとも部分的に実現することが適切としてもよい。

【0022】

従って、本発明による方法の実施形態の作業は、移動推定回路とプロセス制御回路の間で次のように分割することができる。

【0023】

40

移動推定回路を、取得した指紋画像を処理するための指紋感知回路に接続して、推定された瞬時の指移動と少なくとも一つの指紋画像パラメータ値とを、各ナビゲーションシーケンスにおける指紋画像に基づいて決定してもよい。

【0024】

さらに、移動推定回路を、プロセス制御回路に接続して、各ナビゲーションシーケンスに対して、推定された瞬時の指移動と少なくとも一つの指紋画像パラメータ値とを示す信号をプロセス制御回路に提供してもよい。

【0025】

次に、プロセス制御回路は、移動推定回路から受信した一連の瞬時の指移動の推定に基づいてナビゲーション信号を提供し、移動推定回路から受信した一連の指紋画像パラメー

50

タ値に基づいて指紋画像の状態を評価してもよい。

【0026】

少なくとも指紋画像の状態の評価が、画質の向上が望ましいであろうことを示す場合、プロセス制御回路は、更新された指紋感知回路設定を決定し、この更新された指紋感知回路設定を移動推定回路に提供することができる。

【0027】

プロセス制御回路から更新された指紋感知回路設定を受信すると、移動推定回路は、次に更新が許可される期間、即ち、指紋画像の連続するナビゲーションシーケンスの取得間に生じる期間、特に、一つのナビゲーションシーケンスの最後の指紋画像の取得後から、直後のナビゲーションシーケンスの第1の指紋画像の取得前の期間まで、指紋感知回路設定の更新の時間を制御する。

10

【0028】

有利には、ナビゲーション制御回路は、更新された指紋感知回路設定を指紋感知回路に提供する前に、それを保存することができる。実施形態によれば、移動推定回路は、例えば、指紋感知回路設定を記憶レジスタに書き込み、その後、この記憶レジスタの内容を指紋感知回路の現在の指紋感知回路設定を保持するレジスタに書き込むことができる。

【0029】

実施形態によれば、指紋画像の状態を評価するステップは、推定された瞬時の指移動を評価するステップを含むことができ、指紋感知回路設定は、推定された瞬時の指移動の評価にさらに基づくことができる。

20

【0030】

例えば、推定された瞬時の指移動が、指が現在比較的ゆっくり移動していることを示す場合、指紋感知回路設定は、ナビゲーションシーケンスにおける各指紋画像の取得のために多くの時間を使って更新されてもよい。感知方法に応じて、画像品質を向上させるために様々な方法で追加の時間を用いてもよい。例えば、マルチサンプリングを可能にすれば、指紋画像の信号対雑音比を改善することができる。次に、これは指ナビゲーションの精度向上及び/又は信頼性を提供することができる。

【0031】

例えば、指紋感知回路と移動推定回路は、有利には、両方とも指紋センサの構成要素に含まれてもよく、プロセス制御回路は、指紋センサの構成要素の動作を制御するためにそれと接続される別個の制御ユニットに含まれていてもよい。

30

【0032】

さらに、様々な実施形態によれば、指紋画像の各ナビゲーションシーケンスは、基準指紋画像取得時間に取得された基準指紋画像と、候補指紋画像取得時間の時間シーケンスにおける各々の候補指紋画像取得時間に取得された少なくとも一つの候補指紋画像とを含み、及び、推定された瞬時の指移動を決定するステップは、候補指紋画像取得時間の各々について、複数の候補指移動方向の各々に対する一致パラメータ値を決定するステップであって、一致パラメータ値は、指紋センサの基準領域に対応する基準指紋画像部分と指紋センサの候補領域に対応する候補指紋部分との間の相関を示すものであり、候補領域は、基準領域に関して候補指移動方向に変位されている、ステップ、及び、決定された一致パラメータ値の評価に基づいて指移動を推定するステップ、を含む。

40

【0033】

候補指紋画像は、常に基準指紋画像の取得後に取得される。

【0034】

基準指紋画像部分と候補指紋画像部分は、連続的又は非連続的のいずれかの任意の形状であってもよいことに留意されたい。一例によれば、各画像部分は画像画素の途切れていない矩形であってもよく、別の例によれば、各画像部分は分散された画像画素の組であってもよい。

【0035】

コンパスからの類推を用いて、候補指の移動方向は、例えば、北、北西、西、南西等を

50

含んでいてもよい。

【0036】

本出願の文脈において、「指紋画像の部分」は、取得された指紋画像の全体又はその一部であってもよい。

【0037】

候補指紋画像部分と基準指紋画像部分の間の相関関係を示す一致パラメータ値は、候補指紋画像部分と基準指紋画像部分の間の強い相関（類似性）が高くても低くてもよい。

【0038】

一例によれば、一致パラメータ値は、候補指紋画像部分と基準指紋画像部分の間の相違の尺度であってもよい。その場合には、一致パラメータ値の低い値は、指紋画像の部分間の強い相関関係を示している。或いは、一致パラメータ値は、指紋画像の部分間の一致又は類似の尺度であってもよい。

