

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年9月4日(04.09.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/132893 A1

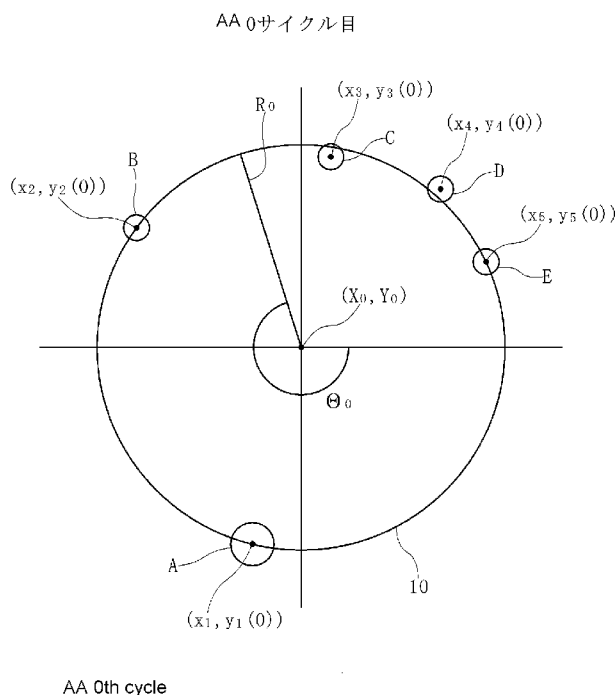
- (51) 国際特許分類:
G06F 3/048 (2013.01) G06F 3/0488 (2013.01)
G06F 3/041 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/054181
- (22) 国際出願日: 2014年2月21日(21.02.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-037427 2013年2月27日(27.02.2013) JP
- (71) 出願人: アルプス電気株式会社(ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 早坂 哲(HAYASAKA, Satoshi); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 中嶋 智(NAKAJIMA, Satoshi); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 野▲崎▼ 照夫(NOZAKI, Teruo); 〒1700013 東京都豊島区東池袋1-2-1-1 オーク池袋ビルディング3F Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: OPERATION DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 操作検知装置

図2



(57) Abstract: [Purpose] To provide an operation detection device specifically capable of recognizing the gesture of an operating body more simply and appropriately than is conventionally possible. [Solution] An operation detection device in the present embodiment is characterized in having a detection unit capable of detecting positional coordinates of an operating body which has operated on an operation surface, and a control unit for calculating an operation signal of the operating body on the basis of the positional coordinates, and is further characterized in that the control unit sets a virtual circle passing through the positional coordinates, and calculates, as the operation signal, a change over time in at least one of the center coordinates of the virtual circle, the radius of the virtual circle, and an angle of rotation of the virtual circle.

(57) 要約: 【目的】 特に、従来に比べて簡単かつ適切に、操作体のジェスチャーを認識できる操作検知装置を提供することを目的とする。
【解決手段】 本実施形態の操作検知装置は、操作面にて操作された操作体の位置座標を検知可能な検知部と、位置座標に基づいて操作体の操作信号を算出する制御部と、を有し、制御部では、位置座標上を略通過する仮想円を設定し、仮想円の中心座標、前記仮想円の半径、及び前記仮想円の回転角のうち少なくともいずれか一つの時間経過に伴う変化を操作信号として算出することを特徴とする。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称： 操作検知装置

技術分野

[0001] 本発明は、操作体によるスクロール、ズーム、ローテート等の各ジェスチャーを識別可能な操作検知装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、タッチパネルを用いた操作入力検知装置に関する発明が開示されている。

[0003] 特許文献 1 では、事前に準備段階として複数通りのジェスチャー動作のサンプルパターンを取得し、これらをサンプルパターン格納部に格納している（特許文献 1 の [0058] 等）。指によるジェスチャーとしては特許文献 1 の図 11 や図 12 に具体例が示されている。

[0004] 特許文献 1 では、サンプルパターンを格納した後、操作入力パターンを採取し、操作入力パターンをサンプルパターンと比較し、合致したサンプルパターンを選択する。そしてサンプルパターンに対応するジェスチャー情報が出力され、操作画面上での表示がジェスチャー情報に基づいて変化する（特許文献 1 の [0059] 等）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 2012-203563 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] このように特許文献 1 に記載された操作検知手法では、予め複数のサンプルパターンの取得を必要とし、さらに操作入力パターンを各サンプルパターンと比較することが必要とされる。

[0007] したがってジェスチャーを特定するのに計算量が非常に多くなってしまい、制御部の処理負担が大きくなってしまいう問題があった。この結果、操作体

のジェスチャーに対する表示変化が遅れるなどの不具合が生じやすくなっていた。また、複雑なサンプルパターンを認識するにあたり、誤検知してしまう虞があった。

[0008] そこで本発明は上記従来の課題を解決するためのものであり、特に、従来に比べて簡単かつ適切に、操作体のジェスチャーを認識できる操作検知装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明における操作検知装置は、

操作面にて操作された操作体の位置座標を検知可能な検知部と、前記位置座標に基づいて前記操作体の操作信号を算出する制御部と、を有し、

前記制御部では、前記位置座標上を略通過する仮想円の中心座標、前記仮想円の半径、及び前記仮想円の回転角のうち少なくともいずれか一つの時間経過に伴う変化を前記操作信号として算出することを特徴とするものである。

[0010] このように本発明では、位置座標に基づいて仮想円を設定し、この仮想円における中心座標、半径あるいは回転角の各変化を操作体の操作信号として算出した。これら操作信号は操作体のジェスチャー情報であり、算出された操作信号により操作体のジェスチャーを簡単かつ適切に認識することが可能である。特に本発明では、仮想円の中心座標、半径あるいは回転角を操作体の位置座標に基づいて算出することができるので、操作信号を簡単にかつ素早く得ることができ、操作体のジェスチャーに素早く連動させながら、表示変化をさせることができる。

[0011] 本発明では、前記制御部では、前記操作面に同時に操作された複数の操作体の各位置座標の平均座標を前記中心座標とし、前記中心座標と各位置座標との間の距離の平均値を前記半径とし、前記中心座標と各位置座標とのなす角度の平均値を前記回転角として算出することが好ましい。本発明では、操作面に同時に操作された操作体が複数であっても簡単かつ適切に、仮想円の中心座標、半径、及び回転角の時間経過に伴う変化を操作信号として算出す

ることができる。

[0012] 上記において、前記中心座標の時間経過に伴う変化をスクロールジェスチャーの操作信号として、前記半径の時間経過に伴う変化をズームジェスチャーの操作信号として、前記回転角の時間経過に伴う変化をローテートジェスチャーの操作信号として算出することができる。

[0013] あるいは本発明では、前記中心座標は予め設定されており、

前記操作面に操作された前記操作体が一つであるとき、前記制御部では、その一つの前記操作体の前記位置座標と前記中心座標との間の距離を半径とし、その一つの前記操作体の前記位置座標と前記中心座標とのなす角度を前記回転角とすることが可能である。また上記において、複数の前記操作体が前記操作面に同時に操作されたとき、前記制御部では、前記中心座標と複数の前記操作体の各位置座標との間の距離の平均値を半径とし、前記中心座標と各位置座標とのなす角度の平均値を前記回転角とすることが可能である。本発明では、1以上の操作体により操作面が操作されたとき、簡単かつ適切に、仮想円の半径、及び回転角の時間経過に伴う変化を操作信号として算出することができる。すなわち本発明では操作体が1つであってもよい。

[0014] 上記において、前記操作面の中心が前記中心座標であることが好ましい。これにより操作面の略全域で、仮想円の半径、及び回転角の時間経過に伴う変化を操作信号として算出しやすい。

[0015] また本発明では、前記操作面の中央領域がスクロールジェスチャーを行う領域であり、前記中央領域に対する外周領域がローテートジェスチャーを行う領域であり、前記中央領域では前記半径の時間経過に伴う変化を前記スクロールジェスチャーの前記操作信号として算出し、前記外周領域では、前記回転角の時間経過に伴う変化を前記ローテートジェスチャーの前記操作信号として算出することができる。このように操作体の領域を分けることで、スクロールジェスチャー、及びローテートジェスチャーを特に操作体が1つであっても適切に認識できる。

[0016] また本発明では、前記操作面が平面視で円形状であることが好ましい。特

に上記のように外周領域をローテート領域と設定したとき、外周領域に沿って操作体をローテートジェスチャーさせやすい。

[0017] また本発明では、前記時間経過に伴って検知される前記操作体の数が変化したとき、変化があった前記操作体に対する位置座標を無視して前記操作信号の算出を行うことが好ましい。これにより安定して、仮想円の中心座標、半径、及び回転角の時間経過に伴う変化を操作信号として算出することができる。

[0018] また本発明では、前記制御部では、ラップアラウンド制御が実行されることが好ましい。これにより2サイクル以降も適切に、仮想円の回転角の時間経過に伴う変化を操作信号として算出することができる。

発明の効果

[0019] 本発明では、位置座標に基づいて仮想円を設定し、この仮想円における中心座標、半径あるいは回転角を操作体の各変化を操作信号として算出した。これら操作信号は操作体のジェスチャー情報であり、算出された操作信号により操作体のジェスチャーを簡単かつ適切に認識することが可能である。特に本発明では、仮想円の中心座標、半径あるいは回転角を操作体の位置座標に基づいて算出することができるので、操作信号を簡単にかつ素早く得ることができ、操作体のジェスチャーに素早く連動させながら操作面の表示を変化させることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、本実施形態の操作検知入力装置の平面図である。

