

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-4278

(P2005-4278A)

(43) 公開日 平成17年1月6日(2005.1.6)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G06F 3/03

F I

G06F 3/03 330G

テーマコード(参考)

5B068

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-164278 (P2003-164278)  
 (22) 出願日 平成15年6月9日(2003.6.9)

(71) 出願人 000006932  
 リコーエレメックス株式会社  
 愛知県名古屋市千種区内山二丁目14番29号  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 竹川 賢一  
 名古屋市千種区内山二丁目14番29号  
 リコーエレメックス株式会社内  
 (72) 発明者 平林 健  
 名古屋市千種区内山二丁目14番29号  
 リコーエレメックス株式会社内  
 Fターム(参考) 5B068 AA37 BB18 BD20

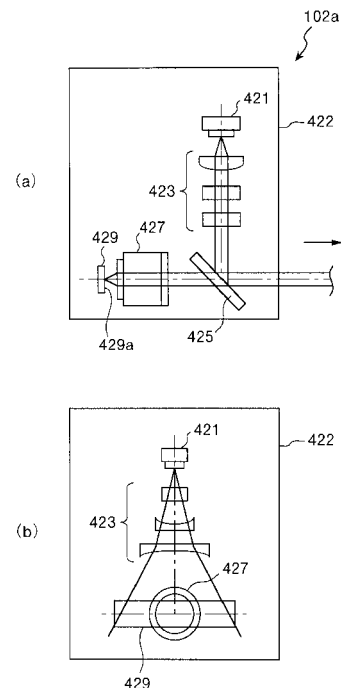
(54) 【発明の名称】 座標入力装置

(57) 【要約】

【課題】より処理が簡易であり、かつ、部品点数を増やすことなく、遮蔽がなされた2点以上の点の座標をそれぞれ検出可能な座標入力装置を提供する。

【解決手段】光学ユニット102a、102bの受光部429が受光面429aを有する。また、1つの光学ユニット102aまたは102bにおける受光面429aにおいて受光された光の強度分布に基づいて光が遮蔽された遮蔽範囲を検出する遮蔽検出部301、検出された遮蔽範囲に基づいて遮蔽物と光学ユニット102aまたは102bとの距離を判定する遮蔽物距離判定部303を備える。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

所定の範囲をもって拡散する光を座標入力面に照射する光源および該光源が照射した光が再帰的に反射された光を受光する受光部を備えた光学ユニットと、  
前記光源によって照射された光が前記受光部に達する以前に遮蔽されたことを検出する遮蔽検出手段と、  
前記遮蔽検出手段によって検出された遮蔽にかかるデータに基づいて、該遮蔽がなされた位置を示す座標を算出する座標算出手段と、を備える座標入力装置であって、  
前記受光部が受光面を有し、前記遮蔽検出手段は、1の前記光学ユニットにおける前記受光面において受光された光の強度分布に基づいて光が遮蔽された遮蔽範囲を検出すると共に、該遮蔽範囲に基づいて遮蔽物と前記光学ユニットとの距離を判定する遮蔽物距離判定手段を備えることを特徴とする座標入力装置。

10

**【請求項 2】**

前記遮蔽範囲は、前記受光面において強度がしきい値以下の光を受光した範囲で表され、前記遮蔽物距離判定手段は、前記遮蔽範囲の範囲によって遮蔽物と前記光学ユニットとの距離を判定することを特徴とする請求項 1 に記載の座標入力装置。

**【請求項 3】**

前記遮蔽範囲は、前記受光面において周辺よりも強度が低い光を受光した範囲で表され、前記遮蔽物距離判定手段は、前記遮蔽範囲が受光した光の強度によって遮蔽物と前記光学ユニットとの距離を判定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の座標入力装置。

20

**【請求項 4】**

前記座標算出手段は、前記遮蔽物距離判定手段による遮蔽物と前記光学ユニットとの距離の判定結果を使い、光学ユニットと一直線上に並ぶ複数の異なる遮蔽物の座標を算出することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の座標入力装置。

**【請求項 5】**

前記座標算出手段は、複数の座標を算出した場合、前記遮蔽物距離判定手段による遮蔽物と前記光学ユニットとの距離の判定結果を使って算出された複数の座標から入力すべき座標を選択することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の座標入力装置。

**【請求項 6】**

前記光学ユニットを 3 つ以上備えることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の座標入力装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、光学的に座標を検出し、入力する座標入力装置に関する。

**【0002】****【従来技術】**

現在、光学式の座標入力装置が実用化されている。光学式の座標入力装置の 1 つとして、パネル上などの所定の領域の略全域に光を照射し、照射した光を、反射光の光軸が照射の際の光軸を再び通るように反射（再帰的に反射）させ、反射光の受光状態によって領域上で光を遮蔽した部材を検出するものがある。さらに、座標入力装置は、光を遮蔽した部材の置かれた領域上の位置を算出し、この位置を示す座標を入力された座標（入力座標）として検出する（例えば特許文献 1 参照）。

40

**【0003】**

また、上記した従来技術の座標入力装置は、2 つの点が遮蔽された場合、実際に遮蔽された点とは別の他の 2 点が検出されることになる。このような場合に入力座標を特定するため、入力座標を指示した指示部分のサイズを検出し、検出したサイズに合致するデータを入力座標のデータとしている。

