

(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2014-44679

(P2014-44679A)

(43) 公開日 平成26年3月13日(2014.3.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/042 (2006.01)	G06F 3/042 484	5B068
G06F 3/0354 (2013.01)	G06F 3/033 451	5B087

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2012-188054 (P2012-188054)
 (22) 出願日 平成24年8月28日 (2012.8.28)

(71) 出願人 501398606
 富士通コンポーネント株式会社
 東京都品川区東五反田二丁目3番5号
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 関沢 光洋
 東京都品川区東五反田二丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内
 (72) 発明者 大工原 治
 東京都品川区東五反田二丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内

最終頁に続く

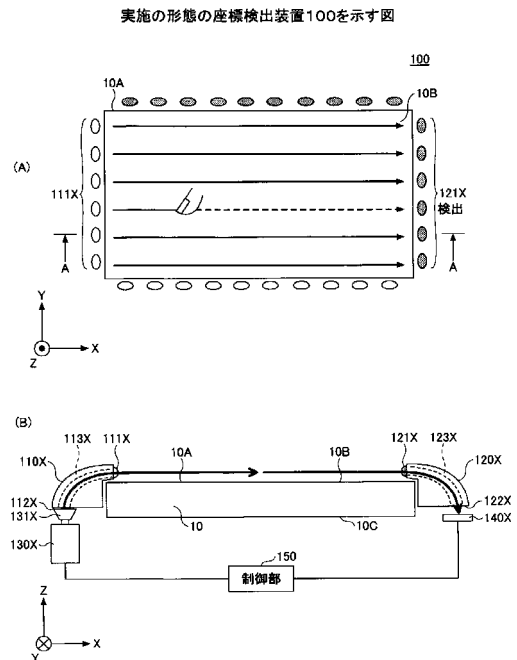
(54) 【発明の名称】 座標検出装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 薄型化が容易な座標検出装置を提供する。

【解決手段】 座標検出装置100は、表示部10Aの表面10Bよりも裏面側において、前記表示部の外周部に沿って配列される光出力部と、前記表示部の表面よりも裏面側において、前記表示部の外周部に沿って配列され、入射光量に応じた検出信号を出力する光検出部と、前記光出力部よりも前記表示部の表面側に配設され、前記光出力部が出力する光を前記表示部の表面に沿う方向に誘導して出射する第1誘導部110Xと、前記光検出部よりも前記表示部の表面側に配設され、前記第1誘導部から前記表示部の表面に沿って出射され、前記表示部の表面上を通過した光を、前記光検出部の方向に誘導する第2誘導部120Xとを含み、前記光検出部が出力する検出信号に基づいて、前記表示部の表面上において操作入力が行われた位置を検出する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示部の表面よりも裏面側において、前記表示部の外周部に沿って配列される光出力部と、

前記表示部の表面よりも裏面側において、前記表示部の外周部に沿って配列され、入射光量に応じた検出信号を出力する光検出部と、

前記光出力部よりも前記表示部の表面側に配設され、前記光出力部が出力する光を前記表示部の表面に沿う方向に誘導して出射する第 1 誘導部と、

前記光検出部よりも前記表示部の表面側に配設され、前記第 1 誘導部から前記表示部の表面に沿って出射され、前記表示部の表面上を通過した光を、前記光検出部の方向に誘導する第 2 誘導部と

10

を含み、前記光検出部が出力する検出信号に基づいて、前記表示部の表面上において操作入力が行われた位置を検出する、座標検出装置。

【請求項 2】

前記第 1 誘導部は、前記表示部の表面に沿う方向に誘導した光を出射する出射端に、出射レンズを有し、前記第 2 誘導部は、前記第 1 誘導部の出射レンズから出射されて前記表示部の表面所を通過した光が入射する入射レンズを有する、請求項 1 記載の座標検出装置。

【請求項 3】

前記出射レンズ及び前記入射レンズは、前記表示部の表面からの高さ方向の寸法が、幅方向の寸法よりも長いレンズである、請求項 2 記載の座標検出装置。

20

【請求項 4】

前記入射レンズは、前記出射レンズよりも大きいレンズである、請求項 2 記載の座標検出装置。

【請求項 5】

前記入射レンズの方が、前記出射レンズよりも前記表示部の表面からの高さ方向の寸法が長いレンズである、請求項 2 記載の座標検出装置。

【請求項 6】

前記表示部の外周部に沿って配設され、前記第 1 誘導部と第 2 誘導部との間の光路に含まれ、前記第 1 誘導部から出射される光を前記第 2 誘導部に向けて反射する反射部をさらに含む、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項記載の座標検出装置。

30

【請求項 7】

前記第 1 誘導部は、前記光出力部が出力する光を別々に前記表示部の表面に沿う方向に誘導する第 1 導波路と、前記第 1 導波路に接続され、前記表示部の表面に沿って光を出射する出射端とを有し、

前記第 2 誘導部は、前記出射端から出射されて前記表示部の表面上を通過した光が入射する入射部と、前記入射部に入射した光を前記光検出部に誘導する第 2 導波路とを有し、

前記第 1 誘導部と前記第 2 誘導部は一体的に構成され、前記出射端と前記入射部は一つのレンズであるとともに、前記反射部は、前記出射端としての前記レンズと、前記入射部としての前記レンズとの間の光路に配設されており、

40

前記第 1 導波路及び前記第 2 導波路には、前記光出力部から出力された光を前記第 1 導波路内で透過して前記出射端に導くとともに、前記入射部から入射した光を反射して前記第 2 導波路に導くハーフミラーをさらに含む、請求項 6 記載の座標検出装置。

【請求項 8】

前記第 1 誘導部は、複数の前記光出力部が出力する光を別々に前記表示部の表面に沿う方向に誘導する複数の第 1 導波路と、前記複数の第 1 導波路に接続され、前記表示部の表面に沿って光を出射し、前記表示部の表面からの高さ方向に配列される複数の出射端とを有し、

前記第 2 誘導部は、前記表示部の表面からの高さ方向に配列され、前記複数の出射端から出射されて前記表示部の表面上を通過した光が入射する複数の入射部と、前記複数の入

50

射部に入射した光を別々に複数の前記光検出部に誘導する複数の第2導波路とを有し、前記複数の光検出部がそれぞれ前記表示部の表面上において操作入力が行われた位置を検出する、請求項1乃至6のいずれか一項記載の座標検出装置。

【請求項9】

前記光出力部、前記第1誘導部、前記第2誘導部、及び前記光検出部によって構築される第1の光学検出系とは別に、前記光出力部、前記第1誘導部、前記第2誘導部、及び前記光検出部と同一の光出力部、第1誘導部、第2誘導部、及び光検出部によって構築される第2光学検出系をさらに含み、

前記第1光学検出系と前記第2光学検出系とは、平面視において、前記表示部の表面上を通過する光の方向が異なる、請求項1乃至8のいずれか一項記載の座標検出装置。

10

【請求項10】

前記光出力部及び前記光検出部を保持する筐体をさらに含み、

前記第1誘導部及び前記第2誘導部は、前記筐体と一体化されている、請求項1乃至9のいずれか一項記載の座標検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、座標検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、方形状のエリアにおける相対向する2辺の一方の辺に設けられた投光器、及び、該投光器と対面する他方の辺に設けられた受光器を備えるタッチパネル装置があった。投光器と受光器は、液晶表示装置の表示面の上に配設されている（例えば、特許文献1参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-199259号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

ところで、従来のタッチパネルに含まれる座標検出装置は、上述のように液晶表示装置の表示面の上に投光器と受光器が配設されているため、薄型化が困難であるという課題があった。

【0005】

そこで、本発明は、薄型化が容易な座標検出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】

【0006】

本発明の一局面の座標検出装置は、表示部の表面よりも裏面側において、前記表示部の外周部に沿って配列される光出力部と、前記表示部の表面よりも裏面側において、前記表示部の外周部に沿って配列され、入射光量に応じた検出信号を出力する光検出部と、前記光出力部よりも前記表示部の表面側に配設され、前記光出力部が出力する光を前記表示部の表面に沿う方向に誘導して出射する第1誘導部と、前記光検出部よりも前記表示部の表面側に配設され、前記第1誘導部から前記表示部の表面に沿って出射され、前記表示部の表面上を通過した光を、前記光検出部の方向に誘導する第2誘導部とを含み、前記光検出部が出力する検出信号に基づいて、前記表示部の表面上において操作入力が行われた位置を検出する。

40

【発明の効果】

【0007】

薄型化が容易な座標検出装置を提供できるという特有の効果が得られる。

50

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態の座標検出装置100を示す図である。

【図2】実施の形態の座標検出装置100を示す図である。

【図3】実施の形態2の座標検出装置200の構成を示す図である。

【図4】実施の形態3の座標検出装置300の構成を示す図である。

【図5】実施の形態4の座標検出装置400の構成を示す図である。

【図6】実施の形態5の座標検出装置500の構成を示す図である。

【図7】実施の形態6の座標検出装置600の構成を示す図である。

【図8】実施の形態7の座標検出装置700の構成を示す図である。

10

【図9】実施の形態8の座標検出装置800の構成を示す図である。

【図10】実施の形態9の座標検出装置900の構成を示す図である。

【図11】実施の形態10の光ガイド1110Xの構成を示す図である。

【図12】実施の形態11の座標検出装置1100の構成を示す図である。

【図13】実施の形態13の光ガイドを示す図である。

【図14】実施の形態13の座標検出装置の構成を示す図である。

【図15】実施の形態14における光量データを示す図である。

【図16】実施の形態14における光量データを示す図である。

【図17】実施の形態14における光量データを示す図である。

【図18】実施の形態15の光ガイドを示す断面図である。

20

【図19】実施の形態15の座標検出装置における出射レンズ111X、111Yと入射レンズ121X、121Yの分布を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の座標検出装置を適用した実施の形態について説明する。

【0010】

<実施の形態1>

図1は、実施の形態の座標検出装置100を示す図である。図1(A)は平面図であり、図1(B)は(A)におけるA-A矢視断面を示す図である。図1(A)では、構成を理解しやすくするために、出射レンズを白い楕円で示し、入射レンズをグレーの楕円で示す。また、図1(A)、(B)では、光の光路を太い実線の矢印で示す。なお、図1(A)、(B)では図示するように直交座標系であるXYZ座標系を定義する。