10

【0039】

実施形態によれば、各候補領域は基準領域に関してそれぞれの既知の変位距離だけ変位することができ、そして、指がこの変位距離を移動するために必要な時間の間に少なくとも3個の候補指紋画像を取得する取得頻度で、候補指紋画像を取得することができる。

【0040】

指ナビゲーションシステムは、典型的には、推定された最大指速度に対して設計される。その最大指速度で指が上記変位距離を移動するために必要な時間の間、好ましくは少なくとも3個の候補指紋画像を取得すべきである。推定された瞬時の指移動をかなり正確に決定することを可能にさせるには、同じ期間に、少なくとも3つの一致パラメータ値の時間シーケンスを決定すべきである。

20

【0041】

感知素子ピッチ（指紋センサの感知素子のアレイの行又は列において隣接する感知素子の中心間の距離）に並べられる感知素子のアレイを有する指紋センサにとって、最短の可能な変位距離は、感知素子ピッチであってもよい。

【0042】

合理的な例として、感知素子ピッチは、約50  $\mu\text{m}$ であると仮定することができ、これは指紋センサにとって一般的であり、指ナビゲーションシステム用の許容可能な性能のための最低限の最大指速度は約5 cm / 秒であってもよい。

30

【0043】

従って、有利には、指が5 cm / 秒で50  $\mu\text{m}$ だけ移動するために必要な時間の間に、少なくとも3個の候補指紋画像を取得してもよく、これは少なくとも毎秒3000個の候補指紋画像を意味する。

【0044】

指ナビゲーションシステムの性能をさらに改善するために、指ナビゲーションシステムは、有利には少なくとも約10 cm / 秒の最大指速度に設計されてもよく、これは50  $\mu\text{m}$ の感知素子ピッチを有し、少なくとも毎秒約6000個の候補指紋画像を取得し且つ処理することを意味する。指が変位距離を移動するために必要な時間の間に、3個よりも多くの候補の指紋画像を取得することもまた有益かもしれない。例えば、その時間の間に少なくとも5個の候補指紋画像を取得することが有利かもしれない。上記の例では、少なくとも毎秒5000個の候補指紋画像と、少なくとも毎秒10000個の候補指紋画像とにそれぞれ対応する。

40

【0045】

様々な実施形態によれば、さらに、各候補領域が基準領域に関して各々の既知の変位距離だけ変位することができる。瞬時の指移動推定を決定するステップは、決定された一致パラメータ値の評価及び既知の変位距離に基づいて、指の速度を推定することを含んでもよい。

【0046】

一致パラメータの評価は、指移動方向の指示、及び、その方向に既知の変位距離を指が

50

移動するために必要な時間を与える。

【 0 0 4 7 】

時間と既知の変位距離から、指の移動速度を推定することができる。上述したように、指移動方向を、2つの候補指移動方向の間にあると推定することができ、且つ、そのような方向に基づいて距離及び時間又は指移動速度を、例えば平均化を介して、推定することができる。

【 0 0 4 8 】

様々な実施形態では、既知の変位距離は、各候補指移動方向において、一つ又はいくつかの感知素子（複数可）に対応し得る。次に、行／列の方向において、変位距離は感知素子ピッチの倍数であって、対角の方向において、変位距離は長くなり、例えば正方形の候補領域等に対して、感知素子ピッチの倍数の

10

【 数 1 】

$$\sqrt{2}$$

倍となるだろう。

【 0 0 4 9 】

指移動の推定は、異なる瞬時の指移動の推定に対して、基準指紋画像取得時間と第1候補指紋画像取得時間の間に可変遅延（時間）を導入することによって、さらに向上させることができる。これは、特に、基準画像部分と候補画像部分の画素構成に起因する量子化誤差が、速度の点で比較的大きな誤差をもたらす可能性がある、高速の指移動の場合である。

20

【 0 0 5 0 】

従って、第1ナビゲーションシーケンスは、時間シーケンスにおいて、基準指紋画像取得時間と第1候補指紋画像取得時間の間に第1期間を示してもよい。第2ナビゲーションシーケンスは、時間シーケンスにおいて、基準指紋画像取得時間と第1候補指紋画像取得時間の間に第1期間とは異なる第2期間を示す。