**【0004】**

また、上記した特許文献 1 の座標入力装置にあつては、一つの光学ユニットと遮蔽がなさ

50

れた位置とを結ぶ直線上でさらに他の1点が遮蔽された場合、2点と共に直線上にある光学ユニットから2点を別々に検出することができない。この点を解決するため、光学ユニットに設けた補助ミラーを使って一直線上にある2点を分離するものもある（例えば特許文献2参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開2001-318759号公報（請求項2）

【特許文献2】

特開2002-055770号公報（段落[0058]～[0061]）

【0006】

10

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した従来技術のうちの特許文献1に記載された発明は、算出された座標（受光部までの距離）にペンの指示部分があるときに受光部で得られる指示部分のサイズを計算する必要がある。このため、処理が比較的複雑であり、より簡易に複数の点から実際に入力された点を特定する技術が望まれていた。

【0007】

また、特許文献2に記載された発明は、光学ユニットに補助ミラーを設ける必要がある。このため、座標入力装置の部品点数を増やし、構成を複雑化すると共に座標入力装置の小型化に不利であるという欠点があった。

【0008】

20

本発明は、上記した点に鑑みてなされたものであり、より処理が簡易であり、かつ、部品点数を増やすことなく、遮蔽がなされた2点以上の点の座標をそれぞれ検出することができる座標入力装置を提供することを目的とする。また、本発明は、より処理が簡易であり、かつ、部品点数を増やすことなく、光学ユニットと遮蔽がなされた1点とを結ぶ直線上でさらに遮蔽がなされた他の1点の座標を検出することができる座標入力装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1にかかる座標入力装置は、所定の範囲をもって拡散する光を座標入力面に照射する光源および該光源が照射した光が再帰的に反射された光を受光する受光部を備えた光学ユニットと、前記光源によって照射された光が前記受光部に達する以前に遮蔽されたことを検出する遮蔽検出手段と、前記遮蔽検出手段によって検出された遮蔽にかかるデータに基づいて、該遮蔽がなされた位置を示す座標を算出する座標算出手段と、を備える座標入力装置であって、前記受光部が受光面を有し、前記遮蔽検出手段は、1の前記光学ユニットにおける前記受光面において受光された光の強度分布に基づいて光が遮蔽された遮蔽範囲を検出すると共に、該遮蔽範囲に基づいて遮蔽物と前記光学ユニットとの距離を判定する遮蔽物距離判定手段を備えることを特徴とする。

30

【0010】

この請求項1に記載の発明によれば、1の光学ユニットにおける受光手段の受光面で受光された光の強度分布に基づいて光が遮蔽された遮蔽範囲を検出すると共に、この遮蔽範囲に基づいて遮蔽物と光学ユニットとの距離を判定することができる。このため、1の光学ユニットによって得られる光の強度分布に基づいて遮蔽物の位置を光学ユニットまでの距離として得ることができる。

40

【0011】

請求項2に記載の発明にかかる座標入力装置は、前記遮蔽範囲が、前記受光面において強度がしきい値以下の光を受光した範囲で表され、前記遮蔽物距離判定手段は、前記遮蔽範囲の範囲によって遮蔽物と前記光学ユニットとの距離を判定することを特徴とする。

【0012】

この請求項2に記載の発明によれば、受光手段の受光面において強度がしきい値以下の光を受光した範囲により遮蔽物と光学ユニットとの距離を判定するので、複雑な演算をする

50

ことなく比較的簡易に遮蔽物と光学ユニットとの距離を判定することができる。

【0013】

請求項3に記載の発明にかかる座標入力装置は、前記遮蔽範囲が、前記受光面において周辺よりも強度が低い光を受光した範囲で表され、前記遮蔽物距離判定手段は、前記遮蔽範囲が受光した光の強度によって遮蔽物と前記光学ユニットとの距離を判定することを特徴とする。

【0014】

この請求項3に記載の発明によれば、受光手段の受光面において周辺よりも強度が低い光を受光した範囲が受光した光の強度によって遮蔽物と光学ユニットとの距離を判定するので、複雑な演算をすることなく比較的簡易に遮蔽物と光学ユニットとの距離を判定することができる。

10

【0015】

請求項4に記載の発明にかかる座標入力装置は、前記座標算出手段は、前記遮蔽物距離判定手段による遮蔽物と前記光学ユニットとの距離の判定結果を使い、光学ユニットと一直線上に並ぶ複数の異なる遮蔽物の座標を算出することを特徴とする。

【0016】

この請求項4に記載の発明によれば、複雑な演算をすることなく比較的簡易に遮蔽物と光学ユニットとの距離を判定し、判定した結果に基づいて光学ユニットと一直線上に並ぶ複数の異なる遮蔽物の座標を算出することができる。

【0017】

請求項5に記載の発明にかかる座標入力装置は、前記座標算出手段が、複数の座標を算出した場合、前記遮蔽物距離判定手段による遮蔽物と前記光学ユニットとの距離の判定結果を使って算出された複数の座標から入力すべき座標を選択することを特徴とする。

20

【0018】

この請求項5に記載の発明によれば、複雑な演算をすることなく比較的簡易に遮蔽物と光学ユニットとの距離を判定し、判定した結果に基づいて算出された複数の座標から入力すべき座標を選択することができる。

【0019】

請求項6に記載の発明にかかる座標入力装置は、前記光学ユニットを3つ以上備えることを特徴とする。

30

【0020】

この請求項6に記載の発明によれば、異なる3つ以上の点になされたタッチをそれぞれ区別して検出することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下に添付図面を参照して、この発明にかかる座標入力装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0022】

(実施の形態1)