30

【0011】

図1(B)に示すように、座標検出装置100は、LCD(Liquid Crystal Display)10に取り付けられる。ここでは、座標検出装置100は、LCD10を構成要素として含まないものとして取り扱う。座標検出装置100にLCD10を加えたものをタッチパネルとして取り扱う。

【0012】

座標検出装置100は、光ガイド110X、120X、光源130X、受光素子140X、及び制御部150を含む。なお、LCD10は、直方体状の筐体として示す。LCD10は、X軸方向の長さがY軸方向の長さよりも長い液晶ディスプレイであり、表示部の一例である。

40

【0013】

光ガイド110Xは、出射レンズ111X、入射端112X、及び導波路113Xを含む。光ガイド110Xは、LCD10のX軸負方向側においてY軸方向に伸びる端辺に沿って配設されている。光ガイド110Xは、第1誘導部の一例である。

【0014】

出射レンズ111Xは、平面視では、図1(A)に示すようにLCD10のX軸負方向側においてY軸方向に伸びる端辺に沿って配列されている。

【0015】

50

図1(A)では、理解しやすさの観点から、出射レンズ111XをLCD10の表示部10Aの脇に並べて示す。表示部10Aは、平面視において(XY平面において)LCD10よりも少し小さい。このため、図1(A)では、出射レンズ111Xは、表示部10Aの外側に位置している。

【0016】

光ガイド110Xは、図1(A)に示すように複数の出射レンズ111Xを含み、入射端112X及び導波路113Xは、出射レンズ111Xと同一の数だけ配列されている。

【0017】

入射端112Xは、光源130Xから光が入射される端部であり、導波路113Xの入り口である。入射端112Xには、出射レンズ111Xと同数の同様のレンズが形成されていてもよい。

10

【0018】

導波路113Xは、入射端112Xから約90度湾曲しており、光ガイド110Xの出射端に設けられる出射レンズ111Xに連通している。導波路113Xは、出射レンズ111Xと同じ数だけ、X軸方向に互いに平行に配列されている。

【0019】

導波路113Xはコア材料で形成されており、導波路113Xを光の案内方向に沿って囲む光ガイド110Xの周囲の部分は、クラッド材料で形成されている。導波路113Xは、出射レンズ111Xと一体的に形成されており、出射レンズ111Xもコア材料で形成される。

20

【0020】

このような光ガイド110Xは、例えば、FPC(Flexible Printed Circuit)基板で作製することができる。また、光ガイド110Xは、オレフィン系の樹脂で一体成形することによって作製してもよい。

【0021】

光ガイド120Xは、複数の入射レンズ121X、出射端122X、及び導波路123Xを含む。光ガイド120Xは、LCD10のX軸正方向側においてY軸方向に伸びる端辺に沿って配設されている。光ガイド120Xは、第2誘導部の一例である。

【0022】

入射レンズ121Xは、平面視では、図1(A)に示すようにLCD10のX軸正方向側においてY軸方向に伸びる端辺に沿って複数配列されている。入射レンズ121Xの数は、出射レンズ111X及び導波路113Xと同じ数である。なお、理解しやすさのために、図1(B)でも入射レンズ121Xをグレーで区別して示す。

30

【0023】

図1(A)では、理解しやすさの観点から、入射レンズ121XをLCD10の表示部10Aの脇に並べて示す。表示部10Aは、平面視において(XY平面において)LCD10よりも少し小さい。このため、図1(A)では、入射レンズ121Xは、表示部10Aの外側に位置している。

【0024】

入射レンズ121Xは、光ガイド110Xの出射レンズ111Xから出射された光が、LCD10の表面10Bの上を通過して、光ガイド120Xに入射する入射端に配設されており、導波路123Xの入り口である。

40

【0025】

導波路123Xは、入射レンズ121Xから出射端122Xにかけて約90度湾曲しており、光ガイド120Xの出射端122Xまで連通している。導波路123Xは、入射レンズ121Xと同じ数だけX軸方向に互いに並列に配列されている。

【0026】

導波路123Xはコア材料で形成されており、導波路123Xを光の案内方向に沿って囲む光ガイド120Xの周囲の部分は、クラッド材料で形成されている。導波路123Xは、入射レンズ121Xと一体的に形成されており、入射レンズ121Xもコア材料で形

50

成される。

【0027】

出射端122Xは、光ガイド120Xから光が出射する端部であり、導波路123Xの出射部でもある。出射端122Xには、入射レンズ121Xと同様のレンズが形成されていてよい。

【0028】

このような光ガイド120Xは、例えば、FPC(Flexible Printed Circuit)基板で作製することができる。また、光ガイド120Xは、オレフィン系の樹脂で一体成形することによって作製してもよい。

【0029】

光源130Xは、光ガイド110Xの入射端112XのZ軸負方向側に配設されている。光源130Xの出力部131Xは、光ガイド110Xの入射端112Xに対向して配置されている。なお、入射端112Xと出力部131Xとの間の距離は、例えば、300 μ mである。光源130Xは、光出力部の一例であり、光ガイド110Xの複数の出射レンズ111X、入射端112X、及び導波路113Xと同一の数だけ配列されている。

【0030】

光源130Xとしては、例えば、LED(Light Emitting Diode)又はVCSEL(Vertical Cavity Surface Emitting Laser)等の光源を用いることができる。なお、光源130Xは、これら以外の種類のものであってもよい。

【0031】

光源130Xは、LCD10の表面10Bよりも低い位置(Z軸負方向側)、すなわち、表面10Bよりも裏面10C側に設けられている。これは、LCD10の表面10Bよりも低い位置に光源130Xを配置することにより、座標検出装置100の薄型化を図るためである。

【0032】

なお、実施の形態1の座標検出装置100では、光ガイド110Xの上部がLCD10の表面10Bよりも上側に位置するが、光源130XをLCD10の表面10Bの上に配置するよりは、薄型化を図ることができる。

【0033】

受光素子140Xは、光ガイド120Xの出射端122XのZ軸負方向側に配設されている。受光素子140Xは、光ガイド120Xの出射端122Xに対向して配置されており、入射レンズ121X及び導波路123Xと同じ数だけ、X軸方向に配列されている。受光素子140Xは、光検出部の一例である。なお、出射端122Xと受光素子140Xとの間の距離は、例えば、300 μ mである。

【0034】

受光素子140Xとしては、例えば、フォトランジスタを用いることができるが、受光素子140Xは、フォトランジスタ以外のものであってもよい。

【0035】

制御部150は、光源130X及び受光素子140Xに接続されており、複数の光源130Xから順番に光を出射させ、複数の受光素子140Xで順番に光を受光する。

【0036】

このような実施の形態1の座標検出装置100において、光源130Xから出射される複数本の光は、光ガイド110Xによって案内され、LCD10の表面10Bに沿って出射レンズ111Xから出射され、LCD10の表面10Bの上の空気中を通過し、入射レンズ121Xから光ガイド120Xに入射する。光ガイド120Xによって光は受光素子140Xに案内される。

【0037】

ここで、図1(A)に示すように、利用者の指がLCD10の表面10Bに触れると、一部の出射レンズ111Xから出射した光が、受光素子140Xに到達しなくなる。図1(A)では、6本の光のうちの1本が指によって遮断されて、受光素子140Xに到達し

10

20

30

40

50

なくなる状態を示すが、実施には、もっと多くの本数の光がLCD10の表面10Bの上を平行に通過するようになっている。

【0038】

このような場合に、複数の受光素子140Xのうち、光を受光しなくなった受光素子140Xの位置を制御部150で特定することにより、X軸方向における操作入力的位置を検出することができる。

【0039】

図2は、実施の形態の座標検出装置100を示す図である。図2(A)は平面図であり、図2(B)は(A)におけるB-B矢視断面を示す図である。図2(A)、(B)には、Y軸方向における位置検出に関係する部分を示す。

10

【0040】

図2(B)に示すように、座標検出装置100は、光ガイド110Y、120Y、光源130Y、受光素子140Y、及び制御部150を含む。制御部150は、図1(B)に示す制御部150と同一のものである。

【0041】

光ガイド110Yは、複数の出射レンズ111Y、入射端112Y、及び導波路113Yを含む。光ガイド110Yは、LCD10のY軸負方向側においてX軸方向に伸びる端辺に沿って配設されている。光ガイド110Yは、第1誘導部の一例である。

【0042】

出射レンズ111Yは、平面視では、図2(A)に示すようにLCD10のY軸負方向側においてX軸方向に伸びる端辺に沿って配列されている。

20

【0043】

図2(A)では、理解しやすさの観点から、出射レンズ111YをLCD10の表示部10Aの脇に並べて示す。表示部10Aは、平面視において(XY平面において)LCD10よりも少し小さい。このため、図2(A)では、出射レンズ111Yは、表示部10Aの外側に位置している。

【0044】

光ガイド110Yは、図2(A)に示すように複数の出射レンズ111Yを含み、入射端112Y及び導波路113Yは、出射レンズ111Yと同一の数だけ配列されている。

【0045】

入射端112Yは、光源130Yから光が入射される端部であり、導波路113Yの入り口である。入射端112Yには、出射レンズ111Yと同数の同様のレンズが形成されていてもよい。

30

【0046】

導波路113Yは、入射端112Yから約90度湾曲しており、光ガイド110Yの出射端に設けられる出射レンズ111Yに連通している。導波路113Yは、出射レンズ111Yと同じ数だけ、X軸方向に互いに平行に配列されている。

【0047】

導波路113Yはコア材料で形成されており、導波路113Yを光の案内方向に沿って囲む光ガイド110Yの周囲の部分は、クラッド材料で形成されている。導波路113Yは、出射レンズ111Yと一体的に形成されており、出射レンズ111Yもコア材料で形成される。

40

【0048】

このような光ガイド110Yは、例えば、FPC(Flexible Printed Circuit)基板で作製することができる。また、光ガイド110Yは、オレフィン系の樹脂で一体成形することによって作製してもよい。