【 0 0 5 1 】

30

次に、指移動の推定、特に指速度は、第1期間及び第2期間にさらに基づくことができる。上記期間は、所定のパターンに従って、やや大きな数の異なる期間、例えば少なくとも4つの異なる期間、の間で変化してもよい。これにより、特定の候補指紋取得時間と推定される指速度で指が上記変位距離を移動するために必要な指移動時間との間において、どの異なる期間が最良の一致をもたらすかを決定することが可能になる。

【 0 0 5 2 】

様々な実施形態によれば、取得された候補指紋画像の各々は、異なる候補指移動方向の変位に対応する異なる候補指紋画像部分を複数含んでもよい。

【 0 0 5 3 】

これらの実施形態では、取得された候補指紋画像の異なる候補指紋画像部分が、異なる候補指移動方向の各々に対して一致パラメータを決定するために基準指紋画像部分と関連付けられることができる。これにより、各候補指紋画像部分は、完全な候補指紋画像よりもより小さい（少ない画素数を備える）ことになる。

40

【 0 0 5 4 】

さらに、基準指紋画像は、一つの候補指紋画像部分に関して、異なる候補指移動方向の変位に対応する異なる基準指紋画像部分を複数含んでもよい。

【 0 0 5 5 】

次に、上述した実施形態の代替として、候補指紋画像部分を、例えば、取得した候補指紋画像全体で構成してもよい。候補指紋画像部分は、候補指移動方向の各々に対する一致パラメータを決定するために、異なる基準指紋画像部分と相関させることができる。これ

50

らの実施形態では、（画素数の）小さい候補指紋画像を取得することができる。上述したように、候補指紋画像を、有利にはかなり高い取得頻度（例えば、少なくとも毎秒3000画像）で取得することができるので、小さい候補指紋画像は、処理の低減をもたらすであろう。次に、これは複雑さの低減及び／又はエネルギー消費の低減及び／又は指ナビゲーションシステムの最大指速度の点で改善された性能を提供することができる。

【0056】

また、基準指紋画像が複数の基準指紋画像部分を含み、且つ、各候補指紋画像が複数の候補指紋画像部分を含む、ハイブリットな実施形態も応用によっては有利かもしれない。

【0057】

一致パラメータ値の決定を容易にするために、基準指紋画像部分と各候補指紋画像部分は、有利には同じ空間構成（高さ、幅、画素分布など）を有していてもよい。従って、候補領域は、有利には基準領域と同じ感知素子の構成を有している。

【0058】

基準領域及び候補領域は、有利には百個未満の感知素子を含んでもよく、これによって非常に小さい指紋センサの使用が可能となる。

【0059】

実施形態によれば、複数の候補指移動方向の各々に対する一致パラメータ値を、ブロックマッチングアルゴリズムを用いて決定することができる。

【0060】

一致パラメータ値は、例えば、いわゆるコスト関数の出力であってもよい。よく知られているコスト関数は、例えば、差分絶対値の和、平均絶対差、二乗誤差の和及び平均二乗誤差を含む。

【0061】

指移動（方向及び／又は速度）が推定されている場合、それを示す信号は、検出された指移動に基づいて、電子デバイスを制御する外部制御ユニットに提供されてもよい。

【0062】

本発明の第二の態様によれば、指の指移動を推定するための指ナビゲーションシステムが提供される。指ナビゲーションシステムは、指紋画像の一連のナビゲーションシーケンスを取得するための指紋感知回路と、ナビゲーション制御回路であって、一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して、指紋画像のナビゲーションシーケンスに基づいて、推定された瞬時の指移動を決定し、一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して、指紋画像のナビゲーションシーケンスにおける少なくとも一つの指紋画像に基づいて、指紋画像の状態を示す少なくとも一つの指紋画像パラメータ値を決定し、一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して、指紋画像の状態を評価し、評価に基づいて指紋感知回路設定を決定し、及び、一つのナビゲーションシーケンスの最後の指紋画像の取得と、別の、直後のナビゲーションシーケンスの最初の指紋画像の取得との間の時間にのみ、指紋感知回路設定を指紋感知回路に提供する、ナビゲーション制御回路と、を備える。

【0063】

本発明の第一の態様に関連してさらに上述したように、ナビゲーション制御回路は、有利には移動推定回路及びプロセス制御回路を含んでもよい。

【0064】

様々な実施形態によれば、指紋感知回路及び少なくとも移動推定回路は、単一の半導体部品に含まれてもよい。これは非常にコンパクトで低い消費電力を有する低コストの指ナビゲーションシステムを提供する。

【0065】

さらに、高い指紋感知性能及び堅牢性のため、指紋感知回路に備えられる各感知素子は、有利には、指で触れられる保護誘電最上層と、最上層の下に配置される導電性感知構造と、感知構造に接続され、指と感知構造の間の電位差の変化に起因し感知構造によって運ばれる電荷の変化を示す感知信号を提供するための電荷測定回路と、を含む。電荷測定回