図1は、この発明の実施の形態1の座標入力装置を説明するための図である。図示した座標入力装置は、座標入力領域となるパネル101、パネル101に所定の範囲を持って拡散する光を照射する発光部、発光部で照射された光が再帰的に反射された反射光を受光する受光部をパネル101の少なくとも2箇所の端部に備えている。パネル101の三方に示す103a、103b、103cは、発光部が照射した光を再帰的に反射する再帰性反射部材であり、再帰性反射部材103a~cは、パネル101周囲の枠部105に固定されている。座標入力装置は、発光部によって照射された光が受光部に達する以前に遮蔽されことを検出すると共に、遮蔽がなされた位置にかかる座標を受光部における反射光の受光状態に基づいて算出し、外部機器などに入力する。算出された座標は、インターフェース部113を介してパーソナルコンピュータ(PC)115に入力座標を入力された順序で入力される。

40

50

## 【0023】

発光部、受光部は、光学ユニット102a、102bの各々に一体的に組み込まれている。光学ユニットの構成は、後で図示し、説明する。なお、本発明の実施の形態では、発光部が照射する拡散光は、発光部を要とする扇状の範囲を持ってパネル101上にの略全域に拡散するものとする。光学ユニット102a、102bの構成については、後に述べる。

## 【0024】

PC115は、入力座標によってパネル101に対するタッチ、デタッチ、ムーブといった入力の状態と共に入力された点の位置を検出する。なお、タッチとは、パネル101に光の遮蔽物がない状態からペンや指でパネル101に接触したことをいい、デタッチとはパネル101と接触させていたペンや指を離し、パネル101を光の遮蔽物が置かれた状態から遮蔽物のない状態へ移行することをいう。また、ムーブとは、タッチの状態からデタッチすることなく他の点にペンや指を移動し、連続して座標を入力することをいうものとする。また、以降、本明細書中において、遮蔽がなされたことをタッチ、遮蔽がなされた点をタッチ点とも記す。

10

## 【0025】

図2は、光学ユニット102a、102bの構成を説明するための図である。光学ユニット102a、102bは、同様に構成されているため、図2では光学ユニット102aについてのみ図示するものとする。

## 【0026】

光学ユニット102aは、発光部である光源421、光源421が照射した光を扇形に拡散する拡散レンズ群423、拡散レンズ群423を通して照射された光の反射光を受光する受光部429を備えている。ハーフミラー425は、光源421が照射した光を90度反射してパネル101に向けると共に、反射光を透過して受光部429に向ける。また、レンズ427は、受光部429の直前で反射光を集光し、遮蔽物の像を受光部429上に結像させている。また、受光部429は、例えば、CCD(Charge Coupled Device)などの受光素子を縦横に配置して構成される受光面429aを備えている。

20

## 【0027】

図3は、座標入力制御部111の構成を説明するための機能ブロック図である。座標入力制御部111は、例えばマイクロコンピュータなどの小型コンピュータとして構成され、図示した各構成は、コンピュータ上で動作するアプリケーションである。

30

## 【0028】

座標入力制御部111には、光学ユニット102a、102bから各々に内蔵された受光部の受光状態を示す受光データが入力する。座標入力制御部111は、受光データから、発光部によって照射された光が受光部に達する以前に遮蔽されことを検出する遮蔽検出部301、検出された遮蔽にかかるデータに基づいて、遮蔽がなされた位置を示す座標を算出する座標算出部305と、を備える座標入力装置である。また、実施の形態1の座標入力制御部111では、遮蔽検出部301が、遮蔽物(パネル101にタッチする指示部材)と光学ユニット102aまたは102bとの距離を判定する遮蔽物距離判定部303を備えている。

40

## 【0029】

実施の形態1の座標入力装置では、座標算出部305が、遮蔽物距離判定部303による遮蔽物と光学ユニット102aまたは102bとの距離の判定結果を使い、光学ユニットと一直線上に並ぶ複数の異なる遮蔽物の座標を検出する。

## 【0030】

図4(a)、(b)は、以上述べた座標入力装置で検出された遮蔽から座標を算出する際の基本的な処理を説明するための図である。図4(a)は、パネル101上の点p(x, y)において光が遮蔽された状態を示している。(b)は、(a)に示した場合、光学ユニット102a、102bのいずれかの受光部429で受光される受光データを例示する

50

ものである。パネル 101 上に遮蔽物がない場合、受光部 429 の受光面 429 a における範囲 a において、受光素子のすべてが等しい強度の反射光を受光する。

【0031】

ただし、(b) に示した場合、点 p (x, y) において光が遮蔽されている。このため、受光部 429 において、光源 421 から見た点 p の方向 (光源と点 p とを結ぶ直線と光学ユニット 102 a、102 b の光源同士を結ぶ直線とがなす角度  $\theta$  で示す) に、光強度の低い箇所があることを示すデータ (遮蔽データ) 401 が発生する。すなわち、各光学ユニット 102 a、102 b の受光部 429 では、遮蔽がなされた点 p の角度  $\theta$  を検出することができる。座標算出部 305 は、光学ユニット 102 a、102 b 両方の受光部 429 のデータから、図中に示す角度 L、R を求め、以下の式 (1)、式 (2) に代入して点 p の座標 (x, y) を算出する。

$$x = (W \times \tan \theta R) / (\tan \theta L + \tan \theta R) \quad \dots (1)$$

$$y = (W \times \tan \theta R \times \tan \theta L) / (\tan \theta L + \tan \theta R) \quad \dots (2)$$