【0049】

光ガイド120Yは、複数の入射レンズ121Y、出射端122Y、及び導波路123Yを含む。光ガイド120Yは、LCD10のY軸正方向側においてX軸方向に伸びる端辺に沿って配設されている。光ガイド120Yは、第2誘導部の一例である。

50

【 0 0 5 0 】

入射レンズ 1 2 1 Y は、平面視では、図 2 (A) に示すように L C D 1 0 の Y 軸正方向側において X 軸方向に伸びる端辺に沿って複数配列されている。入射レンズ 1 2 1 Y の数は、出射レンズ 1 1 1 Y 及び導波路 1 1 3 Y と同じ数である。なお、理解しやすさのために、図 2 (B) でも入射レンズ 1 2 1 Y をグレーで区別して示す。

【 0 0 5 1 】

図 2 (A) では、理解しやすさの観点から、入射レンズ 1 2 1 Y を L C D 1 0 の表示部 1 0 A の脇に並べて示す。表示部 1 0 A は、平面視において (X Y 平面において) L C D 1 0 よりも少し小さい。このため、図 2 (A) では、入射レンズ 1 2 1 Y は、表示部 1 0 A の外側に位置している。

10

【 0 0 5 2 】

入射レンズ 1 2 1 Y は、光ガイド 1 1 0 Y の出射レンズ 1 1 1 Y から出射された光が、L C D 1 0 の表面 1 0 B の上を通過して、光ガイド 1 2 0 Y に入射する入射端に配設されており、導波路 1 2 3 Y の入り口である。

【 0 0 5 3 】

導波路 1 2 3 Y は、入射レンズ 1 2 1 Y から出射端 1 2 2 Y にかけて約 9 0 度湾曲しており、光ガイド 1 2 0 Y の出射端 1 2 2 Y まで連通している。導波路 1 2 3 Y は、入射レンズ 1 2 1 Y と同じ数だけ Y 軸方向に互いに並列に配列されている。

【 0 0 5 4 】

導波路 1 2 3 Y はコア材料で形成されており、導波路 1 2 3 Y を光の案内方向に沿って囲む光ガイド 1 2 0 Y の周囲の部分は、クラッド材料で形成されている。導波路 1 2 3 Y は、入射レンズ 1 2 1 Y と一体的に形成されており、入射レンズ 1 2 1 Y もコア材料で形成される。

20

【 0 0 5 5 】

出射端 1 2 2 Y は、光ガイド 1 2 0 Y から光が出射する端部であり、導波路 1 2 3 Y の出射部でもある。出射端 1 2 2 Y には、入射レンズ 1 2 1 Y と同様のレンズが形成されていてよい。

【 0 0 5 6 】

このような光ガイド 1 2 0 Y は、例えば、F P C (Flexible Printed Circuit) 基板で作製することができる。また、光ガイド 1 2 0 Y は、オレフィン系の樹脂で一体成形することによって作製してもよい。

30

【 0 0 5 7 】

光源 1 3 0 Y は、光ガイド 1 1 0 Y の入射端 1 1 2 Y の Z 軸負方向側に配設されている。光源 1 3 0 Y の出力部 1 3 1 Y は、光ガイド 1 1 0 Y の入射端 1 1 2 Y に対向して配置されている。なお、入射端 1 1 2 Y と出力部 1 3 1 Y との間の距離は、例えば、3 0 0 μ m である。光源 1 3 0 Y は、光出力部の一例であり、光ガイド 1 1 0 Y の複数の出射レンズ 1 1 1 Y 、入射端 1 1 2 Y 、及び導波路 1 1 3 Y と同一の数だけ配列されている。

【 0 0 5 8 】

光源 1 3 0 Y としては、例えば、L E D (Light Emitting Diode) 又は V C S E L (Vertical Cavity Surface Emitting Laser) 等の光源を用いることができる。なお、光源 1 3 0 Y は、これら以外の種類のものであってもよい。

40

【 0 0 5 9 】

光源 1 3 0 Y は、L C D 1 0 の表面 1 0 B よりも低い位置 (Z 軸負方向側) 、すなわち、表面 1 0 B よりも裏面 1 0 C 側に設けられている。これは、L C D 1 0 の表面 1 0 B よりも低い位置に光源 1 3 0 Y を配置することにより、座標検出装置 1 0 0 の薄型化を図るためである。

【 0 0 6 0 】

なお、実施の形態 1 の座標検出装置 1 0 0 では、光ガイド 1 1 0 Y の上部が L C D 1 0 の表面 1 0 B よりも上側に位置するが、光源 1 3 0 Y を L C D 1 0 の表面 1 0 B の上に配置するよりは、薄型化を図ることができる。

50

【0061】

受光素子140Yは、光ガイド120Yの出射端122YのZ軸負方向側に配設されている。受光素子140Yは、光ガイド120Yの出射端122Yに対向して配置されており、入射レンズ121Y及び導波路123Yと同じ数だけ、X軸方向に配列されている。受光素子140Yは、光検出部の一例である。なお、出射端122Yと受光素子140Yとの間の距離は、例えば、300μmである。

【0062】

受光素子140Yとしては、例えば、フォトランジスタを用いることができるが、受光素子140Yは、フォトランジスタ以外ののものであってもよい。

【0063】

制御部150は、光源130Y及び受光素子140Yに接続されており、複数の光源130Yから順番に光を出射させ、複数の受光素子140Yで順番に光を受光する。

【0064】

このような実施の形態1の座標検出装置100において、光源130Yから出射される複数本の光は、光ガイド110Yによって案内され、LCD10の表面10Bに沿って出射レンズ111Yから出射され、LCD10の表面10Bの上の空気中を通過し、入射レンズ121Yから光ガイド120Yに入射する。光ガイド120Yによって光は受光素子140Yに案内される。

【0065】

ここで、図2(A)に示すように、利用者の指がLCD10の表面10Bに触れると、一部の出射レンズ111Yから出射した光が、受光素子140Yに到達しなくなる。図2(A)では、10本の光のうちの1本が指によって遮断されて、受光素子140Yに到達しなくなる状態を示すが、実施には、もっと多くの本数の光がLCD10の表面10Bの上を平行に通過するようになっている。

【0066】

このような場合に、複数の受光素子140Yのうち、光を受光しなくなった受光素子140Yの位置を制御部150で特定することにより、Y軸方向における操作入力的位置を検出することができる。

【0067】

なお、以上では、説明の便宜上、X軸方向における座標を検出する構成要素を図1に示し、Y軸方向における座標を検出する構成要素を図2に示した。

【0068】

しかしながら、実施の形態1の座標検出装置100は、X軸方向における座標を検出する構成要素と、Y軸方向における座標を検出する構成要素とを含む。すなわち、座標検出装置100は、光ガイド110X、120X、光源130X、及び受光素子140Xと、光ガイド110Y、120Y、光源130Y、及び受光素子140Yとを含み、操作入力のあるXY座標を検出するものである。

【0069】

以上のように、実施の形態1の座標検出装置100によれば、光源130X、130Yと、受光素子140X、140YとをLCD10の表面10Bよりも裏面側10C側(すなわち、表面10Bよりも低い位置)に配設したので、座標検出装置100の薄型を図ることができる。これは、座標検出装置100にLCD10を加えたタッチパネルの薄型を図ることができることと同義である。

【0070】

従来の座標検出装置は、LCD10の表面10B上に光源と受光素子とが配置されているため、薄型化が困難であったが、実施の形態1の座標検出装置100によれば、光源130X、130Yと、受光素子140X、140YとをLCD10の表面10Bよりも裏面側10C側に配置し、光ガイド110X、120X、110Y、120Yを用いることにより、薄型化を可能にしている。

【0071】

10

20

30

40

50

実施の形態 1 の座標検出装置 100 は、光源 130X、130Y から出射する光を光ガイド 110X、120X、110Y、120Y を介して、受光素子 140X、140Y で受光することによって操作入力があった座標位置を検出する、光学式の座標検出装置 100 である。

【0072】

このため、利用者の指は、LCD10 の表面 10B に触れる必要はなく、光を遮りさえすればよい。このような点において、接触のあった位置を検出する抵抗膜式や静電容量式の座標検出装置とは異なるため、例えば、ペン先で光を遮っても、操作入力を完了することができる。

【0073】

<実施の形態 2 >

図 3 は、実施の形態 2 の座標検出装置 200 の構成を示す図である。実施の形態 2 の座標検出装置 200 は、実施の形態 1 の座標検出装置 100 を変形したものである。このため、実施の形態 1 の座標検出装置 100 の構成要素と同様の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0074】

図 3 は、図 1 (B) に対応する断面を示す図である。

【0075】

図 3 に示すように、座標検出装置 200 は、LCD10 に取り付けられる。ここでは、座標検出装置 200 は、LCD10 を構成要素として含まないものとして取り扱う。座標検出装置 200 に LCD10 を加えたものをタッチパネルとして取り扱う。

【0076】

座標検出装置 200 は、光ガイド 210X、220X、光源 230X1、230X2、及び受光素子 240X1、240X2 を含む。なお、図 3 では、制御部 150 を省略するが、実施の形態 1 と同様に光源 230X1、230X2 及び受光素子 240X1、240X2 に接続されており、同様の制御を行うことにより、位置検出を行う。

【0077】

光ガイド 210X は、複数の出射レンズ 211X1、211X2、入射端 212X1、212X2、及び導波路 213X1、213X2 を含む。出射レンズ 211X1、211X2、入射端 212X1、212X2、及び導波路 213X1、213X2 は、それぞれ、実施の形態 1 の出射レンズ 111X、入射端 112X、及び導波路 113X を 2 段に増設して、Z 軸方向に重ねたものである。

【0078】

光ガイド 210X は、LCD10 の X 軸負方向側において Y 軸方向に伸びる端辺に沿って配設されている。光ガイド 210X は、第 1 誘導部の一例である。

【0079】

出射レンズ 211X1、211X2 は、平面視では、LCD10 の X 軸負方向側において Y 軸方向に伸びる端辺に沿って配列されている。

【0080】

入射端 212X1、212X2 は、それぞれ、光源 230X1、230X2 から光が入射される端部であり、導波路 213X1、213X2 の入り口である。入射端 212X1、212X2 には、出射レンズ 211X1、211X2 と同数の同様のレンズが形成されていてもよい。