10

20

30

40

50

路は、電荷増幅器を含んでもよい。

【 0 0 6 6 】

本発明のさらなる実施形態及び本発明のこの第二の態様によって得られた効果は、本発明の第一の態様に関して上述したものとほぼ類似する。

【 0 0 6 7 】

要約すれば、本発明は、指紋感知回路とナビゲーション制御回路とを備える指ナビゲーションシステムを使用する指紋ベースのナビゲーション方法に関する。本方法は、一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して、指紋画像の一連のナビゲーションシーケンスを取得するステップと、指紋画像のナビゲーションシーケンスに基づいて推定された瞬時の指移動を決定するステップと、指紋画像のナビゲーションシーケンスにおける少なくとも一つの指紋画像に基づいて、指紋画像の状態を示す少なくとも一つの指紋画像パラメータ値を決定するステップと、指紋画像の状態を評価するステップと、を有する。本方法は、評価に基づいて指紋感知回路設定を決定するステップと、一つのナビゲーションシーケンスの最後の指紋画像の取得と、別の、直後のナビゲーションシーケンスの最初の指紋画像の取得との間の時間にのみ、指紋感知回路設定を指紋感知回路に提供するステップと、を有する。

10

【発明の効果】

【 0 0 6 8 】

本発明の実施例を示す添付図面を参照しながら、本発明のこれら及び他の態様をより詳細に説明する。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 9 】

【図 1】本発明の実施形態による指ナビゲーションシステムのための例示的なアプリケーションをテレビジョンセットに対する遠隔制御の形態で概略的に示す図。

【図 2】図 1 の遠隔制御に含まれる指ナビゲーションシステムを概略的に示すブロック図。

【図 3】本発明の一実施例による指紋ベースナビゲーションのための方法を概略的に示すフローチャート。

【図 4】例示的な指紋画像のナビゲーションシーケンスを概略的に示す図。

【図 5】図 4 のナビゲーションシーケンスから得られた指紋画像パラメータ値の一例の概略図。

30

【図 6】図 3 の方法におけるタイミングを概略的に示す図。

【図 7】一連のナビゲーションシーケンスにおける各ナビゲーションシーケンスに対して指紋画像のパラメータ値に基づく指紋画像の状態の評価の一例を示す図。

【図 8】図 2 の指ナビゲーションシステムに含まれ得る指紋センサの構成要素の一例を概略的に示す図。

【図 9】図 8 の指紋センサの構成と指紋感知回路設定を使用する指紋感知回路の制御とを概略的に示す回路図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 7 0 】

40

図 1 は、本発明の実施形態による指のナビゲーションシステムのためのアプリケーションの一例を、テレビジョンセット 2 の動作を制御するための遠隔制御装置 1 の形態において概略的に示す。遠隔制御装置 1 は、単なる適用例にすぎず、指紋センサを横切るユーザの指移動を、電子機器の動作を制御するために使用する限り、本発明の実施形態による指ナビゲーションシステムを、携帯電話及びコンピュータなどの他の電子デバイスに同様に含めることができることに留意すべきである。

【 0 0 7 1 】

図 1 を参照すると、遠隔制御装置 1 は、指ナビゲーションシステム 4 と、赤外線 LED (図 1 には図示せず) のような無線送信機とを含む。テレビジョンセット 2 は、遠隔制御装置 1 によって送信された信号を受信するための光検出器 (図示せず) のような無線受信

50

機を含む。受信信号に基づいて、例えば、チャンネルを変更したり、或いは、概略的に図 1 に示すように、メニューダイアログ 5 のオプションを選択したりするようにテレビジョンセット 2 を制御してもよい。

【 0 0 7 2 】

図 2 を参照すると、これは図 1 の遠隔制御装置 1 に含まれる指ナビゲーションシステムの概略的なブロック図である。指ナビゲーションシステム 4 は、指紋センサ 7 及び制御回路 8 を備える。指紋センサ 7 は、ここでは感知素子のアレイの形態で示す指紋感知回路 10 と、移動推定回路 11 とを備える。制御回路 8 は、プロセス制御回路 13 及びメモリ 14 を含む。

【 0 0 7 3 】

図 2 の指ナビゲーションシステムを用いた本発明の実施形態の例による指紋ベースのナビゲーションのための方法を、図 4 ~ 9 で提供される図とともに、図 3 の概略的なフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 7 4 】

図 3 に示す実施形態の例では、本方法は、指紋感知回路 10、移動推定回路 11 及びプロセス制御回路 13 によって並列に実行される。図 3 では、これを 3 つの「 I 」、「 I I 」、「 I I I 」とそれぞれラベル付けされる別々のサブプロセスによって概略的に示す。サブプロセスは並行して実行されるが、サブプロセス間に何らかの相互作用があり、さらに後述するように、特定のステップのタイミングに関する要件がいくつか存在する。