[図2]図2は、ジェスチャー信号を算出するための第1の実施形態におけるアルゴリズム（0サイクル目）を説明するための概念図である。

[図3]図3は、図2の次の1サイクル目の状態を示し、特に、時間経過に伴う仮想円の中心座標の変化をジェスチャー信号として算出するための概念図である。

[図4]図4は、図2の次の1サイクル目の状態を示し、特に、時間経過に伴う仮想円の半径の変化をジェスチャー信号として算出するための概念図である。

。

[図5]図5は、図2の次の1サイクル目の状態を示し、特に、時間経過に伴う仮想円の回転角の変化をジェスチャー信号として算出するための概念図である。

[図6]図6は、nサイクル目に、ジェスチャーに用いられる指（操作体）の数が変化した状態を示す概念図である。

[図7]図7は、ジェスチャー信号を算出するための第2の実施形態におけるアルゴリズム（0サイクル目）を説明するための概念図である。

[図8]図8は、図7の次の1サイクル目の状態を示し、仮想円の半径あるいは回転角の時間経過に伴う変化をジェスチャー信号として算出するための概念図である。

[図9]図9は、本実施形態における操作検知装置のブロック図である。

[図10]図10は、指（操作体）のジェスチャーに伴う表示形態の変化を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 図1は、本実施形態の操作検知入力装置の平面図である。図9は、本実施形態における操作検知装置のブロック図であり、図10は、指（操作体）のジェスチャーに伴う表示形態の変化を示す平面図である。

[0022] 本実施形態に示す操作検知装置1は、図1、図9に示すように、例えば透明な操作面2と、操作面2の裏面側に位置する検知部（センサ部）3と、制御部4と、操作面2及び検知部3の裏面側に配置された表示装置5と、を有して構成される。

操作面2は、透明な樹脂シートやガラス、プラスチック等で構成される。

[0023] 検知部3は、例えば静電容量式センサであり、多数本の第1電極6と多数本の第2電極7とが互いに交差するように配置される。各電極6、7はITO（Indium Tin Oxide）等で形成されている。指A～Eで操作面2の表面を操作すると、各指A～Eと各電極6、7との間の静電容量が変化する。この静電容量変化に基づき各指A～Eの操作位置を検出することが可能である。

各操作位置の検出には、第 1 電極 6 または第 2 電極 7 のうち一方の電極に駆動電圧を印加し、他方の電極により指との間の静電容量の変化を検知して各指の操作位置を検知する相互容量検出型や、各指と第 1 電極 6 との間の静電容量変化、及び各指と第 2 電極 7 との間の静電容量変化に基づいて各指の位置座標を検知する自己容量検出型などがあるが、どのようにして各指 A～E の位置座標を検知するかは特に限定する事項ではない。なお、検知部 3 では、指が操作面 2 の表面に接触している状態のみならず、指が表面から多少、離れた状態であっても、指の位置座標を検知することができる。

[0024] 本実施形態の検知部 3 によれば、操作面 2 上を同時に操作する指（操作体）が複数本あっても、各指 A～E の本数及び各位置座標を検知することができる。このように検知部 3 は、操作面 2 上を操作する指の本数と各指の位置座標を検知することができる。

[0025] 図 9 に示す制御部 4 では、検知部 3 にて検知された位置座標に基づいてジェスチャー信号（操作信号）を算出する。ここで「ジェスチャー」とは、1 本の指あるいは 2 本以上の指により操作面 2 上を所定のパターンに倣って操作することを指す。例えば、図 1 のように 5 本の指 A～E を操作面 2 上に接触させた状態から各指 A～E をそのまま直線的に移動させる動作（スクロール）、各指 A～E を広げたり縮めたりする動作（ズーム）、あるいは各 A～E を回転させる動作（ローテート）がジェスチャーの具体例である。

[0026] 図 9 に示す表示装置 5 は、液晶ディスプレイや有機 EL 等であるが特に限定されるものでない。表示装置 5 では、制御部 4 からジェスチャー信号を受けると、そのジェスチャー信号に基づいて表示変化を実行する。

[0027] 例えば図 10（a）のように操作面 2 に「A」の文字が表示されているとする。今、図 1 のように操作面 A 上に 5 本の指 A～E を置いて、各指 A～E を紙面の上方向に移動させるジェスチャーを行うと、「A」の文字もそれに倣って上方向に移動する（図 10（b））。すなわち「A」の文字をスクロールさせることができる。なお操作面 2 に表示された表示を上下左右方向に移動させるジェスチャーを「スクロール」ジェスチャーとする。また、図 1

に示す各指A～Eを縮める方向に移動させるジェスチャーを行うと、「A」の文字もそれに倣って小さくなる（図10（c））。すなわち「A」の文字を大きくしたりあるいは小さくしたりすることができる。このような操作面2に表示された表示を拡大縮小させるジェスチャーを「ズーム」ジェスチャーとする。また、図1に示す各指A～Eを回転させるジェスチャーを行うと、「A」の文字もそれに倣って回転（ローテート）させることができる（図10（d））。すなわち、「A」の文字を右あるいは左に回転させることができる。このような操作面2に表示された表示を回転させるジェスチャーを「ローテート」ジェスチャーとする。

[0028] 図10では、操作面2に表示された文字を用いてジェスチャーの説明をしたが、本実施形態における操作検知装置1は、例えば、車両内に設置されるカーナビゲーション装置であり、操作面2に表示される地図を指のジェスチャー動作に伴いスクロール、ズーム、あるいはローテートさせることが可能である。また操作検知装置1は、センターコンソールに設けられたオーディオ装置であり、指のジェスチャー動作により、ボリュームの調整や、曲送り、選曲などを実行できる。または、操作検知装置1は車両の各種機能に対する操作装置であり、指のジェスチャー動作により、温度調整、空調の調整、座席の調整などを実行できる。ただし操作検知装置1は、車内用として限定されるものでなく、携帯機器等として用いることもできる。また、操作面2に表示がなされる形態以外に、操作面2以外の位置に表示面があり、指によるジェスチャーを操作面2上で行うことにより、表示面の表示がそれに合わせて変化する形態としてもよい。このように操作面2と別に表示面が設けられる構成では、操作面2が必ずしも透明であることは必須でない。

[0029] 図2には、図1に示すように5本の指A～Eを操作面2上に当接した状態における、各指A～Eの位置座標が示されている。

[0030] 図2に示す各位置座標は、操作面2上に各指A～Eを置いたジェスチャーを行う前の初期状態を示しており、図2を0サイクル目とする。

[0031] ここで指Aは、他の指B～Eに比べて操作面2上での接触面積（指先の対

向面積)が最も大きい親指である。なお検知部3では、接触面積(指先の対向面積)の大小を検知することも可能であり、親指を指Aと認定することが可能である。

[0032] 指Aの位置座標を (x_1, y_1) 、指Bの位置座標を (x_2, y_2) 、指Cの位置座標を (x_3, y_3) 、指Dの位置座標を (x_4, y_4) 、指Eの位置座標を (x_5, y_5) と設定する。位置座標はx座標とy座標とで表される。なお、図2における各位置座標は0サイクル目であることを示すために各位置座標に(0)を付した。

[0033] 図2では、各指A～Eの位置座標を、各指A～Eの操作面2に対する接触面積の中のほぼ中心に設定したが、設定方法や設定位置については特に限定するものでない。例えば静電容量変化量が最大になる座標を各指A～Eの位置座標と認定することが可能である。

[0034] 各指A～Eの位置座標が検知部3により検知されたら制御部4では、以下の数式1により、仮想円の中心座標 (X, Y) を算出する。

[0035] [数1]

$$X = \frac{1}{i_{\max}} \sum_{i=1}^{i_{\max}} x_i$$

$$Y = \frac{1}{i_{\max}} \sum_{i=1}^{i_{\max}} y_i$$

[0036] 数式1では、各指A～Eのx座標 $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ の平均値(X)、及び各指A～Eのy座標 $(y_1, y_2, y_3, y_4, y_5)$ の平均値(Y)を算出する。

[0037] 数式1により中心座標 (X, Y) を算出できる。図2の状態は、0サイクル目であるので、中心座標 (X_0, Y_0) とする。

[0038] さて数式1で求められた中心座標 (X_0, Y_0) は図2に示す仮想円10の中心を示している。

次に、制御部4では、以下の数式2により仮想円10の半径Rを求める。

[0039] [数2]

$$r_i = \sqrt{(x_i - X)^2 + (y_i - Y)^2}$$

$$R = \frac{1}{i_{\max}} \sum_{i=1}^{i_{\max}} \sqrt{(x_i - X)^2 + (y_i - Y)^2}$$

[0040] 数式2では、数式1で得られた中心座標（ X_0 , Y_0 ）と、各指A～Eの位置座標（ x_1 , y_1 ）, （ x_2 , y_2 ）, （ x_3 , y_3 ）, （ x_4 , y_4 ）, （ x_5 , y_5 ）とを数式2に示す上段の数式に挿入し、中心座標と各指A～Eとの各距離 r_i （ $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ）を求める。ここで半径 r_1 は、中心座標と指Aとの間の距離であり、半径 r_2 は、中心座標と指Bとの間の距離であり、半径 r_3 は、中心座標と指Cとの間の距離であり、半径 r_4 は、中心座標と指Dとの間の距離であり、半径 r_5 は、中心座標と指Eとの間の距離である。