【0081】

導波路 213X1、213X2 は、それぞれ、入射端 212X1、212X2 から約 90 度湾曲しており、光ガイド 210X の出射端に設けられる出射レンズ 211X1、211X2 に連通している。導波路 213X1、213X2 は、それぞれ、出射レンズ 211X1、211X2 と同じ数だけ、X 軸方向に互いに平行に配列されている。

【0082】

導波路 213X1、213X2 はコア材料で形成されており、導波路 213X1、21

10

20

30

40

50

3 X 2 を光の案内方向に沿って囲む光ガイド 2 1 0 X の周囲の部分は、クラッド材料で形成されている。導波路 2 1 3 X 1、2 1 3 X 2 は、出射レンズ 2 1 1 X 1、2 1 1 X 2 と一体的に形成されており、出射レンズ 2 1 1 X 1、2 1 1 X 2 もコア材料で形成される。

【0083】

このような光ガイド 2 1 0 X は、例えば、FPC (Flexible Printed Circuit) 基板で作製することができる。また、光ガイド 2 1 0 X は、オレフィン系の樹脂で一体成形することによって作製してもよい。

【0084】

光ガイド 2 2 0 X は、複数の入射レンズ 2 2 1 X 1、2 2 1 X 2、出射端 2 2 2 X 1、2 2 2 X 2、及び導波路 2 2 3 X 1、2 2 3 X 2 を含む。光ガイド 2 2 0 X は、LCD 10 の X 軸正方向側において Y 軸方向に伸びる端辺に沿って配設されている。光ガイド 2 2 0 X は、第 2 誘導部の一例である。

10

【0085】

入射レンズ 2 2 1 X 1、2 2 1 X 2 は、平面視では、LCD 10 の X 軸正方向側において Y 軸方向に伸びる端辺に沿って複数配列されている。入射レンズ 2 2 1 X 1、2 2 1 X 2 の数は、出射レンズ 2 1 1 X 1、2 1 1 X 2 及び導波路 2 1 3 X 1、2 1 3 X 2 と同じ数である。なお、理解しやすさのために、図 3 でも入射レンズ 2 2 1 X 1、2 2 1 X 2 をグレーで区別して示す。

【0086】

入射レンズ 2 2 1 X 1、2 2 1 X 2 は、それぞれ、光ガイド 2 1 0 X の出射レンズ 2 1 1 X 1、2 1 1 X 2 から出射された光が、LCD 10 の表面 1 0 B の上を通過して、光ガイド 2 2 0 X に入射する入射端に配設されており、導波路 2 2 3 X 1、2 2 3 X 2 の入り口である。

20

【0087】

導波路 2 2 3 X 1、2 2 3 X 2 は、それぞれ、入射レンズ 2 2 1 X 1、2 2 1 X 2 から出射端 2 2 2 X 1、2 2 2 X 2 にかけて約 90 度湾曲しており、光ガイド 2 2 0 X の出射端 2 2 2 X 1、2 2 2 X 2 まで連通している。導波路 2 2 3 X 1、2 2 3 X 2 は、入射レンズ 2 2 1 X 1、2 2 1 X 2 と同じ数だけ X 軸方向に互いに並列に配列されている。

【0088】

導波路 2 2 3 X 1、2 2 3 X 2 はコア材料で形成されており、導波路 2 2 3 X 1、2 2 3 X 2 を光の案内方向に沿って囲む光ガイド 2 2 0 X の周囲の部分は、クラッド材料で形成されている。導波路 2 2 3 X 1、2 2 3 X 2 は、入射レンズ 2 2 1 X 1、2 2 1 X 2 と一体的に形成されており、入射レンズ 2 2 1 X 1、2 2 1 X 2 もコア材料で形成される。

30

【0089】

出射端 2 2 2 X 1、2 2 2 X 2 は、光ガイド 2 2 0 X から光が出射する端部であり、導波路 2 2 3 X 1、2 2 3 X 2 の出射部でもある。出射端 2 2 2 X 1、2 2 2 X 2 には、入射レンズ 2 2 1 X 1、2 2 1 X 2 と同様のレンズが形成されていてもよい。

【0090】

このような光ガイド 2 2 0 X は、例えば、FPC (Flexible Printed Circuit) 基板で作製することができる。また、光ガイド 2 2 0 X は、オレフィン系の樹脂で一体成形することによって作製してもよい。

40

【0091】

光源 2 3 0 X 1、2 3 0 X 2 は、それぞれ、光ガイド 2 1 0 X の入射端 2 1 2 X 1、2 1 2 X 2 の Z 軸負方向側に配設されている。光源 2 3 0 X 1、2 3 0 X 2 の出力部 2 3 1 X 1、2 3 1 X 2 は、光ガイド 2 1 0 X の入射端 2 1 2 X 1、2 1 2 X 2 に対向して配置されている。なお、入射端 2 1 2 X 1、2 1 2 X 2 と出力部 2 3 1 X 1、2 3 1 X 2 との間の距離は、例えば、300 μm である。光源 2 3 0 X 1、2 3 0 X 2 は、光出力部の一例である。

【0092】

光源 2 3 0 X 1、2 3 0 X 2 としては、例えば、LED (Light Emitting Diode) 又は

50

V C S E L (Vertical Cavity Surface Emitting Laser) 等の光源を用いることができる。なお、光源 230X1、230X2 は、これら以外の種類のものであってもよい。

【0093】

光源 230X1、230X2 は、LCD10 の表面 10B よりも低い位置 (Z 軸負方向側)、すなわち、表面 10B よりも裏面 10C 側に設けられている。これは、LCD10 の表面 10B よりも低い位置に光源 230X1、230X2 を配置することにより、座標検出装置 200 の薄型化を図るためである。

【0094】

なお、実施の形態 2 の座標検出装置 200 では、光ガイド 210X の上部が LCD10 の表面 10B よりも上側に位置するが、光源 230X1、230X2 を LCD10 の表面 10B の上に配置するよりは、薄型化を図ることができる。

10

【0095】

受光素子 240X1、240X2 は、光ガイド 220X の出射端 222X1、222X2 の Z 軸負方向側に配設されている。受光素子 240X1、240X2 は、光ガイド 220X の出射端 222X1、222X2 に対向して配置されており、入射レンズ 221X1、221X2 及び導波路 223X1、223X2 と同じ数だけ、X 軸方向に配列されている。受光素子 240X1、240X2 は、光検出部の一例である。なお、出射端 222X1、222X2 と受光素子 240X1、240X2 との間の距離は、それぞれ、例えば、300 μm である。

【0096】

受光素子 240X1、240X2 としては、例えば、フォトランジスタを用いることができるが、受光素子 240X1、240X2 は、フォトランジスタ以外のものであってもよい。

20

【0097】

なお、図 3 には、X 軸方向の検出に係する構成要素のみを示すが、Y 軸方向においても、同様に 2 段構成になっている。

【0098】

このような実施の形態 2 の座標検出装置 200 において、光源 230X1、230X2 から出射される複数本の光は、光ガイド 210X によって案内され、LCD10 の表面 10B に沿って出射レンズ 211X1、211X2 から出射され、LCD10 の表面 10B 上の空气中を通過し、入射レンズ 221X1、221X2 から光ガイド 220X に入射する。光ガイド 220X によって光は受光素子 240X1、240X2 に案内される。

30

【0099】

ここで、図 3 に示すように、利用者の指が LCD10 の表面 10B に触れると、一部の出射レンズ 211X1、211X2 から出射した光が、受光素子 240X1、240X2 に到達しなくなる。

【0100】

このような場合に、複数の受光素子 240X1、240X2 のうち、光を受光しなくなった受光素子 240X1、240X2 の位置を特定することにより、X 軸方向における操作入力的位置を検出することができる。

40

【0101】

実施の形態 2 の座標検出装置 200 は、Z 軸方向において高さの異なる位置において 2 本の光が LCD10 の表面 10B 上を通過している。このため、実施の形態 1 の座標検出装置 100 に比べて、2 倍の本数の光線が、Z 軸方向に重ねられて二重に設けられている。

【0102】

このため、例えば、上側の光が遮られたことと、上側及び下側の両方の光が遮られたことを検出することができる。

【0103】

このため、段階的な検出を行うことができる。例えば、ペン先のように先端に向けて細

50

くなる部材で操作入力が行われる場合は、上下の光が遮られる量が異なるので、上下の線で独立的に処理を行うようにしてもよい。例えば、上側の光が遮られるまでは、下側の光をすべてオフにしておき、上側の複数本の光のうちのいずれかが遮られたときに、下側の光をオンにする（出射する）ようにしてもよい。

【0104】

また、上下での検出を独立にせず一緒にしてもよい。例えば、LCD10の表面10Bに小さな異物が付着し、下側の光の一部が遮られるような場合には、上側の光を用いれば、異物がある位置においても、操作入力を検出することができる。

【0105】

<実施の形態3>

10

図4は、実施の形態3の座標検出装置300の構成を示す図である。実施の形態3の座標検出装置300は、実施の形態1の座標検出装置100を変形したものである。このため、実施の形態1の座標検出装置100の構成要素と同様の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。なお、図4では、制御部150を省略するが、実施の形態1と同様に光源及び受光素子に接続されており、同様の制御を行うことにより、位置検出を行う。

【0106】

実施の形態3の座標検出装置300は、実施の形態1の座標検出装置100の出射レンズ111X、111Y、入射レンズ121X、121YをZ軸方向に引き延ばして縦長にしたものである。なお、図3には、X軸方向の検出に関する構成要素のみを示す。

20

【0107】

このため、全ての構成要素には、実施の形態1の座標検出装置100の各構成要素と同一符号を付して説明を行う。

【0108】

図4に示すように、縦長の出射レンズ111X及び入射レンズ121Xを用いると、縦長の光を出射することになる。このため、図4に示すように、利用者の指がLCD10の表面10Bに触れていないが、Z軸方向において約半分ほど遮断している場合には、受光素子140で受光する光量が約半分になる。