【 0 0 7 5 】

本発明の理解を助けるために、異なるサブプロセスのステップを、最初に簡単に説明し、次いで、図 3 の方法を、図 4 ~ 9 を適宜参照してより詳細に説明する。

【 0 0 7 6 】

最初にサブプロセス I を参照すると、指紋感知回路 10 は、最初のステップ 100 で一つのナビゲーションシーケンス（例えば、一連のナビゲーションシーケンスにおける n 番目のナビゲーションシーケンス）を取得する。新しい指紋感知回路設定が実装可能である場合には、最初のサブプロセスが次のナビゲーションシーケンスを取得するためにステップ 100 に戻る前に、次のステップ 101 においてこのような新しい設定が実装される。従って、更新された指紋感知回路設定の可能な実装は、 n 番目のナビゲーションシーケンスにおける最後の指紋画像の取得と、 ( n + 1 ) 番目のナビゲーションシーケンスにおける最初の指紋画像の取得との間の時間に行われ得る。

【 0 0 7 7 】

サブプロセス I I を参照すると、推定された瞬時の指移動 V と指紋画像の状態を示す少なくとも一つの指紋画像パラメータ値 Q は、第 1 のステップ 200 で決定される。次のステップ 201 では、 V 及び Q が信号に符号化され、プロセス制御回路 13 に送信される。次のステップ 202 では、更新された指紋感知回路設定がプロセス制御回路 13 から送信された場合、更新された指紋感知回路設定が、プロセス制御回路 13 から受信され且つ記憶される。このステップのシーケンス（ステップ 202 を除く可能性と共に）は、上述のようにサブプロセス I で取得した各ナビゲーションシーケンスに対して実行される。

【 0 0 7 8 】

最後に、サブプロセス I I I では、プロセス制御回路 13 は、最初のステップ 300 において移動推定回路 11 から V 及び Q を受信する。続くステップ 301 では、プロセス制御回路は、図 1 を参照して簡単に上述したように、カーソル等を制御するのに使用することができるナビゲーション信号を提供する。次のステップ 302 では、指紋画像の状態が評価される。ステップ 302 で実行される評価に基づいて、ステップ 303 では、ナビゲーション性能を維持（又は改善）するために新しい指紋感知回路設定の必要性があるか否かが決定される。ステップ 303 において、現在指紋感知を適応させる必要性がないか、或いは、望ましい状態であると判定された場合、サブプロセスは、ステップ 300 に戻る。ステップ 303 において、代わりに指紋感知を適応させることが有益であると判定された場合、ステップ 304 では更新された指紋感知回路設定が決定され、そして更新された

10

20

30

40

50

設定は、サブプロセスの最後のステップ 305 で移動推定回路 11 に送信される。その後、サブプロセスは、ステップ 300 に戻る。

【0079】

異なるサブプロセスに関して今まで簡単な説明を提供したが、イベントのシーケンスの一例において、本方法をさらに以下に説明する。様々なステップは、有利には並列に実行されてもよいことを理解されたい。

【0080】

図4についても参照すると、ステップ100において、指紋感知回路10により取得された各ナビゲーションシーケンスは、基準画像取得時間  $t_r$  で取得された基準指紋画像 25 と、候補指紋画像時間  $t_{c1} - t_{c9}$  で取得された時間シーケンスの候補指紋画像 26 a - i とを含んでいてもよい。

10

【0081】

ナビゲーションシーケンスの候補指紋画像 26 a - i の取得の間に、移動推定回路 11 は、ステップ 200 において、指紋センサ7の基準領域に対応する（基準指紋画像の）基準指紋画像部分と、指紋センサ7の候補領域に対応する（候補指紋画像の）候補指紋画像部分との間の相関関係に基づいて、複数の候補指移動方向の各々に対して、一致パラメータ値を決定することができる。候補領域は、候補指移動方向の各々に対して、基準領域に関して候補指移動方向に変位される。

【0082】

候補指紋画像部分と基準指紋画像部分の間の相関を示す一致パラメータの値は、各候補指の移動方向に対して別々に決定されてもよく、指移動（指の移動方向及び／又は指の速度）は、一致パラメータに基づいて決定することができる。最良の一致を与える候補指の移動方向が選択されてもよく、最良の一致までの時間が、取得頻度とともに指の速度を決定するために使用されてもよい。選択された候補指の移動方向と推定された指の速度は、共に、推定された瞬間指移動  $V$  を構成し得る。