[0041] そして、数式2に示す下段の数式により、各距離 r_1 , r_2 , r_3 , r_4 , r_5 の平均値を算出し、その平均値を仮想円10の半径Rとする。図2では0サイクル目であるので、半径 R_0 とする。

[0042] 中心座標（ X_0 , Y_0 ）から半径 R_0 の円周は、各位置座標上、あるいは各位置座標から近い箇所を通過している。すなわち円周と各位置座標との間の距離の差ができるだけ小さくなるように、各位置座標上を略通過する仮想円10が設定されている。

[0043] 次に、制御部4では、以下の数式3により、各位置座標と中心座標のなす角度の平均値（回転角 Θ ）を算出する。

[0044]

[数3]

$$\theta_i = \tan^{-1} \frac{y_i - Y}{x_i - X}$$

$$\Theta = \frac{1}{i_{\max}} \sum_{i=1}^{i_{\max}} \tan^{-1} \frac{y_i - Y}{x_i - X}$$

[0045] 数式3では、数式1で得られた中心座標 (X_0, Y_0) と、各指A～Eの位置座標 (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) , (x_4, y_4) , (x_5, y_5) とを数式3に示す上段の数式に挿入し、中心座標と各指A～Eとのなす角度 θ_i ($i = 1, 2, 3, 4, 5$)を求める。ここでなす角度 θ_1 は、指Aと中心座標のなす角度であり、なす角度 θ_2 は、指Bと中心座標のなす角度であり、なす角度 θ_3 は、指Cと中心座標のなす角度であり、なす角度 θ_4 は、指Dと中心座標のなす角度であり、なす角度 θ_5 は、指Eと中心座標のなす角度である。

[0046] そして、数式3に示す下段の数式により、各なす角度 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4, \theta_5$ の平均値を算出し、その平均値を仮想円10の回転角 Θ とする。図2では0サイクル目であるので、回転角 Θ_0 とする。

[0047] 次に、操作者が各指A～Eを図2の状態から図3に示すように直線的に移動させたとする。なお、各指A～Eの間の相対位置関係は図1と同じであるとする。なお、図3は1サイクル目であるので、図3に示す各位置座標に(1)を付した。図4、図5も同様である。

[0048] 図3は、所定時間が経過した1サイクル目に該当し、上記した数式1～3に基づいて、1サイクル目における仮想円11の中心座標 (X_1, Y_1) 、半径 R_1 、回転角 Θ_1 を求める。ここで「サイクル」とは、検知部2にて検知された各位置座標に基づいて制御部4で、数式1～3により仮想円の中心座標、半径及び回転角を求める時間間隔を指す。どの程度のサイクルで計算を行

うかは任意である。

- [0049] 図3に示すように、1サイクル目の中心座標(X_1 , Y_1)は、0サイクル目の中心座標(X_0 , Y_0)から移動しており、制御部4では、時間経過に伴う中心座標の変化量($X_1 - X_0$, $Y_1 - Y_0$)を、スクロールジェスチャー信号として表示装置5に送信する。
- [0050] 表示装置5では、変化量($X_1 - X_0$, $Y_1 - Y_0$)に基づいて操作面2に表示された表示物をスクロールさせる。なおスクロールジェスチャー信号は、($X_n - X_{n-1}$, $Y_n - Y_{n-1}$) ($n = 1, 2, \dots$)で示される。よって2サイクル目では、2サイクル目の中心座標(X_2 , Y_2)と1サイクル目(X_1 , Y_1)の差がスクロールジェスチャー信号となる。以降のサイクルにおいても、同様である。
- [0051] また1サイクル目として、図4に示すように操作者が各指A～Eの間を縮める方向に移動させたとする。なお、各指A～Eの間の相対位置関係は図2に対して相似関係にある。
- [0052] 図4は、所定時間が経過した1サイクル目に該当し、上記した数式1～3に基づいて、1サイクル目における仮想円12の中心座標(X_1 , Y_1)、半径 R_1 、回転角 θ_1 を求める。
- [0053] 図4に示すように、1サイクル目の仮想円12の半径 R_1 は、0サイクル目の半径 R_0 よりも小さくなり、制御部4では、時間経過に伴う半径 R の変化量($R_1 - R_0$)を、ズームジェスチャー信号として表示装置5に送信する。
- [0054] 表示装置5では、半径 R の変化量($R_1 - R_0$)に基づいて操作面2に表示された表示物をズーム表示させる。なおズームジェスチャー信号は、($R_n - R_{n-1}$) ($n = 1, 2, \dots$)で示される。よって2サイクル目では、2サイクル目の半径 R_2 と1サイクル目の半径 R_1 の差が、ズームジェスチャー信号となる。以降のサイクルにおいても、同様である。
- [0055] あるいは1サイクル目として、操作者が各指A～Eを図5に示すように回転させたとする。なお、各指A～Eの間の相対位置関係は図2と同じである。

- [0056] 図5は、所定時間が経過した1サイクル目に該当し、上記した数式1～3に基づいて、1サイクル目における仮想円13の中心座標(X_1 , Y_1)、半径 R_1 、回転角 θ_1 を求める。
- [0057] 図5に示すように、1サイクル目の仮想円13の回転角 θ_1 は、0サイクル目の回転角 θ_0 よりも小さくなり、すなわち反時計回りに回転しており、制御部4では、時間経過に伴う回転角 θ の変化量($\theta_1 - \theta_0$)を、ローテートジェスチャー信号として表示装置5に送信する。
- [0058] 表示装置5では、回転角の変化量($\theta_1 - \theta_0$)に基づいて操作面2に表示された表示物をローテート(回転)させる。なおローテートジェスチャー信号は、($\theta_n - \theta_{n-1}$) ($n = 1, 2, \dots$)で示される。よって2サイクル目では、2サイクル目の回転角 θ_2 と1サイクル目の回転角 θ_1 の差が、ローテートジェスチャー信号となる。以降のサイクルにおいても、同様である。
- [0059] なお指A～Eのジェスチャーによって、スクロールジェスチャー信号、ズームジェスチャー信号、ローテートジェスチャー信号のうち2以上が操作信号として表示装置5に送信されることもある。例えば表示をスクロールさせながらローテートさせるごとくである。
- [0060] また、仮想円の中心座標、半径、回転角のすべてを算出してもよいし、これらのうち少なくともいずれか1つを算出する構成であってもよい。例えば、中心座標のみを算出する場合、各サイクルでは、中心座標の軌跡だけを求めることになるが、ここで求められる中心座標は、各位置座標上を略通過する仮想円の中心の軌跡であることに変わりがない。
- [0061] 図2～図5に示した0サイクルと1サイクルでは、いずれも5本の指A～Eが検知部3により検知されているが、検知部3にて検知される指の本数が、安定するまで待ってから数式1～3に示す仮想円の中心座標、半径及び回転角の算出を行うことが好ましい。例えば、ある指の操作面2上における接触状態が不安定であれば、その指の接触状態が安定するまで所定時間待つ。あるいは、所定時間待っても指の接触状態が安定しないときは、その指を無視して仮想円の中心座標、半径及び回転角の算出を行うことができる。

[0062] また、5本の指A～Eでのジェスチャーが図6に示すようにnサイクル目で、4本の指A～Dでのジェスチャーに変わってしまった場合、nサイクル目で外れてしまった指Eの位置座標を各サイクルで無視して、指A～Dの位置座標により、仮想円の中心座標、半径の及び回転角を求めることで安定したジェスチャー信号を得ることができる。なお図6はnサイクル目であるので各位置座標に(n)を付した。

[0063] また、図2ないし図5に示すように例えば5本の指A～Eが検知されても全ての指の位置座標を用いて、仮想円の中心座標、半径及び回転角を求めなくてもよい。検知部2では、各指A～Eの接触面積を検知できるので、例えば、接触面積の大きさから親指を特定し、親指である指Aの位置座標は必ず計算に使用するようにし、そのほかの指B～Eの少なくとも1本を選択し、2本以上の指の位置座標で計算することができる。

[0064] また、制御部4ではラップアラウンド制御（ラップアラウンドとは、角度が 0° と $359.999\cdots^{\circ}$ の境界を超えること）により、仮想円の回転角を適切に算出することができる。例えばn-1サイクル目での回転角 θ_{n-1} が 0° で、nサイクル目での回転角 θ_n が 359° であるとき、すでに記述したように回転角の変化量を $(\theta_n - \theta_{n-1})$ とすると、回転角の変化量は 359° になってしまうが、上記のラップアラウンド制御によりマイナス方向に 1° 回転したとして回転角の変化量を -1° に設定する。あるいは、n-1サイクル目の回転角 θ_{n-1} が 359° で、nサイクル目の回転角 θ_n が 0° であるとき、すでに記述したように回転角の変化量を $(\theta_n - \theta_{n-1})$ とすると、回転角の変化量は -359° になってしまうが、上記のラップアラウンド制御により、nサイクル目の回転角 θ_n を 360° にして、 1° の回転に設定する。

[0065] 操作面2の形状は、図1に示すように矩形状であってもよいし円形状などであってもよい。特に図2ないし図6に示したジェスチャー信号を算出するための好ましい操作面の形状は限定されない。