【0109】

ここで、光量が約半分になったとしても、座標検出は同様に行うことができる。このため、このような光量の変化を利用すれば、位置検出に加えて、光量に応じた制御を行うことができる。

30

【0110】

<実施の形態4>

図5は、実施の形態4の座標検出装置400の構成を示す図である。ここでは、実施の形態1乃至3における構成要素と同様の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0111】

座標検出装置400は、実施の形態1の座標検出装置100とは、出射レンズ411X、411Y、入射レンズ421X、421Yの個数が異なる。

40

【0112】

具体的には、出射レンズ411X、411Yの数が、図1(A)に示す座標検出装置100よりも少なくなっている。

【0113】

ある程度光が拡がりながら伝搬される場合は、このように、出射レンズ411X、411Yと、入射レンズ421X、421Yとの個数が異なる場合であっても、XY座標の検出を行うことができる。

【0114】

<実施の形態5>

図6は、実施の形態5の座標検出装置500の構成を示す図である。ここでは、実施の

50

形態 1 乃至 4 における構成要素と同様の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【 0 1 1 5 】

座標検出装置 5 0 0 は、実施の形態 1 の座標検出装置 1 0 0 とは、出射レンズ 5 1 1 X 1、5 1 1 X 2、5 1 1 Y 1、5 1 1 Y 2、入射レンズ 5 2 1 X 1、5 2 1 X 2、5 2 1 Y 1、5 2 1 Y 2 の配置が異なる。

【 0 1 1 6 】

具体的には、出射レンズ 5 1 1 X 1、5 1 1 Y 1、入射レンズ 5 2 1 X 1、5 2 1 Y 1 は、X 軸又は Y 軸方向に沿って光を出射又は入射しているのに対し、出射レンズ 5 1 1 X 2、5 1 1 Y 2、入射レンズ 5 2 1 X 2、5 2 1 Y 2 は、X 軸及び Y 軸に対して斜めに光を出射又は入射している。

10

【 0 1 1 7 】

このような構成は、実施の形態 1 における光ガイド 1 1 0 X、1 2 0 X、1 1 0 Y、1 2 0 Y、光源 1 3 0 X、1 3 0 Y、受光素子 1 4 0 X、1 4 0 Y、出射レンズ 1 1 1 X、1 1 1 Y の組を、もう一組用意し、X 軸及び Y 軸に対して斜めに光を出射及び入射することによって実現できる。

【 0 1 1 8 】

例えば、指を図 6 における位置 A に位置させた場合には、X 軸方向における負方向側から 2 番目の入射レンズ 5 2 1 Y 1 と、X 軸方向における負方向側から 3 番目の入射レンズ 5 2 1 Y 2 と、Y 軸方向における負方向側から 2 番目の入射レンズ 5 2 1 X 1 との 3 つの入射レンズを介して、光の強度の低下を検出できる。

20

【 0 1 1 9 】

また、例えば、指を図 6 における位置 B に位置させた場合には、X 軸方向における負方向側から 3 番目の入射レンズ 5 2 1 Y 1 と、X 軸方向における負方向側から 5 番目の入射レンズ 5 2 1 Y 2 と、Y 軸方向における負方向側から 1 番目の入射レンズ 5 2 1 X 1 との 3 つの入射レンズを介して、光の強度の低下を検出できる。

【 0 1 2 0 】

すなわち、実施の形態 5 の座標検出装置 5 0 0 によれば、実施の形態 1 の座標検出装置 1 0 0 よりも、検出点が 1 点増えるため、例えば、2 点での検出では、微妙な位置の変化を検出しにくいような場合には、検出点が増えることにより、より正確な座標検出が可能になる。

30

【 0 1 2 1 】

< 実施の形態 6 >

図 7 は、実施の形態 6 の座標検出装置 6 0 0 の構成を示す図である。ここでは、実施の形態 1 乃至 5 における構成要素と同様の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【 0 1 2 2 】

実施の形態 6 の座標検出装置 6 0 0 は、実施の形態 1 の座標検出装置 1 0 0 の出射レンズ 1 1 1 X、1 1 1 Y と、入射レンズ 1 2 1 X、1 2 1 Y とを交互に配置したものである。

40

【 0 1 2 3 】

座標検出装置 6 0 0 は、出射レンズ 6 1 1 X 1、6 1 1 X 2、6 1 1 Y 1、6 1 1 Y 2、入射レンズ 6 2 1 X 1、6 2 1 X 2、6 2 1 Y 1、6 2 1 Y 2 を含む。

【 0 1 2 4 】

このように、出射レンズ 6 1 1 X 1、6 1 1 X 2、6 1 1 Y 1、6 1 1 Y 2、入射レンズ 6 2 1 X 1、6 2 1 X 2、6 2 1 Y 1、6 2 1 Y 2 を光の伝搬方向が交互になるように配置してもよい。

【 0 1 2 5 】

< 実施の形態 7 >

図 8 は、実施の形態 7 の座標検出装置 7 0 0 の構成を示す図である。ここでは、実施の

50

形態 1 乃至 6 における構成要素と同様の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0126】

実施の形態 7 の座標検出装置 700 は、実施の形態 6 の座標検出装置 600 の出射レンズ 611X2、611Y2、入射レンズ 621X2、621Y2 の代わりに、ミラー 720X、720Y を用いたものである。

【0127】

このため、出射レンズ 611X1 から出射した光は、ミラー 702X で反射されて入射レンズ 621X1 に入射し、実施の形態 1 の受光素子 140X と同様の受光素子で検出される。また、出射レンズ 611Y1 から出射した光は、ミラー 702Y で反射されて入射

10

【0128】

このようにミラー 720X、720Y を用いるのは、光がある程度拡がりながら伝搬する場合に好適であり、太い実線の矢印で示すように、出射レンズ 611X1、ミラー 702X、入射レンズ 621X1 の間に光路が存在し、出射レンズ 611Y1、ミラー 702Y、入射レンズ 621Y1 の間に光路が存在する場合に非常に有効的である。

【0129】

< 実施の形態 8 >

図 9 は、実施の形態 8 の座標検出装置 800 の構成を示す図である。ここでは、実施の形態 1 乃至 7 における構成要素と同様の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

20

【0130】

座標検出装置 800 は、光ガイド 810X、光源 130X、受光素子 140X、及びミラー 720X を含む。

【0131】

光ガイド 810X は、入出射レンズ 811X1、811X2、入射端 812X、導波路 813X1、813X2、823X1、823X2、ハーフミラー 814X1、814X2、及び出射端 822X を有する。

【0132】

入出射レンズ 811X1、811X2 は、光が入射及び出射するレンズである。入出射レンズ 811X1 は、導波路 813X1 及び 823X1 の一端側に連通している。入出射レンズ 811X2 は、導波路 813X2 及び 823X2 の一端側に連通している。

30

【0133】

入射端 812X は、光源 130X の出力部 131X と対向しており、光源 130 から出射される光が入射される端部である。

【0134】

導波路 813X1 は、入出力レンズ 811X1 と入射端 812X との間を連通する導波路である。また、導波路 813X2 は、入出力レンズ 811X1 と出射端 822X との間を連通する導波路である。導波路 813X1 と 813X2 は、ハーフミラー 814X1 よりも入出力レンズ 811X1 側では重複している。

40

【0135】

導波路 823X1 は、導波路 813X1 よりも、Y 軸方向において一列奥側（正方向側）に位置している。導波路 823X1 は、入出力レンズ 811X2 と入射端 812X（図 9 に示す入射端 812X よりも Y 軸方向に一つ奥の入射端 812X）との間を連通する導波路である。また、導波路 823X2 は、入出力レンズ 811X2 と出射端 822X（図 9 に示す出射端 822X よりも Y 軸方向に一つ奥の出射端 822X）との間を連通する導波路である。導波路 823X1 と 823X2 は、ハーフミラー 814X2 よりも入出力レンズ 811X2 側では重複している。

【0136】

50

ハーフミラー 814X1は、図9に太い実線の矢印で示すように、光源130から導波路813X1に入射した光を全反射して入出力レンズ811X1に誘導し、ミラー720Xで反射されて入出力レンズ811X1を介して導波路823X1に入射した光を透過するレンズである。

【0137】

このため、光源130から導波路813X1に入射した光は、ハーフミラー814X1で全反射されて入出力レンズ811X1から出射し、ミラー720Xで反射されて入出力レンズ811X1に入射する。そして、この光は、導波路823X1に入射し、ハーフミラーを透過し、導波路823X1を伝搬して出射端822Xから出射し、受光素子140Xに入力する。

10

【0138】

同様に、ハーフミラー814X2は、光源130（図9に示す光源130よりもY軸方向に一つ奥の光源130）から導波路813X2に入射した光を全反射して入出力レンズ811X2に誘導し、ミラー720X（図9に示すミラー720XよりもY軸方向に一つ奥のミラー720X）で反射されて入出力レンズ811X2を介して導波路823X2に入射した光を透過するレンズである。

【0139】

このため、光源130から導波路813X2に入射した光は、ハーフミラー814X2で全反射されて入出力レンズ811X2から出射し、ミラー720Xで反射されて入出力レンズ811X2に入射する。そして、この光は、導波路823X2に入射し、ハーフミラーを透過し、導波路823X2を伝搬して出射端822Xから出射し、受光素子140Xに入力する。

20

【0140】

なお、このような構成及び光の経路は、Y軸方向においても同様である。

【0141】

以上、実施の形態8によれば、ミラー720Xを用いつつ、LCD10の表面10B上で、光路を二重に設けた座標検出装置800を提供することができる。

【0142】

<実施の形態9>

図10は、実施の形態9の座標検出装置900の構成を示す図である。図10(A)は平面図であり、図10(B)は(A)におけるC-C矢視断面を示す図である。図10(A)、(B)には、X軸方向における位置検出に関する部分を示す。

30

【0143】

座標検出装置900は、LCD10に取り付けられる。ここでは、座標検出装置900は、LCD10を構成要素として含まないものとして取り扱う。座標検出装置900にLCD10を加えたものをタッチパネルとして取り扱う。