20

【0083】

ステップ 200 では、上記少なくとも一つの指紋画像パラメータ値  $Q$  も決定される。図5をさらに参照すると、指紋画像パラメータ値は、例えば、指紋の谷と稜線を表す画素値間の分離度の指標であってもよい。図5は、それ自体既知である取得したナビゲーションシーケンスにおける指紋画像の統計的解析を介して得ることができる、ヒストグラム 28 の例を概略的に示す。ヒストグラム 28 には、指紋の谷を感知する感知素子の数を表す第1のピーク 29 a と、指紋の隆線を感知する感知素子の数を表す第2のピーク 29 b とが存在する。第1のピーク 29 a と第2のピーク 29 b の間の距離（例えば、「グレーレベル」に関して）は、指紋画像パラメータ値の一例であり、これは指ナビゲーションの最中に指紋画像の品質を維持し又は向上させるために評価することによって有益である。

30

【0084】

図3のフローチャートを再び参照すると、推定された瞬時の指移動  $V$  と指紋画像パラメータ値  $Q$ （この場合、上記ヒストグラムの幅  $W$ ）は、ステップ 201 でプロセス制御回路 13 に送信される。

【0085】

$V$  及び  $Q$  を受信した後、プロセス制御回路 13 は、上記のように、ステップ 302 において指紋画像の状態を評価し、適用可能な場合、ステップ 305 において更新された指紋感知回路設定を移動推定回路 11 に送信する。プロセス制御回路 13 によって実行される評価及び送信及び種々の他のステップは、指紋感知回路 10 がナビゲーションシーケンスにおける指紋画像を取得している間、通常行われ得る。

40

【0086】

ただし、更新された設定の実装は、ステップ 101 で、連続したナビゲーションシーケンスの取得間の期間で唯一行うことができる。

【0087】

このタイミングは、図6を参照してより詳細に説明され、これは指紋画像の5つのナビ

50

ゲーシオンシーケンス 3 1 a - e の取得を含むナビゲーシオン動作を概略的に示すタイミング図である。

【 0 0 8 8 】

図 6 を参照すると、画像データは、指紋感知回路 1 0 から移動推定回路 1 1 に提供されることがブロック矢印で示されているが、パラメータ値及び設定は、各種回路との間に設けられることが単線矢印で示されている。

【 0 0 8 9 】

図 6 では、第 1 の推定された瞬時の指移動  $V_i$  及び第 1 の指紋画像パラメータ値  $Q_i$  が、時刻  $t_i$  に移動推定回路 1 1 からプロセス制御回路 1 3 に提供される（ステップ 2 0 1）。図 6 に示すように、時刻  $t_i$  は、第 1 ナビゲーシオンシーケンス 3 1 a の最後と第 2 ナビゲーシオンシーケンス 3 1 b の開始の間である。

10

【 0 0 9 0 】

図 7 では、第 1 の指紋画像パラメータ値  $Q_i$  は、所定の最小ヒストグラム幅  $W_{min}$  と所定の最大ヒストグラムの幅  $W_{max}$  との間にある第 1 のヒストグラムの幅として示されている。

【 0 0 9 1 】

$Q_i$  が所定の許容範囲内にあるため、プロセス制御回路（ステップ 3 0 2）により実行される評価は、更新されたセンサの設定を決定する必要は現在ないという結論に達する。そのため、更新されたセンサ設定は、プロセス制御回路 1 3 から移動推定回路 1 1 に送信されない。

20

【 0 0 9 2 】

第 2 ナビゲーシオンシーケンス 3 1 b の終了後、 $V_2$  及び  $Q_2$  は、時刻  $t_2$  に移動推定回路 1 1 からプロセス制御回路 1 3 に送信される。図 7 を再び参照すると、 $Q_2$  は許容範囲外にある。ステップ 3 0 2 での評価の結果、プロセス制御回路は、従って、更新されたセンサの設定（ステップ 3 0 4）を決定し、及び、第 3 ナビゲーシオンシーケンス 3 1 c の指紋画像の取得中に時刻  $t_3$  で更新されたセンサ設定  $S'$  を移動推定回路に送信する（ステップ 3 0 5）。

【 0 0 9 3 】

第 3 ナビゲーシオンシーケンス 3 1 c の終了後、 $V_3$  及び  $Q_3$  は、時刻  $t_4$  に移動推定回路 1 1 からプロセス制御回路 1 3 に送信される。図 7 を再び参照すると、 $Q_2$  のように、 $Q_3$  も許容範囲外である。 $Q_2$  と  $Q_3$  の差が比較的小さく、更新された指紋感知回路設定が、移動推定回路に既に送信されているので、ステップ 3 0 2 での評価の結果は、この時点で新しいセンサの設定を決定する必要がないということである。

30

【 0 0 9 4 】

また、第 3 ナビゲーシオンシーケンス 3 1 c の終了後及び第 4 ナビゲーシオンシーケンス 3 1 d の開始前の時刻  $t_5$  に、更新された指紋感知回路設定  $S'$  が、指紋感知回路 1 0 に実装される。