[0066] 図7では、図2と違って、予め仮想円の中心座標(X, Y)が設定されて

いる。図7に示す第2の実施形態では、操作面20の平面視が円形状である。この操作面20を平面的に形成してもよいし、略半球状に立体形成することもできる。

[0067] 図7に示すように、操作面20は小円形の中央領域21と、中央領域21の外周に位置する外周領域22とを備える。このうち、中央領域21は、スクロールジェスチャー領域であり、外周領域22はローテートジェスチャー領域である。

[0068] 図7の第2の実施形態では、操作面20上を操作する指が1本でもよい。図7には指が2本、図示されているが、これらは時間的に別々に操作されたものであり、したがって図7は、1本の指で操作面20上を操作している図である。

[0069] 図7に示すように1本の指Fを操作面20のうち中央領域21に置いたとき、検知部3では、指Fの位置座標 (x_{α}, y_{α}) を検知する。ここで「 α 」は、外周領域22での指Fの位置座標と区別するための記号である。図7における外周領域22での指Fの位置座標には「 β 」の記号を付した。

[0070] そして上記した数式2に準じて、仮想円23の半径 R_0 を求める。仮想円23は指Fの位置座標 (x_{α}, y_{α}) 上を通っている。なお図7は0サイクル目であるので、半径 R_0 とした。

[0071] そして図8に示すように、中央領域21内で指Fを位置座標 (x_{γ}, y_{γ}) の位置まで移動させたとする。ここで「 γ 」は、外周領域22での指Fの位置座標と区別するための記号である。図8における外周領域22での指Fの位置座標には「 ε 」の記号を付した。

[0072] そして上記した数式2に準じて、仮想円24の半径 R_1 を求める。仮想円24は指Fの位置座標 (x_{γ}, y_{γ}) 上を通っている。なお図8は1サイクル目であるので、半径 R_1 とした。そして、半径の変化量 $(R_1 - R_0)$ を求める。この半径の変化量 $(R_1 - R_0)$ を、スクロールジェスチャー信号にできる。あるいは、 $(x_{\gamma} - x_{\alpha}, y_{\gamma} - y_{\alpha})$ をスクロールジェスチャー信号にしてもよい。

[0073] また、図7に示すように1本の指Fを操作面20のうち外周領域22に置いたとき、検知部3では、指Gの位置座標(x_{β} , y_{β})を検知する。そして上記した数式3に準じて、仮想円25の回転角 θ_0 を求める。仮想円25は指Gの位置座標(x_{β} , y_{β})上を通っている。なお図7は0サイクル目であるので、回転角 θ_0 とした。

[0074] そして図8に示すように、外周領域22内で指Gを位置座標(x_{ε} , y_{ε})の位置まで回転移動させたとする。

[0075] そして上記した数式3に準じて、仮想円26の回転角 θ_1 を求める。仮想円26は指Gの位置座標(x_{ε} , y_{ε})上を通っている。なお図8は1サイクル目であるので、回転角 θ_1 とした。そして、回転角の変化量($\theta_1 - \theta_0$)を求める。この回転角の変化量($\theta_1 - \theta_0$)を、ローテートジェスチャー信号にできる。2サイクル目以降においても同様である。

[0076] 図7, 図8において操作面20上を同時に操作する指(操作体)が複数本あっても、数式2, 数式3を用いてジェスチャー信号を得ることが可能である。なお、このとき、中心座標は予め設定された(X , Y)として仮想円の半径(各位置座標と中心座標との距離の平均値)及び回転角(各位置座標と中心座標のなす角度の平均値)を求める。

[0077] 本実施形態によれば、図2ないし図6に示す第1の実施形態、図7, 図8に示す第2の実施形態のいずれにおいても、検知部3にて検知された指(操作体)の位置座標に基づいて仮想円を設定し、仮想円の中心座標、半径、及び回転角のうち時間経過に伴う変化をジェスチャー信号(操作信号)として算出する。本実施形態では、位置座標に基づいて簡単かつ迅速に、ジェスチャー信号を得ることができ、指のジェスチャーに素早く連動させながら操作面の表示を変化させることが可能である。

[0078] 図2ないし図6に示す第1の実施形態によれば、操作面2上を同時に操作する指の本数が複数であるときに、各指の位置座標に基づいて簡単かつ適切にジェスチャー信号を算出することが可能である。第1の実施形態では、操作面2上を同時に操作する指の本数が3本以上であっても、適切にジェスチャー

ャー信号を算出することが可能である。

[0079] また図 7, 図 8 に示す第 2 の実施形態では、操作面 20 上を操作する指の本数が 1 本であってもよく、また仮想円の中心座標 (X, Y) が予め定められている点で、第 1 の実施形態と異なっている。図 7, 図 8 に示す第 2 の実施形態は、指の本数が 1 本でも、例えば、スクロールジェスチャー信号やローテートジェスチャー信号を算出することが可能である。図 7, 図 8 では、操作面 20 を中央領域 21 と外周領域 22 とに分け、中央領域 21 をスクロールジェスチャー領域、外周領域 22 をローテートジェスチャー領域とすることで、各ジェスチャーを簡単かつ適切に行うことができる。図 7, 図 8 の実施形態では、操作面 20 は平面視で円形であることが好ましい。これにより、特に外周領域 22 にてローテートジェスチャーを行いやすい。

符号の説明

[0080] A～G 指（操作体）

R_0 、 R_1 仮想円の半径

Θ_0 、 Θ_1 仮想円の回転角

1 操作検知装置

2、20 操作面

3 検知部

4 制御部

5 表示装置

6、7 電極

10、11、23～26 仮想円

21 中央領域

22 外周領域

請求の範囲

- [請求項1] 操作面にて操作された操作体の位置座標を検知可能な検知部と、前記位置座標に基づいて前記操作体の操作信号を算出する制御部と、を有し、
- 前記制御部では、前記位置座標上を略通過する仮想円の中心座標、前記仮想円の半径、及び前記仮想円の回転角のうち少なくともいずれか一つの時間経過に伴う変化を前記操作信号として算出することを特徴とする操作検知装置。
- [請求項2] 前記制御部では、前記操作面に同時に操作された複数の前記操作体の各位置座標の平均座標を前記中心座標とし、前記中心座標と各位置座標との間の距離の平均値を前記半径とし、前記中心座標と各位置座標とのなす角度の平均値を前記回転角として算出する請求項1記載の操作検知装置。
- [請求項3] 前記中心座標の時間経過に伴う変化をスクロールジェスチャーの操作信号として、前記半径の時間経過に伴う変化をズームジェスチャーの操作信号として、前記回転角の時間経過に伴う変化をローテートジェスチャーの操作信号として算出する請求項2記載の操作検知装置。
- [請求項4] 前記中心座標は予め設定されており、
- 前記操作面に操作された前記操作体が一つであるとき、前記制御部では、その一つの前記操作体の前記位置座標と前記中心座標との間の距離を半径とし、その一つの前記操作体の前記位置座標と前記中心座標とのなす角度を前記回転角とする請求項1記載の操作検知装置。
- [請求項5] 複数の前記操作体が前記操作面に同時に操作されたとき、前記制御部では、前記中心座標と複数の前記操作体の各位置座標との間の距離の平均値を半径とし、前記中心座標と各位置座標とのなす角度の平均値を前記回転角とする請求項4記載の操作検知装置。
- [請求項6] 前記操作面の中心が前記中心座標である請求項4に記載の操作検知装置。

- [請求項7] 前記操作面の中央領域がスクロールジェスチャーを行う領域であり、前記中央領域に対する外周領域がローテートジェスチャーを行う領域であり、前記中央領域では前記半径の時間経過に伴う変化を前記スクロールジェスチャーの前記操作信号として算出し、前記外周領域では、前記回転角の時間経過に伴う変化を前記ローテートジェスチャーの前記操作信号として算出する請求項4に記載の操作検知装置。
- [請求項8] 前記操作面が平面視で円形状である請求項4に記載の操作検知装置。
- [請求項9] 前記時間経過に伴って検知される前記操作体の数が変化したとき、変化があった前記操作体に対する位置座標を無視して前記操作信号の算出を行う請求項2に記載の操作検知装置。
- [請求項10] 前記制御部では、ラップアラウンド制御が実行される請求項1に記載の操作検知装置。

補正された請求の範囲
[2014年6月18日(18.06.2014)国際事務局受理]

- [請求項 1] (補正後) 予め中心座標の設定された操作面にて操作された操作体の位置座標を検知可能な検知部と、前記位置座標に基づいて前記操作体の操作信号を算出する制御部と、を有し、
- 前記制御部では、前記中心座標を中心とし且つ前記位置座標上を略通過する仮想円の半径、及び前記仮想円の回転角のうち少なくともいずれかの時間経過に伴う変化を前記操作信号として算出する操作検知装置であって、
- 前記操作面に操作された前記操作体が一つであるとき、前記制御部では、その一つの前記操作体の前記位置座標と前記中心座標との間の距離を半径とし、その一つの前記操作体の前記位置座標と前記中心座標とのなす角度を前記回転角とし、
- 前記操作面の中央領域が第 1 ジェスチャーを行う領域であり、前記中央領域に対する外周領域が第 2 ジェスチャーを行う領域であり、前記中央領域では前記半径の時間経過に伴う変化を前記第 1 ジェスチャーの前記操作信号として算出し、前記外周領域では、前記回転角の時間経過に伴う変化を前記第 2 ジェスチャーの前記操作信号として算出することを特徴とする操作検知装置。
- [請求項 2] (補正後) 前記第 1 ジェスチャーがスクロールジェスチャーであり、前記第 2 ジェスチャーがローテートジェスチャーである請求項 1 記載の操作検知装置。
- [請求項 3] (補正後) 複数の前記操作体の前記操作面に同時に操作されたとき、前記制御部では、前記中心座標と複数の前記操作体の各位置座標との間の距離の平均値を半径とし、前記中心座標と各位置座標とのなす角度の平均値を前記回転角とする請求項 1 記載の操作検知装置。
- [請求項 4] (補正後) 前記操作面の中心が前記中心座標である請求項 1 記載の操作検知装置。
- [請求項 5] (補正後) 前記操作面が平面視で円形状である請求項 1 記載の操