【0032】

式 (1)、(2) 中の W は、図 4 (a) に示すように、光学ユニット 102 a、102 b の光源同士を結ぶ直線の長さを指す。なお、点 p (x, y) の座標は、光学ユニット 102 a の発光部中心を原点として定められている。

【0033】

次に、以上述べた実施の形態 1 の座標入力装置における遮蔽物と光学ユニット 102 a または 102 b との距離の判定、判定された距離を使った座標算出部 305 の処理について説明する。実施の形態 1 では、座標算出部 305 の処理として、1 つのタッチ点と光学ユニット (例えば 102 a とする) とを結ぶ直線上に他のタッチがなされた場合、2 つのタッチを区別して検出し、各々の座標を算出する処理について説明する。

【0034】

図 5 は、タッチ点 502 と光学ユニット 102 a とを結ぶ直線 m 上に他のタッチ点 501 が存在する状態を示している。このような状態では、光学ユニット 102 a の受光面 429 a にタッチ点 502 にタッチした指示部材によって生じる遮蔽データが表れない。実施の形態 1 は、一直線上にある 2 つのタッチ点を、指示部材と光学ユニットとの距離によって遮蔽データのサイズが異なることから分離し、もう一方の光学ユニット 102 b を用いて検出する。

【0035】

すなわち、上記した座標入力装置では、光源 421 が扇形に拡散する光を照射するため、同じサイズの指示部材を使って異なる 2 点にタッチした場合、光学ユニットに対してより遠くのタッチによって生じる遮蔽データが近いタッチによって生じる遮蔽データよりも受光面 429 a において大きくなる。実施の形態 1 は、この点を利用し、少なくともタッチ点 502 にある指示部材と光源 421 との距離を遮蔽データのサイズによって求め、座標を算出する。

【0036】

図 6 (a)、(b) は、受光部 429 の受光面 429 a で得られる遮蔽データを示し、(a) は光学ユニット 102 a で得られる遮蔽データ a である。また、(b) は、光学ユニット 102 b で得られる遮蔽データ b、遮蔽データ c である。遮蔽データの縦軸は受光面 429 a における反射光の強度を CCD の出力電圧で示し、横軸は受光面 429 a を形成する CCD の受光面幅方向 (図 5 中に矢線 n で示す) の位置を示している。

【0037】

遮蔽検出部 301 は、受光面 429 a において受光された光の強度分布に基づいて光が遮蔽された遮蔽範囲を検出する。実施の形態 1 の遮蔽範囲は、遮蔽データの幅 (ディップ、画素数で表してもよい) で表され、受光面において強度がしきい値 (例えば図中の th) 以下の光を受光した幅 S に等しい。遮蔽物距離判定部 303 は、遮蔽範囲の範囲 S によって指示部材と光学ユニット 102 b との距離 L を判定する。

10

20

30

40

50

## 【0038】

実施の形態1の座標入力装置は、複雑な演算処理をすることなく幅Sから距離Lを算出するため、遮蔽物距離判定部303が、あらかじめ光源421から距離L0にある点に指示部材がタッチしたときの遮蔽データのディップの幅S0を記憶させておく。そして、検出されたディップの幅Sを用い、距離Lを以下の式(3)によって算出する。

$$L = S0 \times L0 / S \quad \dots (3)$$

座標算出部305は、式(3)で得られた距離Lと、遮蔽データの画素位置によって得られる光の照射角度Rとを使い、タッチ点502の座標を算出する。なお、座標の算出は、例えば、以下の式(4)、(5)を満たすx, yを求めることによって可能である。

$$(x^2 + y^2)^{1/2} = L \quad \dots (4)$$

$$y / x = \tan R \quad \dots (5)$$

10

## 【0039】

上記した処理は、あらかじめ記憶しておくディップの幅S0と検出されたディップの幅Sとが同じ形状、サイズの指示部材によって生じたものであることが好ましい。このため、実施の形態1の座標入力装置では、パネル101へのタッチに座標入力装置専用のペンを設けてもよい。また、あらかじめ光源421から距離L0にある点を示す印をパネル101につけておき、この点にオペレータが指や使用しようとするペンを置いて遮蔽データを読み込ませ、ディップの幅S0の値を使用の都度書きかえることも考えられる。このようにした場合、オペレータは、任意の指示部材を用いてタッチしながら、距離Lを高い測定精度で測定することができる。

20

## 【0040】

なお、図5に示した状態では、タッチ点501の座標を図3で説明した基本的な座標算出の処理によって算出することも可能である。ただし、光学ユニット102aの受光面429aにおいて遮蔽データaがタッチ点501にある指示部材とタッチ点502にある指示部材とがずれて映り込むなど、タッチ点501の座標算出に必要なデータが得られない場合にはタッチ点501の座標も光学ユニット102bからの距離を使って算出することができる。

## 【0041】

(実施の形態2)

次に、実施の形態2の座標入力装置を説明する。実施の形態2は、遮蔽物距離判定部303が、遮蔽範囲を、受光面429aにおいて周辺よりも強度が低い光を受光した範囲で表し、遮蔽範囲が受光した光の強度によって遮蔽物と光学ユニットとの距離を判定するものである。なお、実施の形態2は、実施の形態1と同様の構成を有し、距離判定の方法のみ異なる。このため、実施の形態2においては実施の形態1と同様の構成について同様の符号を付し、説明を一部略すものとする。

30

## 【0042】

すなわち、上記した座標入力装置では、同じサイズの指示部材を使って異なる2点にタッチした場合、光学ユニットに対してより遠くにタッチした方が、近くにタッチするよりも受光面429aにおける反射光の受光強度が小さくなる。実施の形態2は、この点を利用し、ディップの深さによって遮蔽範囲が受光した光の強度を求め、少なくともタッチ点502にある指示部材と光源421との距離を判定し、座標を算出する。