【 0 0 9 5 】

第 4 ナビゲーシオンシーケンス 3 1 d の終了後、 $V_4$  及び  $Q_4$  は、時刻  $t_6$  に移動推定回路 1 1 からプロセス制御回路 1 3 に送信される。図 7 を再び参照すると、更新された指紋センサ設定  $S'$  に起因して、 $Q_4$  は再度許容範囲内にある。

40

【 0 0 9 6 】

最後に、指紋センサ 7 と更新されたセンサ設定の実装の一実施例を、図 8 及び図 9 を参照して説明する。

【 0 0 9 7 】

図 8 に見られるように、指紋センサ 7 は、センサアレイ 3 5、電源インターフェース 3 6 及び通信インターフェース 3 7 を備える。センサアレイ 3 5 は、多数の感知素子 3 8 を含み（図面の混乱を避けるため、感知素子の一つのみを符号付きで示している）、各感知素子 3 8 は、感知素子 3 8 に含まれる感知構造（トップ板）とセンサアレイ 3 5 の上面に接触する指の表面との間の距離を感知するように、制御可能である。

50

## 【 0 0 9 8 】

通信インターフェース 37 は、指紋センサ 7 の制御を可能とするため、及び、指紋センサ 7 に含まれる移動推定回路 11 と、指紋センサ 7 の外側に配置されるプロセス制御回路 13 との間の通信のための多数のボンドパッドを含む。

## 【 0 0 9 9 】

図 9 は部分的に、図 8 の指紋センサ 7 の感知素子 38 の一つの概略断面図であり、部分的に更新された指紋感知回路設定の実装を含む指紋センサ 7 の動作を示す機能ブロック図である。

## 【 0 1 0 0 】

図 9 を参照すると、感知素子 38 は、指 41 (図 9 は、指パターンの単一の稜線の断面を概略的に示す) により触れられる保護誘電体上部層 40、導電性感知構造 (板) 42 及び電荷増幅器 43 を備える。電荷増幅器 43 は、負入力 45、正入力 46、出力 47、帰還コンデンサ 48 及び増幅器 49 を備える。

10

## 【 0 1 0 1 】

負入力 45 は、感知構造 (板) 42 に接続され、正の入力 46 は、接地電位に接続され、出力 47 は、読み出し回路 36 に接続される。

## 【 0 1 0 2 】

帰還コンデンサ 48 は、負の入力 45 と出力 47 の間に接続され、電荷増幅器 43 の増幅を定義し、感知素子 38 は、帰還コンデンサ 48 と並列のリセットスイッチ 44 をさらに備える。

20

## 【 0 1 0 3 】

図 9 のブロック図は、感知素子 38 の外部に、指紋感知回路 10 に感知素子と一体に含まれるサンプルホールド回路 (S/H 回路) 51 とアナログ - デジタル変換器 (ADC) 52、移動推定回路 11 及び励起信号増幅器 39 を備える読み出し回路 36 を、概略的に示す。

## 【 0 1 0 4 】

指紋感知回路 10 (感知素子 38、励起増幅器 39 及び読み出し回路 36) が動作中である場合、励起信号増幅器、リセットスイッチ 44 及び S/H 回路 51 のタイミングは、指 41 と感知構造の間の電位差の変化に起因する感知構造 42 によって運ばれる電荷の変化を示す電圧をサンプリングするように互いに関連して制御される。このアナログ電圧は、ADC 52 によってデジタル値に変換され、図 9 に示されているブロック矢印によって示されるように、各感知素子用のデジタル値は、ADC 52 (又は並列に動作する複数の ADC) から移動推定回路 11 に提供されている。図 9 に実線矢印で示され、上述したように、移動推定回路は、指紋感知回路 (励起増幅器 39、S/H 回路 51 及び ADC 52) と、指紋センサの構成要素 7 の外側に配置されるプロセス制御回路とに連通する。

30

## 【 0 1 0 5 】

図 9 に概略的に示されるように、移動推定回路 11 によって記憶される更新された指紋設定 S' は、S/H 回路 51 及び / 又は ADC 52 のパラメータとして実装することができる。例えば、サンプリング時間 (s) 及び / 又は S/H 回路によって実行されるサンプル数を変更してもよく、及び / 又は、ADC 52 のアナログ - デジタル変換パラメータ (例えば、シフト及び / 又は利得など) を変更してもよい。

40

## 【 0 1 0 6 】

当業者は、本発明が上記の好適な実施形態に決して限定されるものではないことを理解する。逆に、多くの修正及び変形は、添付の特許請求の範囲内で可能である。例えば、プロセス制御回路 13 は、指紋センサの構成要素 7 に移動推定回路 11 と一体に含まれてもよい。