作検知装置。

[請求項 6] (補正後) 前記制御部では、ラップアラウンド制御が実行される
請求項 1 記載の操作検知装置。

[請求項 7] (削除)

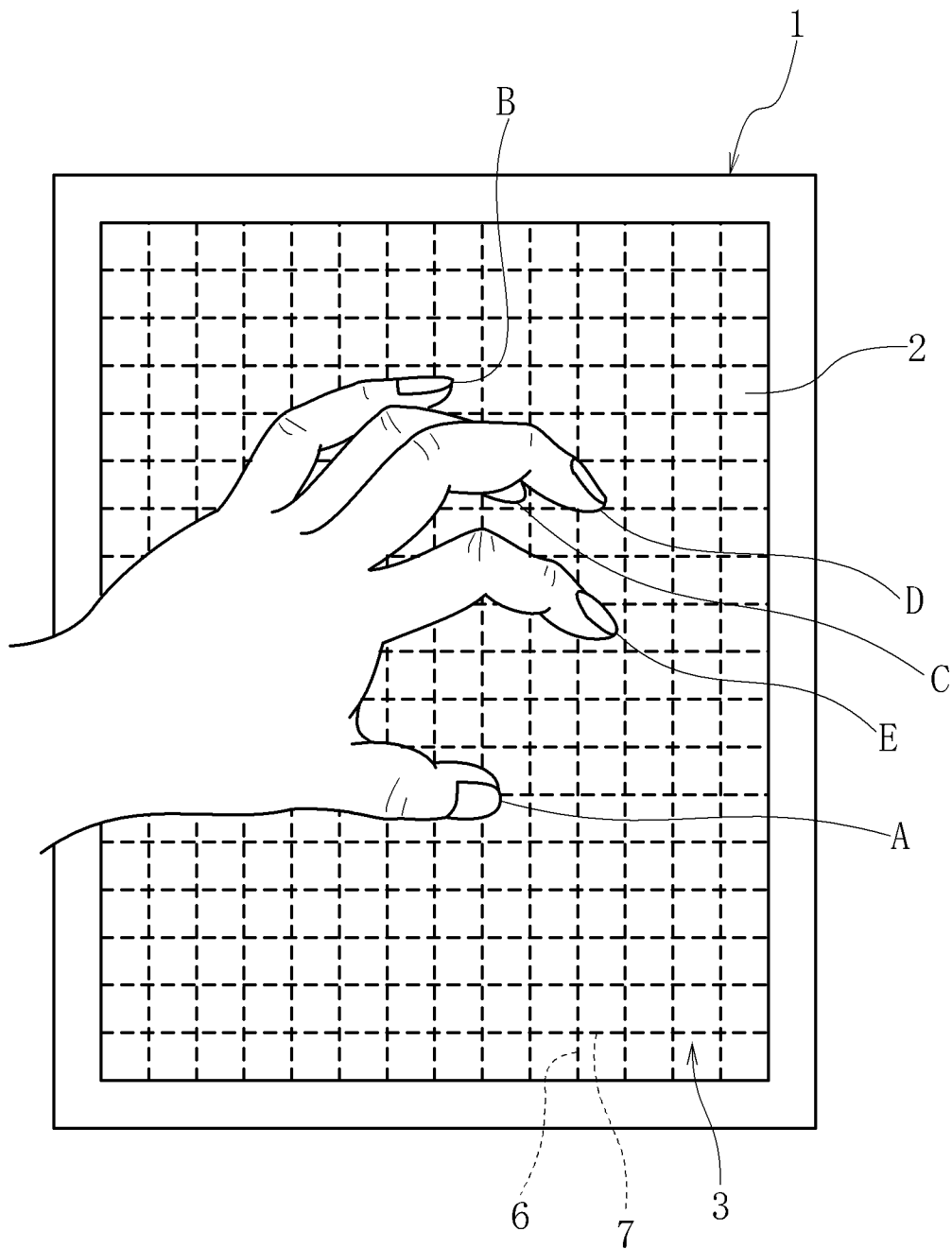
[請求項 8] (削除)

[請求項 9] (削除)

[請求項 10] (削除)

[図1]

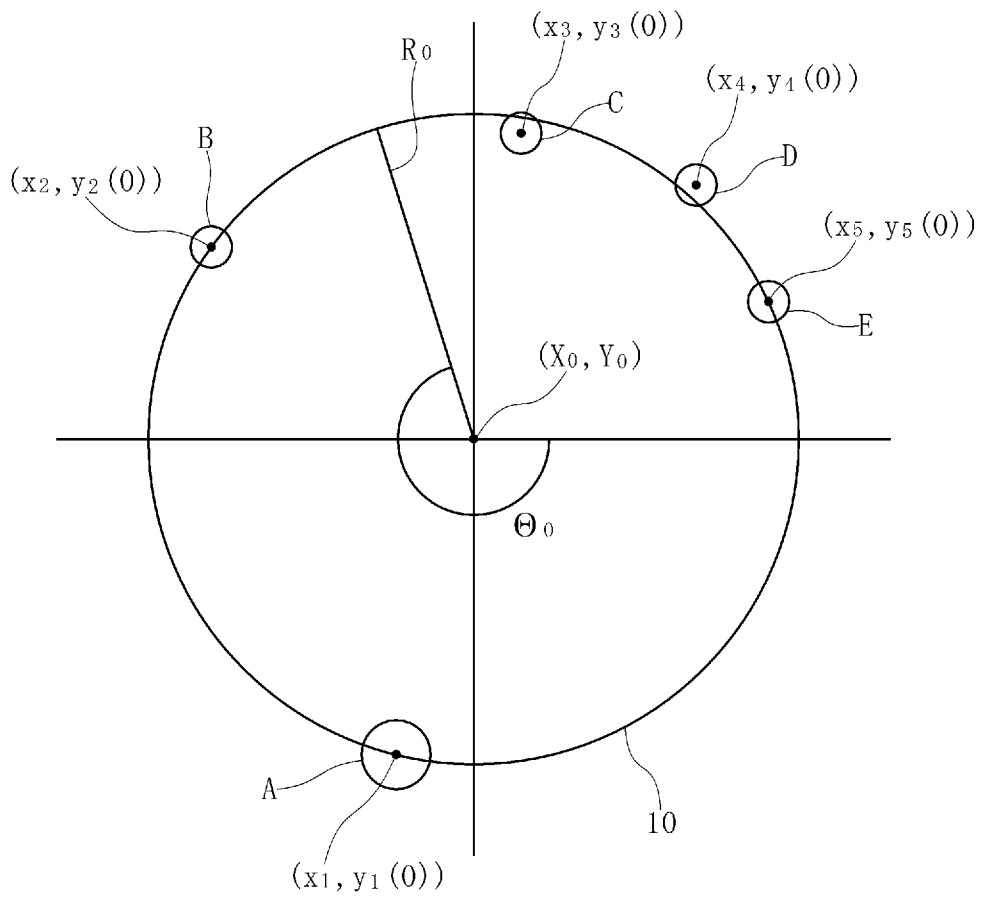
図1



[図2]