40

## 【0043】

図7は、深さが異なるディップとして検出される遮蔽データを例示した図である。図7も図6と同様に、縦軸にCCDの出力電圧で反射光の受光強度を示し、横軸に受光面429aにおける幅方向のCCD画素の位置を示している。図7に示した遮蔽データd、遮蔽データcは、いずれも周辺よりも強度が低い光を受光したことを示していて、強度が低い光を受光した範囲(ディップ)がCCDの画素数で表される。また、ディップ深さT、T'、T''は、光源421からタッチ点までの距離によって比例して決まる。

## 【0044】

実施の形態2の座標入力装置は、複雑な演算処理をすることなくディップ深さから距離を

50

算出するため、遮蔽物距離判定部 303 が、あらかじめ光源 421 から距離  $L_0$  にある点に指示部材がタッチしたときの遮蔽データのディップ深さ  $T_0$  を記憶させておく。そして、検出されたディップの深さ  $T$  を用い、距離  $L$  を以下の式 (6) によって算出する。

$$L = T_0 \times L_0 / T \quad \dots (6)$$

座標算出部 305 は、式 (6) で得られた距離  $L$  と、遮蔽データの画素位置によって得られる光の照射角度とを使い、タッチ点 502 の座標を算出する。

#### 【0045】

図 8 は、以上述べた実施の形態 1、実施の形態 2 の座標入力装置でなされる処理を説明するためのフローチャートである。座標入力制御部 111 は、光学ユニット 102 a、102 b から遮蔽データを取得する (ステップ S801)。遮蔽検出部 301 は、光学ユニット 102 a が取得した遮蔽データ数と 102 b が取得した遮蔽データ数とを比較する (ステップ S802)。そして、両者が相違した場合 (ステップ S802: Yes)、一方の光学ユニットから観測できるタッチ点において、光学ユニットから見た場合の重なりが生じた可能性がある。このため、遮蔽検出部 301 は、遮蔽データの数を多く取得した方の光学ユニットの遮蔽データを用い、遮蔽範囲のサイズ、または遮蔽範囲の受光強度に基づいて光学ユニットからタッチ点までの距離を判定する (ステップ S803)。

10

#### 【0046】

さらに、座標算出部 305 は、算出された距離と受光部における遮蔽データの位置によって得られる照射角度を用い、一方の光学ユニットにおいて検出されなかったタッチ点の座標を算出する (ステップ S804)。算出された座標は、PC などの外部機器に出力され、機器に入力される。

20

#### 【0047】

以上述べた実施の形態 1、実施の形態 2 によれば、一方の光学ユニットから見て 2 つのタッチ点が一直線上に並び、重なって検出できない場合にも、他方の光学ユニットが検出した遮蔽データを使って重なったタッチ点を分離するとともに、検出されなかったタッチ点の座標を検出することができる。また、この際、実施の形態 1、実施の形態 2 によれば、光学ユニットに新規な構成を付加する必要もなく、複雑な演算の処理も必要としない。このため、重なった座標を検出するために座標入力装置の構成が大型化、複雑化することがなく、コストが高まることもない。

#### 【0048】

なお、本発明は、実施の形態 1、実施の形態 2 に限定されるものではない。例えば、実施の形態 1 のように遮蔽範囲のディップ幅のみを用いて光学ユニットからタッチ点までの距離を判定する構成、実施の形態 2 のように遮蔽範囲の受光強度のみを用いて光学ユニットからタッチ点までの距離を判定する構成に限定されるものでなく、ディップ幅、受光強度の両方を使って距離を判定する構成も考えられる。また、光学ユニットの設置角度は、実施の形態 1、実施の形態 2 で図示したように矩形のパネルの対角線に対して略 45 度に限定されるものでなく、他の角度であってもよい。

30

#### 【0049】

さらに、本発明は、上記した構成のうち、タッチ点までの距離を使って座標を検出することもできる。図 9 は、このような座標入力装置を説明するための図である。図 9 に示した座標入力装置は、上記した実施の形態 1、実施の形態 2 の構成が図 4 で説明した方法による座標の算出と併せてタッチ点までの距離を用いて座標を入力していたのに対し、タッチ点までの距離だけを使って座標を算出している。このため、唯一の光学ユニット 102 を備えている。

40

#### 【0050】

このような構成において、座標入力制御部 111 は、例えば光学ユニット 102 の光源 421 から距離  $R'$  の点にタッチした指示部材 (タッチ点を破線で示す) の遮蔽データのディップの幅、または受光強度をあらかじめ記憶している。そして、タッチ点 901 を検出した場合、タッチ点 901 の遮蔽データのディップの幅または受光強度を記憶されているデータと比較し、距離  $R$  を算出する。また、受光部 429 における遮蔽データの検出位置

50



から角度  $\theta$  を求め、タッチ点 901 の座標を算出する。このような構成の座標入力装置によれば、小型、簡易、かつ低コスト化することに有利な座標入力装置を提供できるという効果を奏する。

【0051】

図10、図11は、遮蔽データのサイズ（ディップの幅）が距離に比例することを説明するための図である。図10では、距離  $R'$  にある指示部材によって生じる遮蔽データの幅を  $r'$  で示し、距離  $R$  にある指示部材によって生じる遮蔽データの幅を  $r$  で示している。図示したように、距離  $R'$  よりも光学ユニット102から遠い距離  $R$  にあるタッチ点901は、幅  $r'$  よりも狭い幅  $r$  の遮蔽データを受光部429の受光面において生じる。