【0144】

座標検出装置900は、光ガイド210X、220X、光源230X1、230X2、受光素子240X1、240X2、及びミラー920X1、920X2を含む。なお、図10では、制御部150を省略するが、実施の形態1と同様に光源230X1、230X2及び受光素子240X1、240X2に接続されており、同様の制御を行うことにより、位置検出を行う。

40

【0145】

光ガイド210X、220X、光源230X1、230X2、受光素子240X1、240X2は、実施の形態2（図3参照）のものと同様であるが、ミラー920X1、920X2を介して、光を受光するように構成されている。

【0146】

実施の形態9の座標検出装置900は、実施の形態2の座標検出装置200に、ミラー920X1、920X2を追加し、座標検出のための光の光路に、ミラー920X1、920X2を含ませたものである。

50

【0147】

図10(A)に示すように、Y軸方向において最も負方向側にある出射レンズ211X2から出射された光は、ミラー920X2、920X1を順番に反射して、Y軸方向の最も正方向側にある入射レンズ221X2に入射する。

【0148】

なお、このような光路は一例であり、実施の形態9では、実施の形態2の座標検出装置200に、ミラー920X1、920X2を追加することにより、座標検出のための光路を増やすことにより、検出精度を向上させることができる。

【0149】

また、ミラー920X1、920X2を用いることにより、入射レンズ221X1、221X2と出射レンズ211X1、211X2の数を減らすような配置を実現することもできる。

10

【0150】

<実施の形態10>

図11は、実施の形態10の光ガイド1110Xの構成を示す図である。

【0151】

光ガイド1110Xは、複数の出射レンズ1111X、入射端1112X、導波路1113X、1114X、入射レンズ1115X、出射端1116X、ミラー1117X、1118X、光源130X、及び受光素子140Xを含む。

【0152】

出射レンズ1111Xは、導波路1113Xの出射端側に設けられている。導波路1113Xの入射端1112Xは、LCD10の裏面よりもZ軸負方向側に位置している。

20

【0153】

導波路1113Xは、実施の形態2の導波路213XをZ軸負方向側に延伸し、さらにX軸正方向側に折り曲げたコの字型の断面形状を有する。導波路1113Xの出射レンズ1111Xと入射端1112Xとの間には、ミラー1116Xが設けられている。このようなミラーは、FPC基板で光ガイド1110Xを形成する際に、モールド成型等で一緒に成型すればよい。

【0154】

導波路1114Xは、導波路1113Xと同様の形状を有しており、入射端側には入射レンズ1115Xが形成されている。導波路1114の入射レンズ1115Xとしゅっすたん1116Xとの間には、ミラー1118Xが設けられている。

30

【0155】

このような光ガイド1110Xには、光源130Xから出射された光が入射端1112XCから入射し、導波路1113X内でミラー1116XでZ軸正方向側に反射され、出射端側の出射レンズ1111Xから出射し、X軸正方向側に伝搬する。

【0156】

図示しないミラーで反射された光は、X軸負方向側に伝搬して入射レンズ1115Xから導波路1114Xに入射し、ミラー1118XでX軸正方向側に反射され、出射端1116Xから出射し、受光素子140Xで受光される。

40

【0157】

なお、光ガイド1110Xの各部の材料は、実施の形態1、2の光ガイド110X、210X等と同様である。

【0158】

なお、このような構成及び光の経路は、Y軸方向においても同様である。

【0159】

以上、実施の形態10によれば、光源130X、受光素子140XをLCD10の裏面10Cに配設することができる。また、光源130X、受光素子140XをLCD10の裏面10Cに配設することにより、実施の形態1、2のようにLCD10の端部よりもX軸方向における外側に光源130X、受光素子140Xを配置する場合に比べて、X軸方

50

向の長さを短くすることができる。

【0160】

<実施の形態11>

図12は、実施の形態11の座標検出装置1100の構成を示す図である。

【0161】

座標検出装置1100は、実施の形態2の座標検出装置200の入射レンズ221X1、221X2を大きくしたものである。このため、実施の形態2と同一符号を用いて説明を行う。

【0162】

入射レンズ221X1、221X2は、出射レンズ211X1、211X2に比べて、大きなレンズになっている。大きなレンズとは、図12において、Y軸方向及びZ軸方向の寸法が大きいことである。なお、X軸方向(レンズの厚さ)も大きくなっていてもよい。

10

【0163】

このように射レンズ221X1、221X2を大きくすることにより、出射レンズ211X1、221X2から出射される光が拡がりながら伝搬する場合でも、入射レンズ221X1、221X2に入射させることができ、受光素子140Xでの受光量を確保することができる。このため、光が拡がりながら伝搬する場合でも、検出精度を向上させることができる。

【0164】

<実施の形態12>

図13は、実施の形態13の光ガイドを示す図である。

20

【0165】

実施の形態13は、実施の形態2の光ガイド220X(図3参照)にフィルタを追加したものである。このため、図13は、図3における光ガイド220X及びその周辺を抜き出して示す図である。ここでは、実施の形態2と同一符号を用いて説明する。

【0166】

光ガイド220Xには、入射レンズ221X1、221X2の入射側(外側)、出射端222X1、222X2の出射側(外側)、又は、導波路223X1、223X2の途中に、フィルタ1200が設けられている。

30

【0167】

実施の形態13の座標検出装置は、光を用いて座標検出を行うため、座標検出装置が例えば屋外に設置される場合には、太陽光の下で利用される場合がある。このような場合に、太陽光や環境光が座標検出装置における光の検出に影響を及ぼす可能性がある場合には、フィルタ1200を用いることが有効的である。

【0168】

例えば、入射レンズ221X1、221X2の入射側にフィルタ1200を設ければ、フィルタ1200で遮断する波長を適切に予め設定しておくことにより、光ガイド220Xへの入射光の波長を選択することができ、受光素子140Xでの検出に必要な波長だけを透過させることができる。

40

【0169】

また、これは、導波路223X1、223X2の途中にフィルタ1200を設ける場合と、出射端222X1、222X2の出射側(外側)にフィルタ1200を設ける場合においても同様である。

【0170】

以上、実施の形態12によれば、太陽光や環境光による影響が生じる可能性がある場合に、フィルタ1200を光ガイド220Xに設けることにより、検出精度を向上させることができる。なお、これは、Y軸方向の検出においても同様である。

【0171】

<実施の形態13>

50

図14は、実施の形態13の座標検出装置の構成を示す図である。実施の形態13の座標検出装置1300は、LCD10を保護する筐体と光ガイドを一体化したものである。

【0172】

座標検出装置1300は、筐体1310、光源230X1、230X2、及び受光素子240X1、240X2を含む。なお、図14では、制御部150を省略するが、実施の形態1と同様に光源230X1、230X2及び受光素子240X1、240X2に接続されており、同様の制御を行うことにより、位置検出を行う。

【0173】

筐体1310は、X軸負方向側に、複数の出射レンズ211X1、211X2、入射端212X1、212X2、及び導波路213X1、213X2を含む。出射レンズ211X1、211X2、入射端212X1、212X2、及び導波路213X1、213X2は、それぞれ、実施の形態2のものと同様である。

10

【0174】

また、筐体1310は、X軸正方向側に、複数の入射レンズ221X1、221X2、出射端222X1、222X2、及び導波路223X1、223X2を含む。これらは、それぞれ、実施の形態2のものと同様である。

【0175】

図14に示すように、実施の形態2の光ガイド210X、220Xを筐体1310と一体化し、内蔵させた構成としてもよい。

【0176】

<実施の形態14>

実施の形態14では、実施の形態1の座標検出装置100において、入射レンズ121Yを介して光ガイド120Yに入射し、受光素子140Yで受光した光の強度の検証結果について説明する。このため、ここでは、実施の形態1の座標検出装置100と同様の符号を用いて説明する。

20

【0177】

図15乃至図17は、実施の形態14における光量データを示す図である。図15乃至17では、10個の入射レンズ121Yに、それぞれ、X軸負方向側から正方向側にかけて、1~10の番号を付して説明を行う。

【0178】

また、実際に座標検出を行う場合には、10個の出射レンズ111Yから順番に光を出射する場、図15乃至17では、10個の出射レンズ111Yのすべてから出射される光の分布を示す。

30

【0179】

図15(A)、図16(A)、図17(A)に示す分布は4段階のグレースケールで示し、濃い部分ほど光量が多いことを表し、白は光量が最も低い(光量なしに等しいレベル)を表す。

【0180】

また、図15(B)、図16(B)、図17(B)には、1番から10番の入射レンズ121Yを介して光ガイド120Yに入射し、受光素子140Yで受光した光の強度(光量)を示す。

40

【0181】

また、図16(C)、図17(C)には、1番から10番の入射レンズ121Yを介して光ガイド120Yに入射し、受光素子140Yで受光した光の強度(光量)の変化量を示す。この変化量は、操作入力が行われていない状態の光量と、操作入力が行われている状態の光量との差である。

【0182】

図15(A)に示すように、10個の出射レンズ111Yのすべてから出射される光の光量は、図15(B)に示すように、2番から9番で均等であり、両端の1番と10番は2番から9番に比べると少し低い値である。これは、操作入力が行われていない状態の光

50

量の分布である。

【0183】

図16(A)に示すように、4番と5番にかかる位置Aで操作入力が行われると、図16(B)に示すように、3番は光量が5/6に減少し、4番の光量が略ゼロとなり、5番は光量が1/6程度に減少している。この結果、図16(C)に示すように変化量は、3番が1/6、4番が6/6、5番が5/6となる。このため、3つの光量変化量の分布にフィットする近似曲線B1を引けば、入力座標は、近似曲線B1のピークが位置する場所である4番と5番の間の点P1となる。

【0184】

また、図17(A)に示すように、操作入力が行われる位置が、4番と5番にかかる位置Aより少し5番よりの位置Bに変わると、図17(B)に示すように、3番は光量が6/6に増大し、4番の光量は1/6に増大し、5番は光量が略ゼロになり、6番が5/6になっている。この結果、図17(C)に示すように変化量は、4番が5/6、5番が6/6、6番が1/6となる。このため、3つの光量変化量の分布にフィットする近似曲線B2を引けば、入力座標は、近似曲線B2のピークが位置する場所である4番と5番の間の点P2となる。