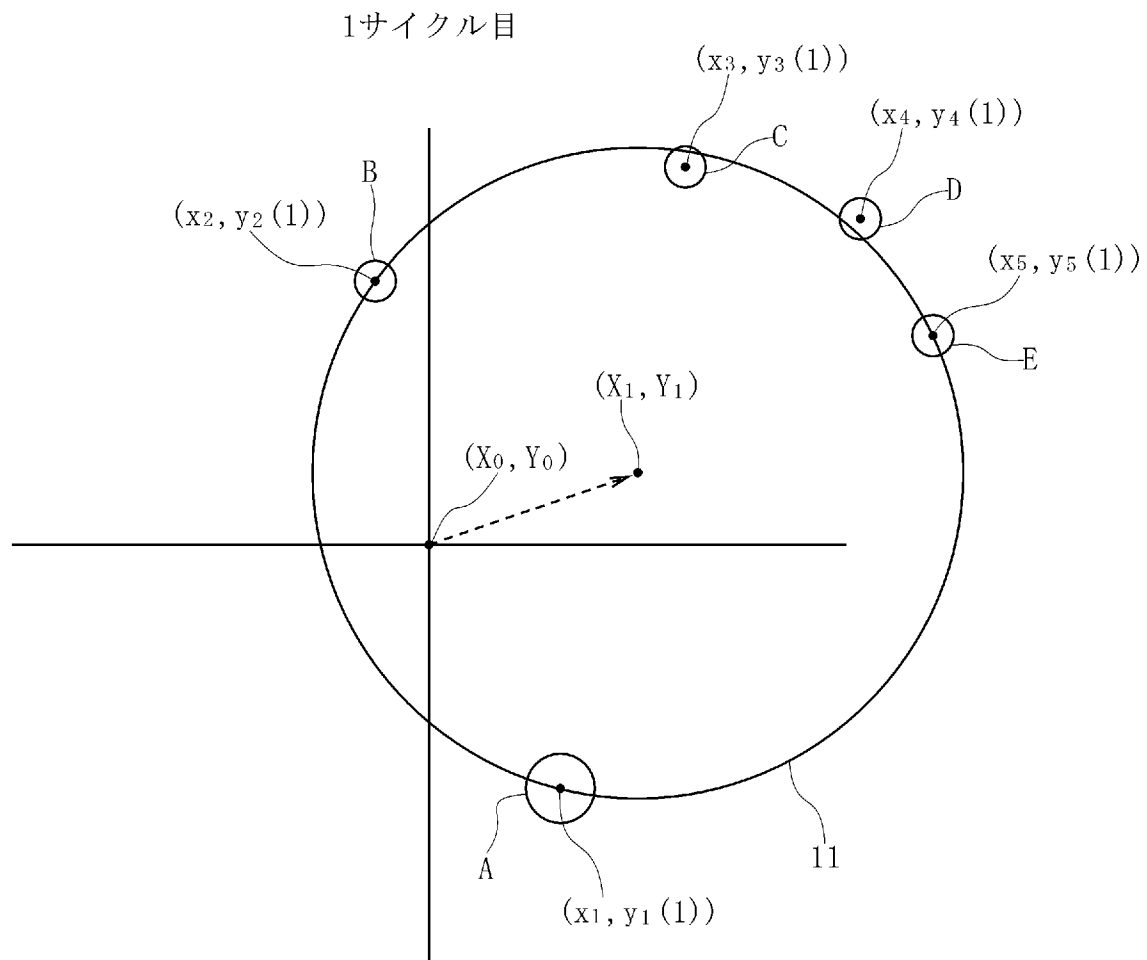
図2

0サイクル目



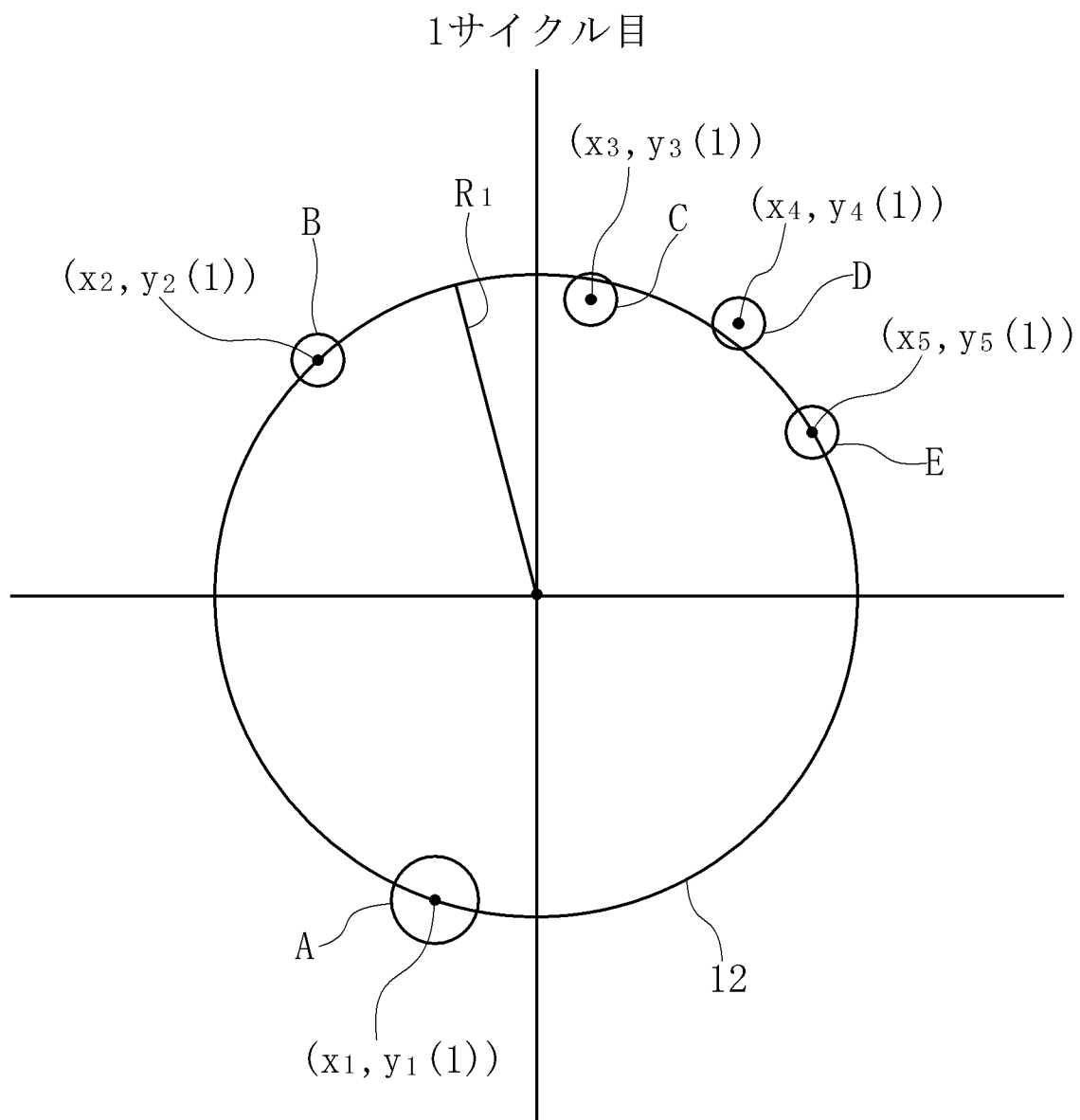
[図3]

図3



[図4]

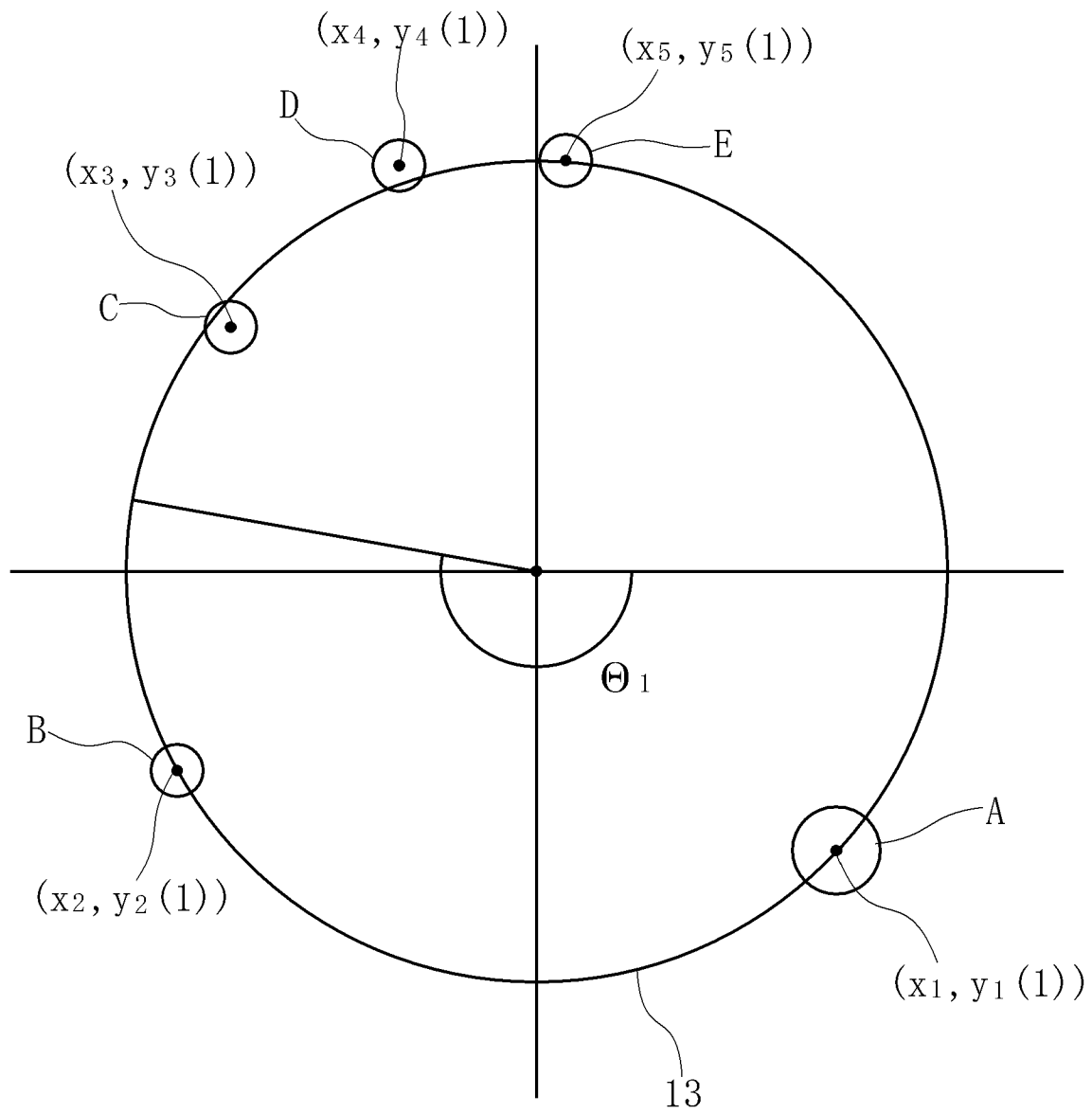
図4



[図5]