【0052】

図11では、受光面429aから光源421中心までの距離を  $t$ 、光源中心から基準点  $o$  までの距離を  $L_0$ 、光源中心から点  $q$  までの距離を  $L_1$ 、光源中心から点  $r$  までの距離を  $L_2$  として示す。図示するように、点  $o$ 、点  $q$ 、点  $r$  にある指示部材1101、1103、1105は、いずれの同一の形状とサイズである。しかし、指示部材1103によって生じる遮蔽データの幅  $S_2$ 、指示部材1101によって生じる遮蔽データの幅  $S$ 、指示部材1105によって生じる遮蔽データの幅  $S_1$  は、各指示部材の光源中心からの距離に応じて異なっている。

【0053】

なお、以上述べた実施の形態1、実施の形態2において、光学ユニットを3つ以上設けた場合には、光学ユニットのいずれかが他の光学ユニットと一直線上にあるタッチ点を検出する、あるいはそれぞれが単独でタッチ点を検出することができ、同時に入力された3点以上のタッチを検出してタッチ点の座標を算出することができる。

【0054】

（実施の形態3）

次に、実施の形態3の座標入力装置を説明する。実施の形態3は、座標算出部305が複数の座標を算出した場合、遮蔽距離判定部303によってなされた指示部材と光学ユニットとの距離の判定結果を使い、算出された複数の座標から入力すべき座標を選択する。以下、座標の選択の処理について説明する。

【0055】

図12は、パネル101に2つのタッチが略同時になされた状態を示している。図4で述べた一般的な座標の算出方法によって座標を算出する場合、実際になされたタッチのタッチ点A、タッチ点Bのほか、ダミー点  $d_1$ 、ダミー点  $d_2$  が検出される。従来の座標入力装置では、検出された4つの点、すなわちタッチ点A、タッチ点B、ダミー点  $d_1$ 、ダミー点  $d_2$  のうち、いずれが実際にタッチされ、座標をPC115に入力すべきタッチ点であるか判別することができない。

【0056】

そこで、本発明は、実施の形態1、実施の形態2で述べたように、遮蔽物距離判定部303が、1の光学ユニット（例えば光学ユニット102bとする）の受光部429の受光面で得た遮蔽データから光学ユニット102bタッチ点A、タッチ点B、さらにダミー点  $d_1$ 、ダミー点  $d_2$  の距離を判定する。さらに、検出されたタッチ点あるいはダミー点の座標を座標算出部305がすべて算出し、判定された距離と先に算出されている座標とを対照する。そして、タッチ点Aとダミー点  $d_2$ 、またはタッチ点Bとダミー点  $d_1$  の座標のうち、距離と合致する方の座標をタッチ点の座標であると判定し、PC115に入力する。

【0057】

図13は、以上述べた実施の形態3の処理を説明するためのフローチャートである。座標入力制御部111は、光学ユニット102a、102bから遮蔽データを取得する（ステップS1301）。遮蔽検出部301は、光学ユニット102bが取得した遮蔽データ数が複数あるか判断する（ステップS1302）。そして、複数あった場合（ステップS1302：Yes）、遮蔽物距離判定部303により、遮蔽データによって得られる点と光

10

20

30

40

50

学ユニット102bとの距離を判定する(ステップS1303)。

【0058】

次に、座標入力制御部111は、座標算出部305を用い、タッチ点となりうる点すべての座標(本実施の形態ではタッチ点A、タッチ点B、ダミー点 $d_1$ 、ダミー点 $d_2$ )を算出する(ステップS1304)。そして、算出された座標と判定の結果得られた距離とを照合し、距離に合致する座標をタッチ点として選択する。なお、距離に合致する座標の選択は、例えば、算出された座標を使って光学ユニットから検出された各タッチ点までの距離を算出し、算出された距離のうち判定の結果得られた距離により近い方の座標を選択することによって可能である(ステップS1305)。

【0059】

以上述べた実施の形態3によれば、専用の構成を新たに追加することなく、しかも比較的簡易な処理で遮蔽がなされた2点以上の点の座標をそれぞれ検出することができる。

【0060】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1に記載の発明は、1の光学ユニットによって得られる光の強度分布に基づいて遮蔽物の位置を光学ユニットまでの距離として得ることができる。このため、新規な構成を追加することなく、複数の光学ユニットのうちのいずれかで検出されない遮蔽物を他の光学ユニットのみで検出する座標入力装置を提供できるという効果を奏する。

【0061】

請求項2に記載の発明は、遮蔽範囲の範囲によって遮蔽物と光学ユニットとの距離を判定することにより、複雑な演算をすることなく比較的簡易に遮蔽物と光学ユニットとの距離を判定することができる。このため、請求項1の発明によって得られる効果に加え、より処理が簡易な座標入力装置を提供できるという効果を奏する。

【0062】

請求項3に記載の発明は、遮蔽範囲の受光した光強度によって遮蔽物と光学ユニットとの距離を判定することにより、複雑な演算をすることなく比較的簡易に遮蔽物と光学ユニットとの距離を判定することができる。このため、請求項1の発明によって得られる効果に加え、より処理が簡易な座標入力装置を提供できるという効果を奏する。

【0063】

請求項4に記載の発明は、請求項1~3によって得られる効果に加え、複雑な演算をすることなく、比較的簡易に遮蔽物と光学ユニットとの距離を判定し、判定した結果に基づいて光学ユニットと一直線上に並ぶ複数の異なる遮蔽物の座標を算出する座標入力装置を提供できるという効果を奏する。