## 【 0 1 0 7 】

特許請求の範囲において、「含む」という単語は他の要素又はステップを除外するものではなく、不定冠詞「a」又は「an」も複数を除外するものではない。単一のプロセッサ又は他のユニットが、特許請求の範囲に記載された複数のアイテムの機能を満たすこと

50

ができる。特定の手段が互いに異なる従属請求項に記載されているという単なる事実は、これらの手段の組み合わせが有利に使用できないことを示すものではない。コンピュータプログラムは、例えば、他のハードウェアの一部とともに若しくはこの一部として供給される光記憶媒体又は固体媒体などの適切な媒体に格納／配布されてもよいが、また例えば、インターネットを介して又は他の有線若しくは無線通信システムなどの他の形式で配布されてもよい。請求項におけるいかなる参照符号も、請求の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

【図 1】

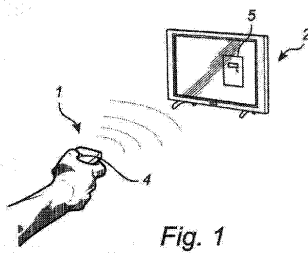


Fig. 1

【図 2】

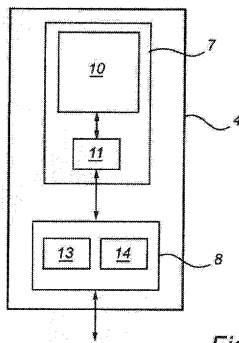


Fig. 2

【図 3】

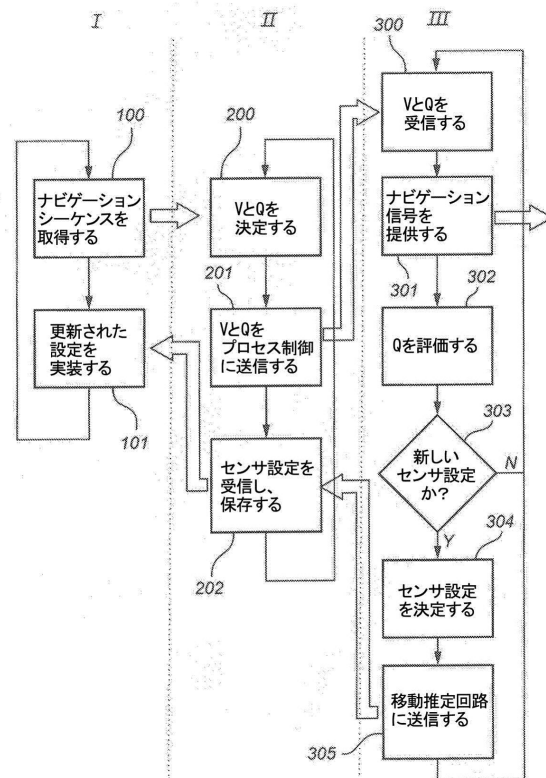
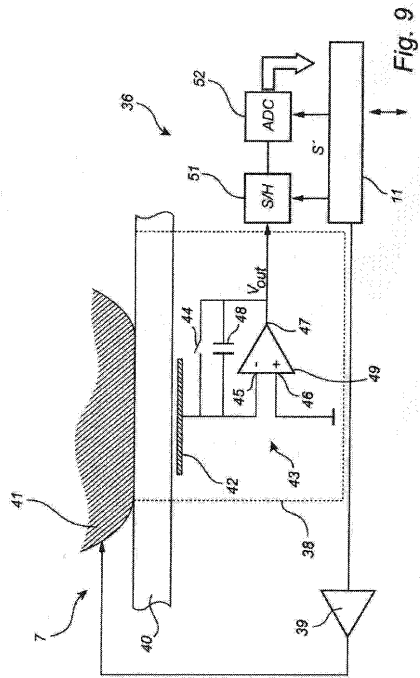


Fig. 3



【図 9】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ダビード カールリン  
スウェーデン国, 4 3 1 3 6 モルンダル, フルガタン 9
- (72)発明者 エリク セッテルバリ  
スウェーデン国, 4 2 1 7 0 ベストラ フレールンダ, ディスタンスガタン 6 5
- (72)発明者 ハンス トルンブロム  
スウェーデン国, 4 3 4 3 6 クングスバッカ, リラ ベックスガタン 1 9

審査官 田川 泰宏

- (56)参考文献 特開2004-102511(JP, A)  
特開平11-288354(JP, A)  
特開2008-223387(JP, A)  
米国特許出願公開第2008/0042983(US, A1)  
米国特許出願公開第2004/0096086(US, A1)  
米国特許第06408087(US, B1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |             |
|---------|-------------|
| G 0 6 F | 3 / 0 3 5 4 |
| G 0 6 T | 1 / 0 0     |
| G 0 6 T | 7 / 2 0     |
| G 0 6 T | 7 / 2 2 3   |