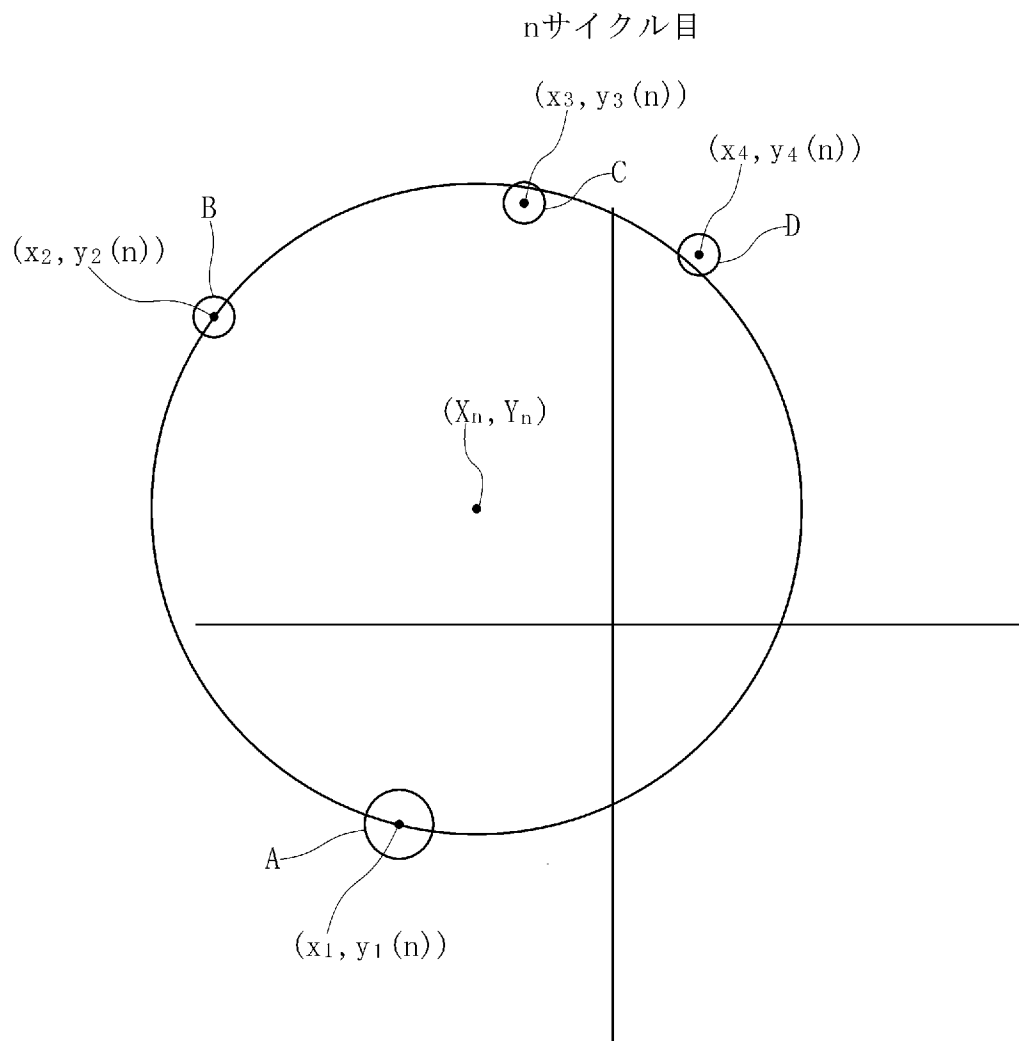
図5

1サイクル目



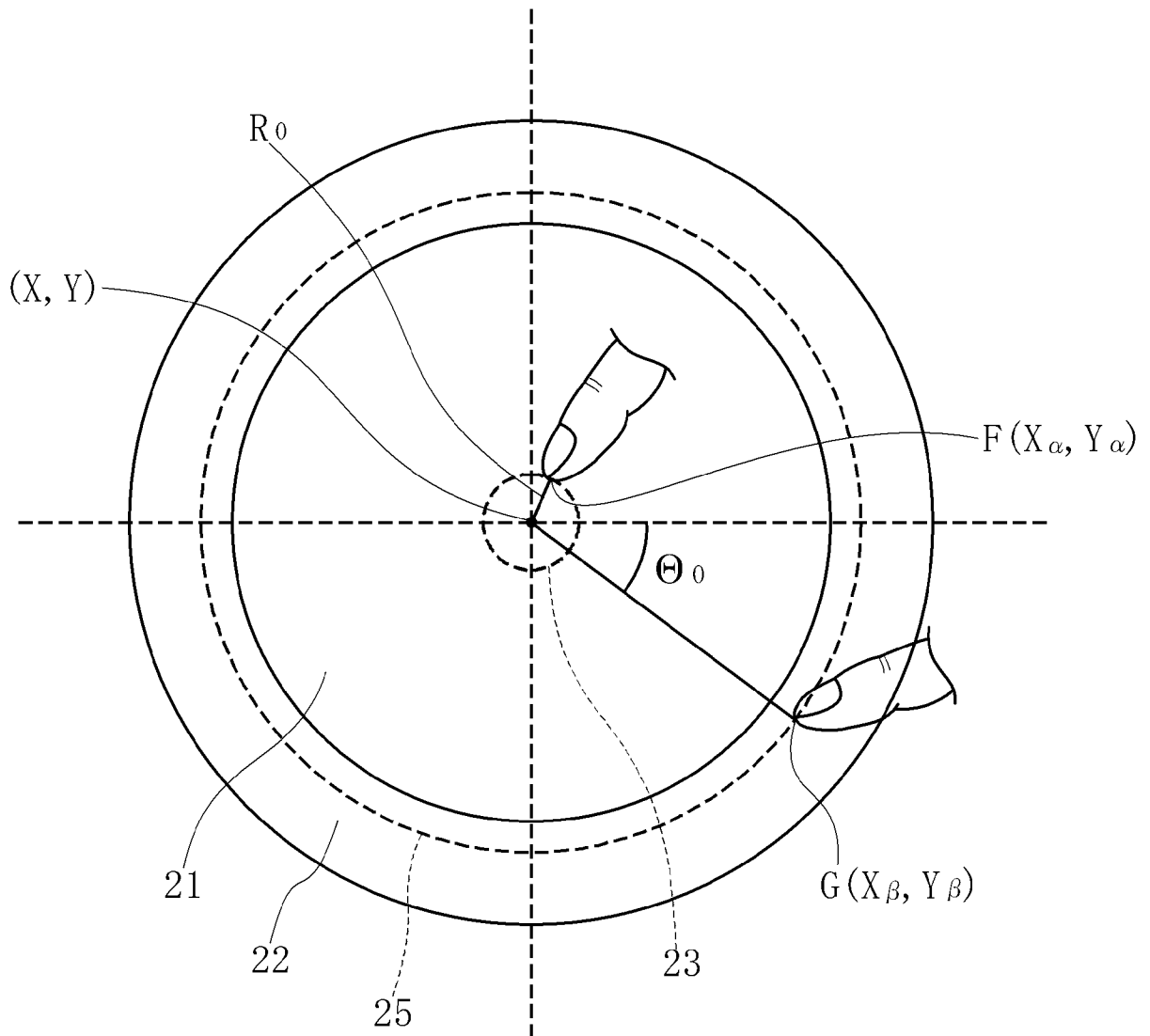
[図6]