【0064】

請求項5に記載の発明は、請求項1~4によって得られる効果に加え、複雑な演算をすることなく、比較的簡易に算出された複数の座標から入力すべき座標を選択する座標入力装置を提供できるという効果を奏する。

【0065】

請求項6に記載の発明は、請求項1~5によって得られる効果に加え、異なる3つ以上の点になされたタッチをそれぞれ区別して検出する座標入力装置を提供できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に共通の座標入力装置を説明するための図である。

【図2】図1に示した光学ユニットの構成を説明するための図である。

【図3】図1に示した座標入力制御部の構成を説明するための機能ブロック図である。

【図4】本発明の座標入力装置で検出された遮蔽から座標を算出する際の基本的な処理を説明するための図である。

【図5】タッチ点と光学ユニットとを結ぶ直線上に他のタッチ点が存在する状態を示す図である。

10

20

30

40

50

【図6】本発明の実施の形態1の受光面得られる遮蔽データを説明するための図である。

【図7】本発明の実施の形態1の深さが異なるディップとして検出される遮蔽データを例示した図である。

【図8】本発明の実施の形態1、実施の形態2の座標入力装置でなされる処理を説明するためのフローチャートである。

【図9】本発明の実施の座標入力装置の他の構成例を説明するための図である。

【図10】遮蔽データのサイズ(ディップの幅)が距離に比例することを説明するための図である。

【図11】遮蔽データのサイズ(ディップの幅)が距離に比例することを説明するための他の図である。

10

【図12】本発明の実施の形態3を説明するための図であって、パネルに2つのタッチが同時になされた状態を示す図である。

【図13】本発明の実施の形態3の座標入力装置でなされる処理を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