10

【0185】

以上のように、座標検出装置100では、X軸方向における操作入力が行われた位置を検出することができる。これは、Y軸方向における位置検出においても同様である。

【0186】

20

<実施の形態15>

図18は、実施の形態15の光ガイドを示す断面図である。

【0187】

光ガイド1500は、実施の形態2の光ガイド210X、210Yと同様の構成を有する。このため、光ガイド210Xの構成要素と同一符号を付して説明を行う。

【0188】

光ガイド1500は、複数の出射レンズ211X1、211X2、入射端212X1、212X2、及び導波路213X1、213X2を含む。

【0189】

出射レンズ211X1、211X2と、導波路213X1、213X2と、導波路213X1、213Xの外側の部分215との屈折率については、外側の部分215の屈折率R1よりも、導波路213X1、213X2の屈折率R2の方が大きいこと(R1 < R2)が必要であるが、出射レンズ211X1、211X2の屈折率R3については、屈折率R1、R2との関係では、大小関係は特に問わない。

30

【0190】

R1 < R2が成立するように屈折率を設定することにより、導波路213X1、213X2で、光を誘導することができる。

【0191】

図19は、実施の形態15の座標検出装置における出射レンズ111X、111Yと入射レンズ121X、121Yの分布を示す図である。実施の形態15では、出射レンズ111X、111Y、入射レンズ121X、121Yの隣り合う各々の間のピッチを15mm以下に設定している。この程度のピッチに設定することにより、利用者が指で操作した場合に、正確に座標検出を行うことができる。

40

【0192】

以上、本発明の例示的な実施の形態の座標検出装置について説明したが、本発明は、具体的に開示された実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。

【符号の説明】

【0193】

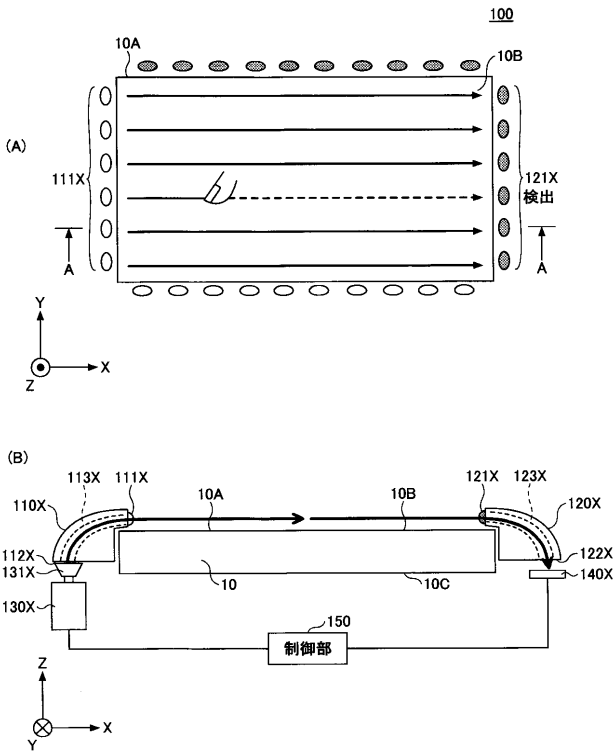
100 座標検出装置

50

1 1 0 X、1 2 0 X、1 1 0 Y、1 2 0 Y	光ガイド	
1 3 0 X、1 3 0 Y	光源	
1 4 0 X、1 4 0 Y	受光素子	
1 1 1 X、1 1 1 Y	出射レンズ	
1 1 2 X、1 1 2 Y	入射端	
1 1 3 X、1 1 3 Y	導波路	
1 2 1 X、1 2 1 Y	入射レンズ	
1 2 2 X、1 2 2 Y	出射端	
1 2 3 X、1 2 3 Y	導波路	
1 0	L C D	10
1 0 A	表示部	
1 0 B	表面	
1 0 0	座標検出装置	
2 0 0	座標検出装置	
2 1 0 X、2 2 0 X	光ガイド	
2 3 0 X 1、2 3 0 X 2	光源	
2 4 0 X 1、2 4 0 X 2	受光素子	
2 1 1 X 1、2 1 1 X 2	出射レンズ	
2 1 2 X 1、2 1 2 X 2	入射端	
2 1 3 X 1、2 1 3 X 2	導波路	20
2 2 1 X 1、2 2 1 X 2	入射レンズ	
2 1 1 X 1、2 1 1 X 2	出射レンズ	
2 2 3 X 1、2 2 3 X 2	導波路	
3 0 0	座標検出装置	
4 0 0	座標検出装置	
5 0 0	座標検出装置	
5 1 1 X 1、5 1 1 X 2、5 1 1 Y 1、5 1 1 Y 2	出射レンズ	
5 2 1 X 1、5 2 1 X 2、5 2 1 Y 1、5 2 1 Y 2	入射レンズ	
6 0 0	座標検出装置	
6 1 1 X 1、6 1 1 X 2、6 1 1 Y 1、6 1 1 Y 2	出射レンズ	30
6 2 1 X 1、6 2 1 X 2、6 2 1 Y 1、6 2 1 Y 2	入射レンズ	
7 0 0	座標検出装置	
7 2 0 X、7 2 0 Y	ミラー	
8 0 0	座標検出装置	
8 1 0 X	光ガイド	
9 0 0	座標検出装置	
1 1 1 0 X	光ガイド	
1 1 1 1 X	出射レンズ	
1 1 1 2 X	入射端	
1 1 1 3 X、1 1 1 4 X	導波路	40
1 1 1 5 X	入射レンズ	
1 1 1 6 X	出射端	
1 1 1 7 X、1 1 1 8 X	ミラー	
1 1 0 0	座標検出装置	
1 2 0 0	フィルタ	
1 3 0 0	座標検出装置	
1 5 0 0	光ガイド	