図6



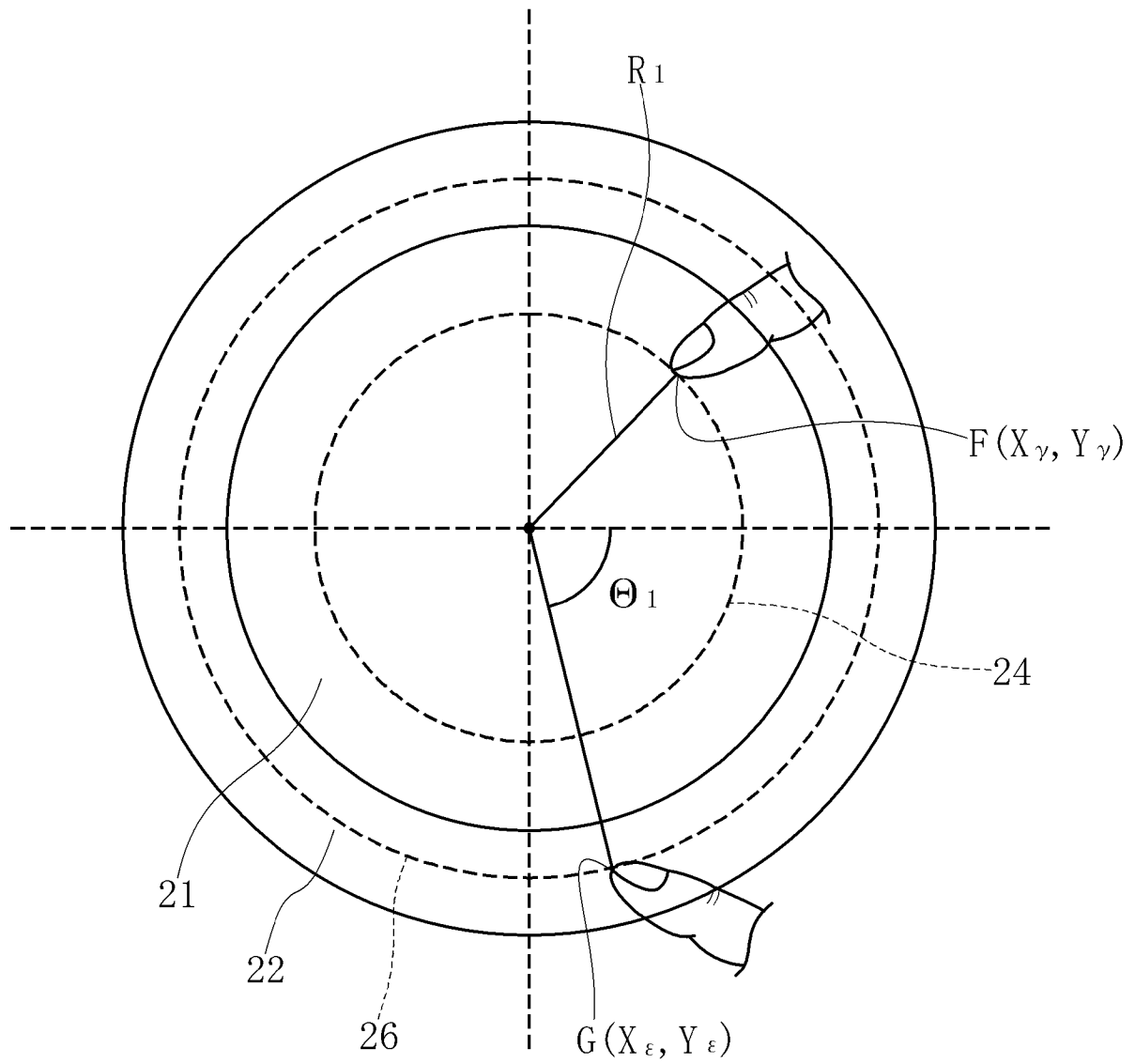
[図7]

図7

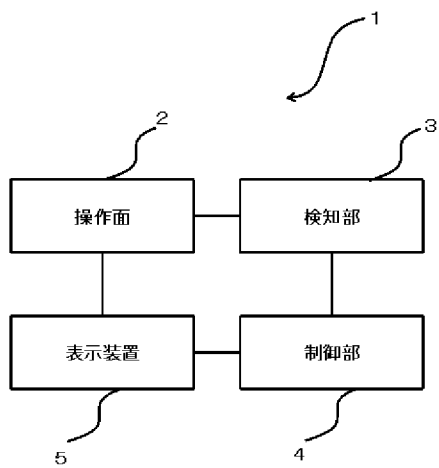


[図8]

図8

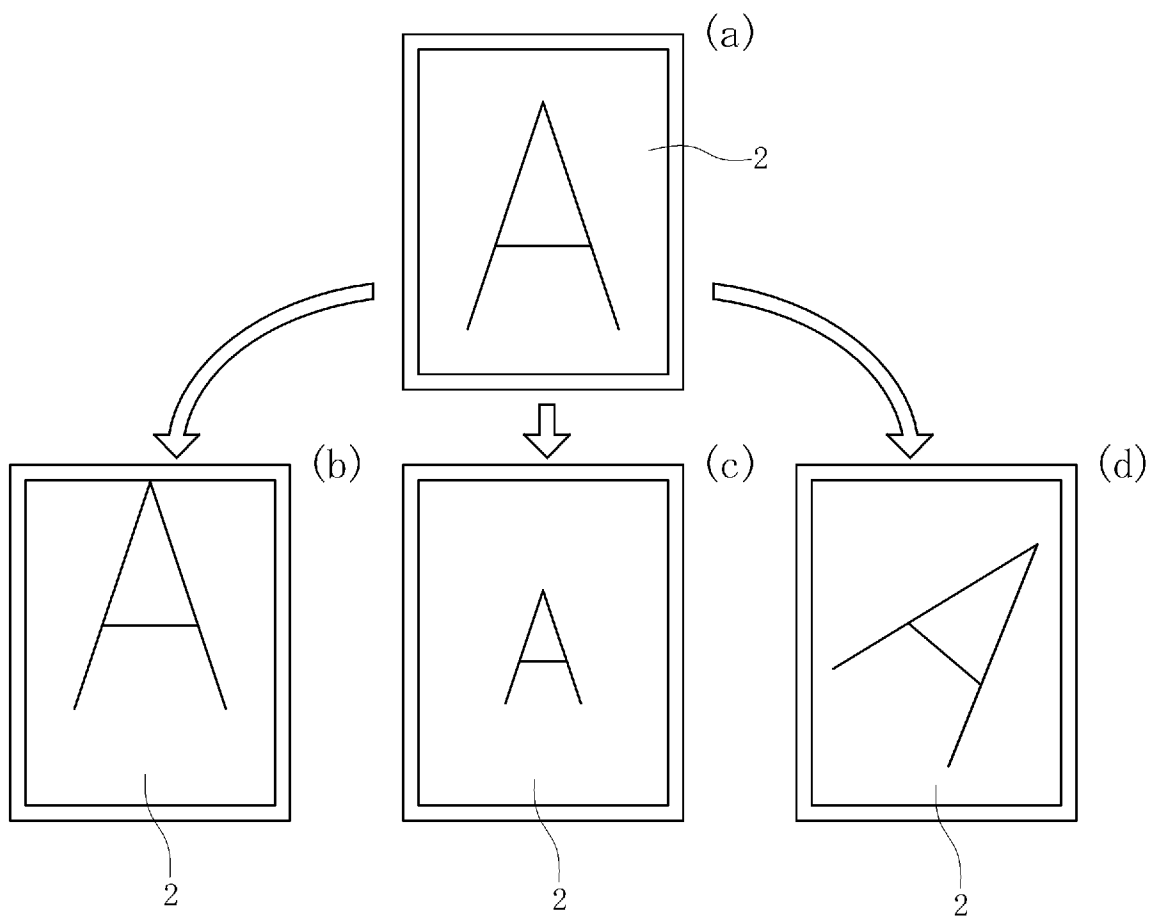


[図9]



[図10]

図10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/054181

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/048(2013.01)i, G06F3/041(2006.01)i, G06F3/0488(2013.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F3/048, G06F3/041, G06F3/0488

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2008-508600 A (Apple Inc.), 21 March 2008 (21.03.2008), paragraphs [0043] to [0046], [0051] to [0074] & US 2006/0026521 A1 & EP 2000893 A2 & WO 2006/020304 A2 & KR 10-2007-0039613 A & CN 101052939 A	1-6, 8-10 7
A	JP 2012-221073 A (Sony Corp.), 12 November 2012 (12.11.2012), paragraphs [0048] to [0051] & US 2012/0256856 A1 & EP 2508973 A1 & CN 102736785 A	2, 3
A	JP 2008-158842 A (Xanavi Informatics Corp.), 10 July 2008 (10.07.2008), paragraphs [0024] to [0028] (Family: none)	2, 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 April, 2014 (07.04.14)

Date of mailing of the international search report
15 April, 2014 (15.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/054181

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-48318 A (Sony Corp.), 18 February 1992 (18.02.1992), page 4, upper right column, line 11 to page 5, lower right column, line 17 & US 5453761 A & EP 462759 A2 & SG 54316 A1 & KR 10-0218766 B1	4
A	JP 2010-39558 A (Canon Inc.), 18 February 2010 (18.02.2010), paragraphs [0047] to [0052] & US 2010/0026649 A1	1-10
A	JP 2012-53623 A (Canon Inc.), 15 March 2012 (15.03.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/048(2013.01)i, G06F3/041(2006.01)i, G06F3/0488(2013.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/048, G06F3/041, G06F3/0488

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2008-508600 A（アップル インコーポレイテッド）2008.03.21, (0043)-(0046), (0051)-(0074) & US 2006/0026521 A1 & EP 2000893 A2 & WO 2006/020304 A2 & KR 10-2007-0039613 A & CN 101052939 A	1-6, 8-10 7
A	JP 2012-221073 A（ソニー株式会社）2012.11.12, (0048)-(0051) & US 2012/0256856 A1 & EP 2508973 A1 & CN 102736785 A	2, 3
A	JP 2008-158842 A（株式会社ザナヴィ・インフォマティクス）2008.07.10, (0024)-(0028)（ファミリーなし）	2, 3

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中田 剛史

5 E

2 9 5 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 4-48318 A (ソニー株式会社) 1992. 02. 18, 第 4 頁右上欄第 11 行 — 第 5 頁右下欄第 17 行 & US 5453761 A & EP 462759 A2 & SG 54316 A1 & KR 10-0218766 B1	4
A	JP 2010-39558 A (キヤノン株式会社) 2010. 02. 18, (0047)-(0052) & US 2010/0026649 A1	1-10
A	JP 2012-53623 A (キヤノン株式会社) 2012. 03. 15, 全文全図 (ファ ミリーなし)	1-10