101 パネル

102 (102a, 102b) 光学ユニット

103a ~ c 再帰性反射部材

111 座標入力制御部

301 遮蔽検出部

20

303 遮蔽物距離判定部

305 座標算出部

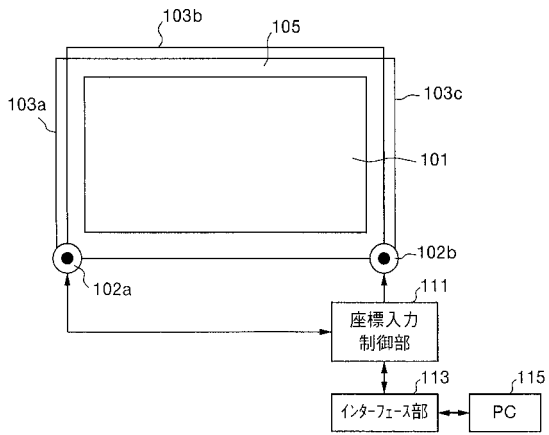
421 光源

429 受光部

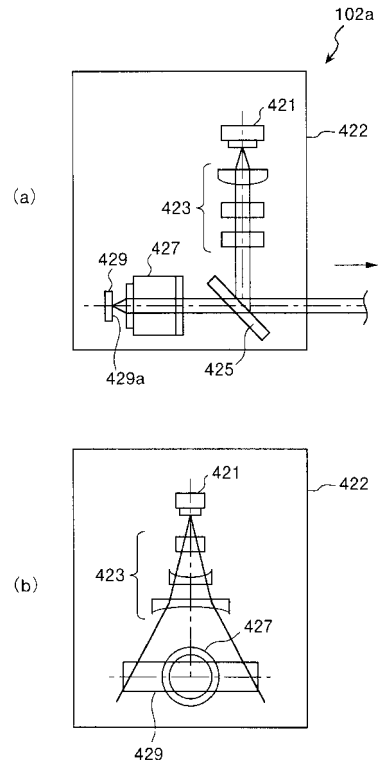
429a 受光面

1101、1103、1105 指示部材

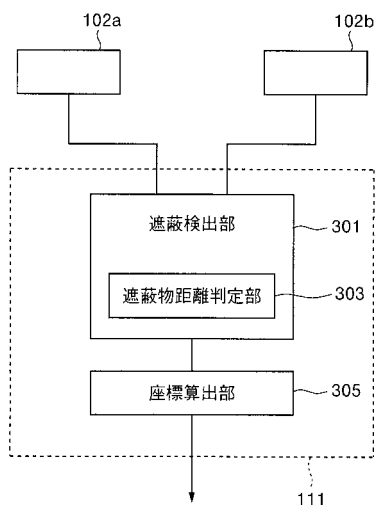
【 図 1 】



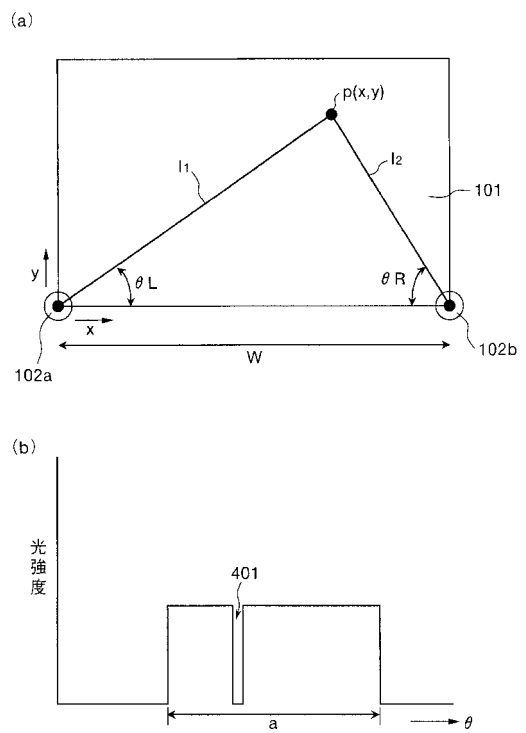
【 図 2 】



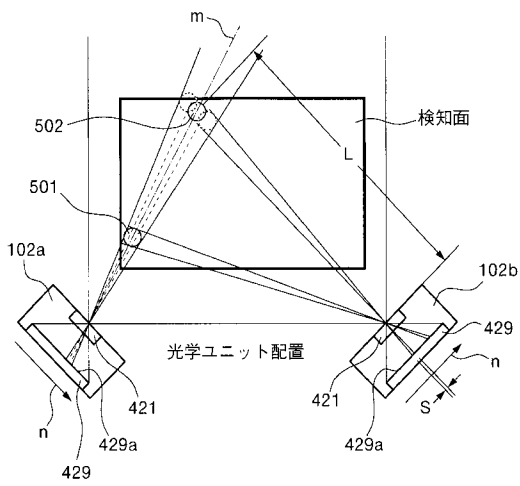
【 図 3 】



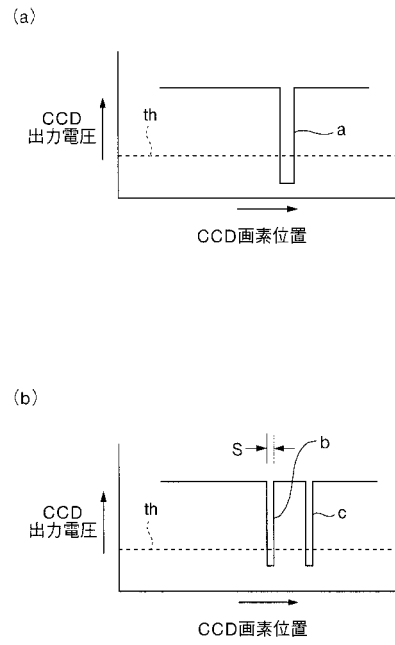
【 図 4 】



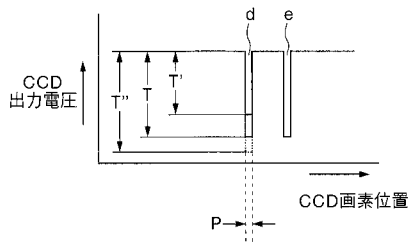
【 図 5 】



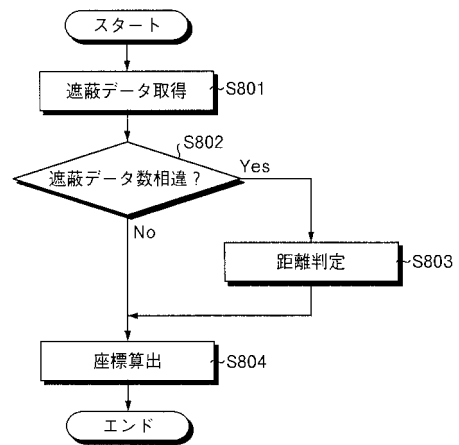
【 図 6 】



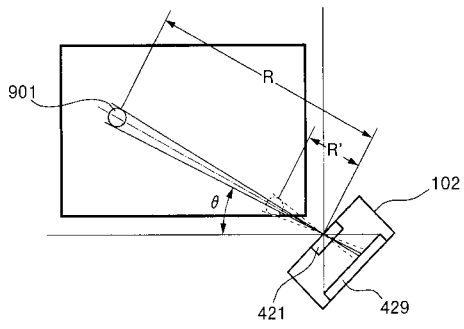
【 図 7 】



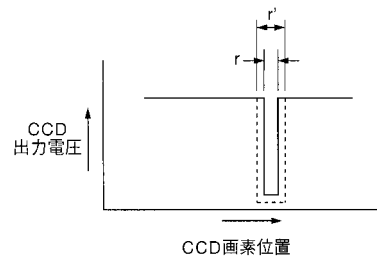
【 図 8 】



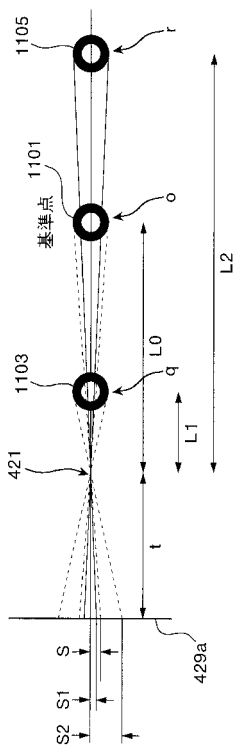
【 图 9 】



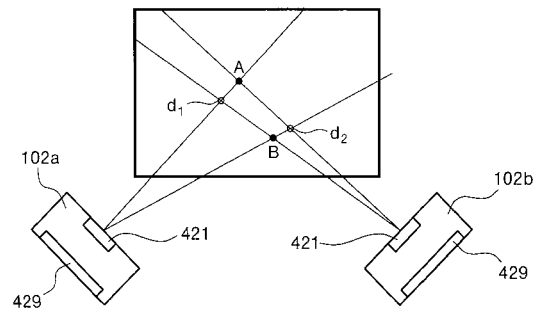
【 图 10 】



【 图 11 】



【 图 12 】



【 図 1 3 】