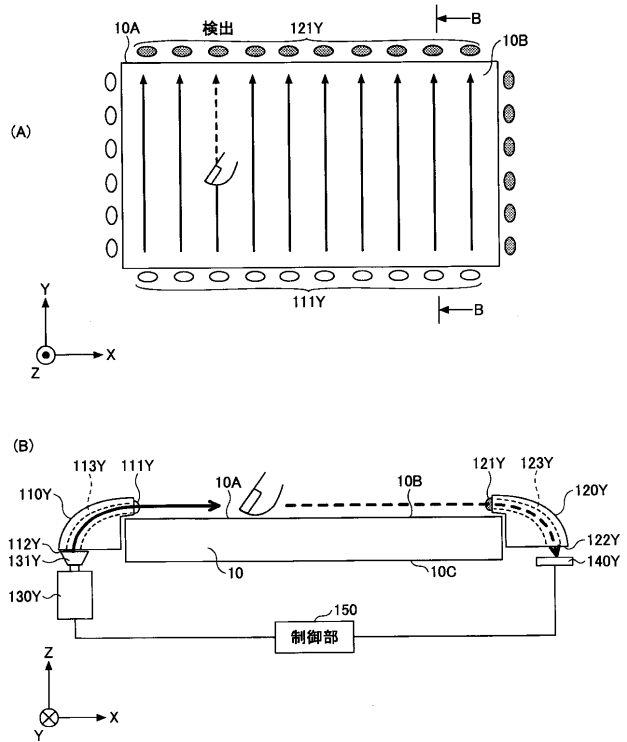
【 図 1 】

実施の形態の座標検出装置100を示す図



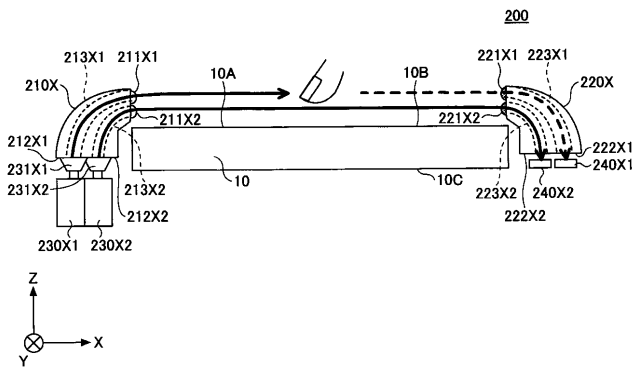
【 図 2 】

実施の形態の座標検出装置100を示す図



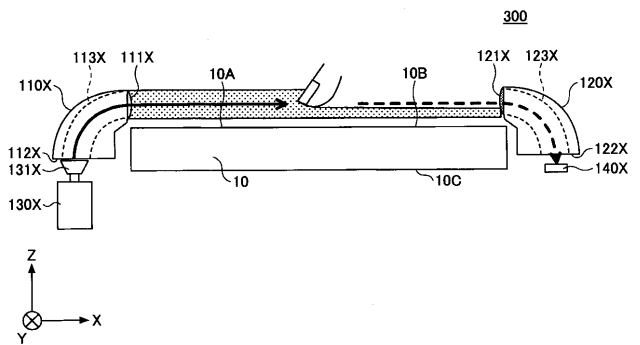
【 図 3 】

実施の形態2の座標検出装置200の構成を示す図



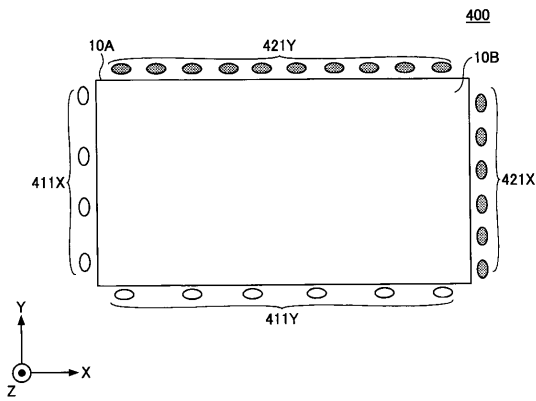
【 図 4 】

実施の形態3の座標検出装置300の構成を示す図



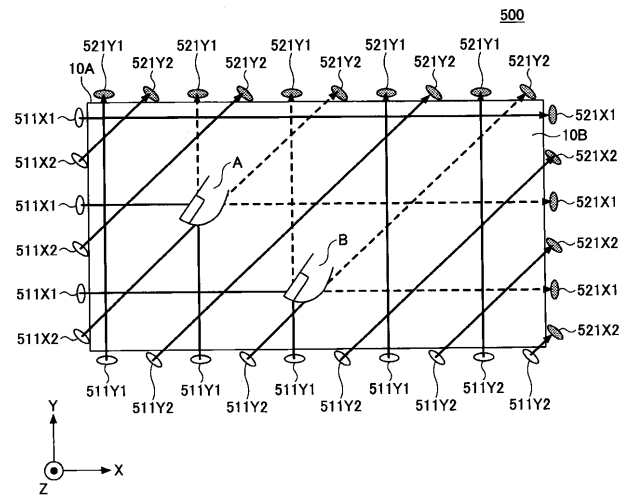
【 図 5 】

実施の形態4の座標検出装置400の構成を示す図



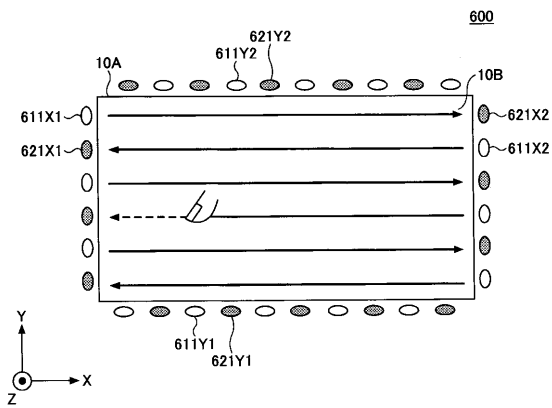
【 図 6 】

実施の形態5の座標検出装置500の構成を示す図



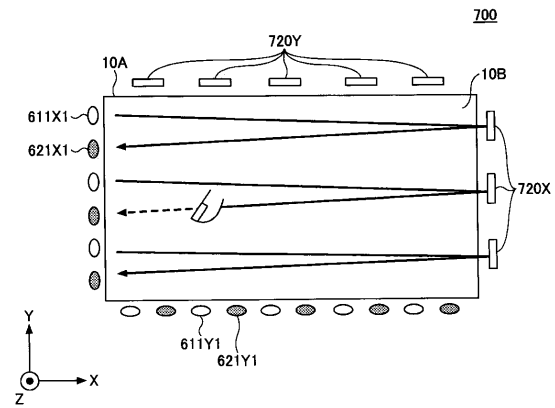
【 図 7 】

実施の形態6の座標検出装置600の構成を示す図



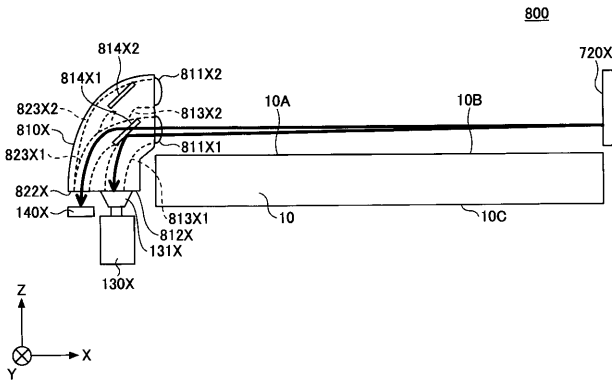
【 図 8 】

実施の形態7の座標検出装置700の構成を示す図



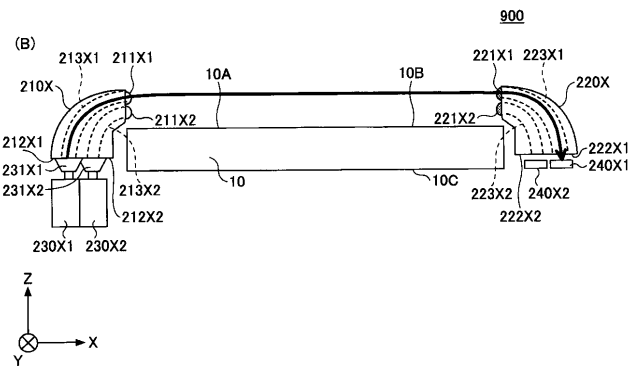
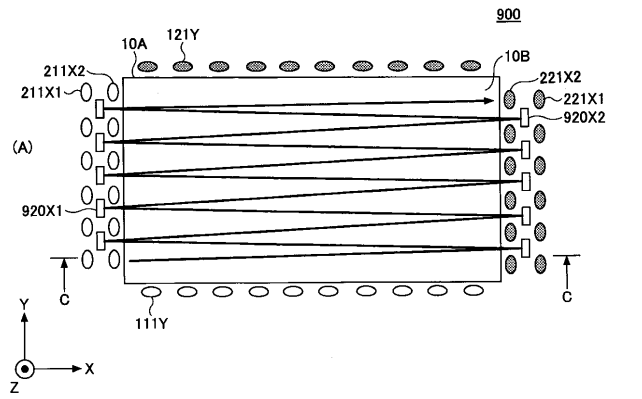
【 図 9 】

実施の形態8の座標検出装置800の構成を示す図



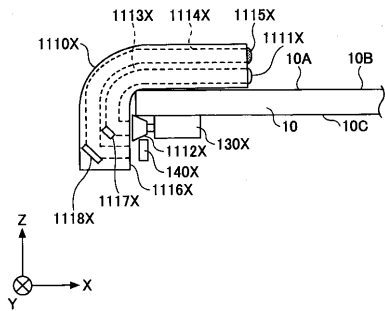
【 図 1 0 】

実施の形態9の座標検出装置900の構成を示す図



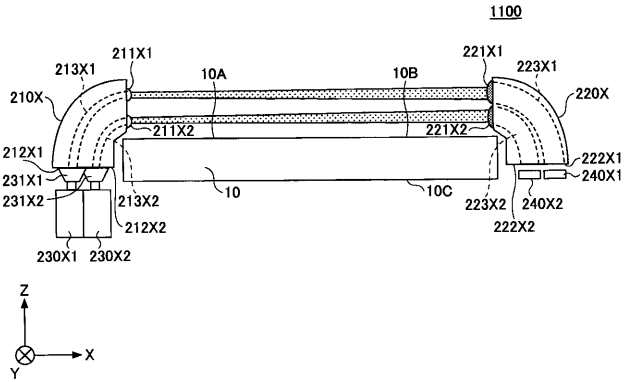
【 図 1 1 】

実施の形態10の光ガイド1110Xの構成を示す図



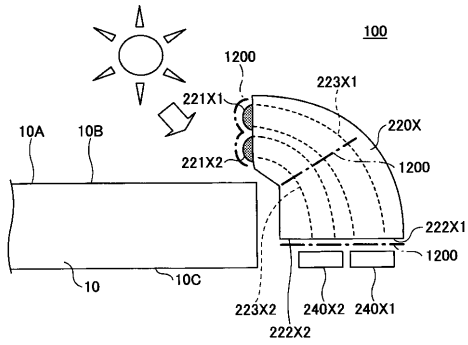
【 図 1 2 】

実施の形態11の座標検出装置1100の構成を示す図



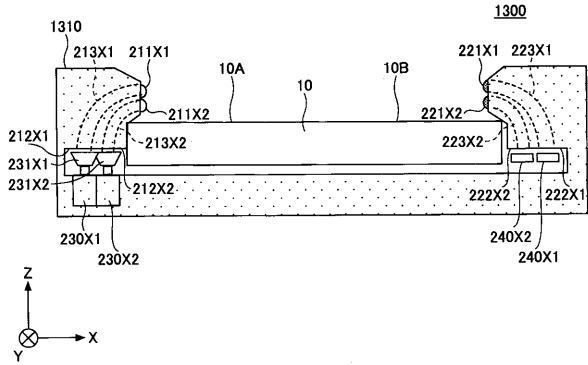
【 図 1 3 】

実施の形態13の光ガイドを示す図



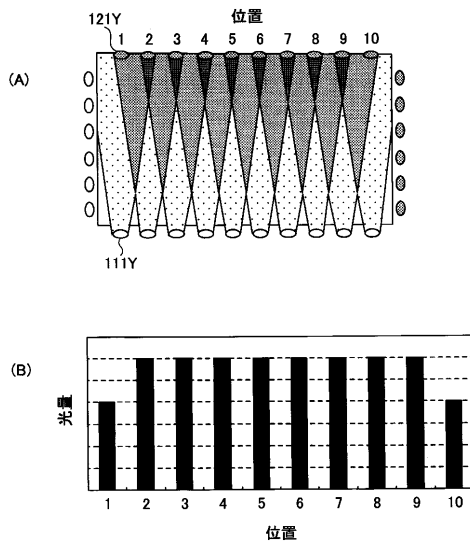
【 図 1 4 】

実施の形態13の座標検出装置の構成を示す図



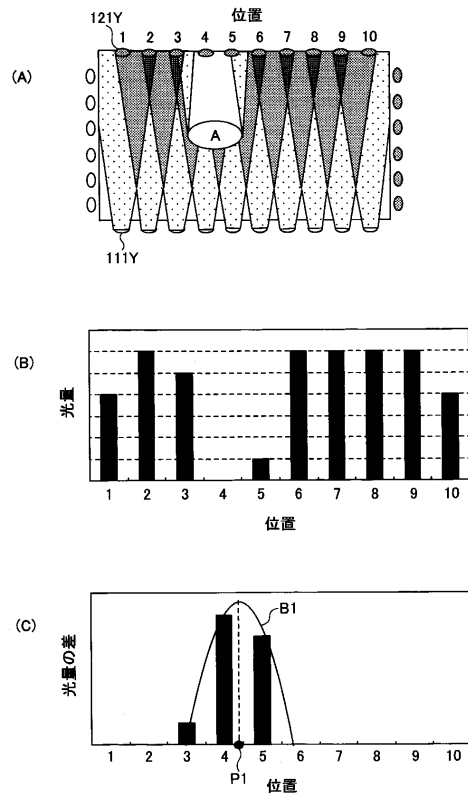
【 図 1 5 】

実施の形態14における光量データを示す図



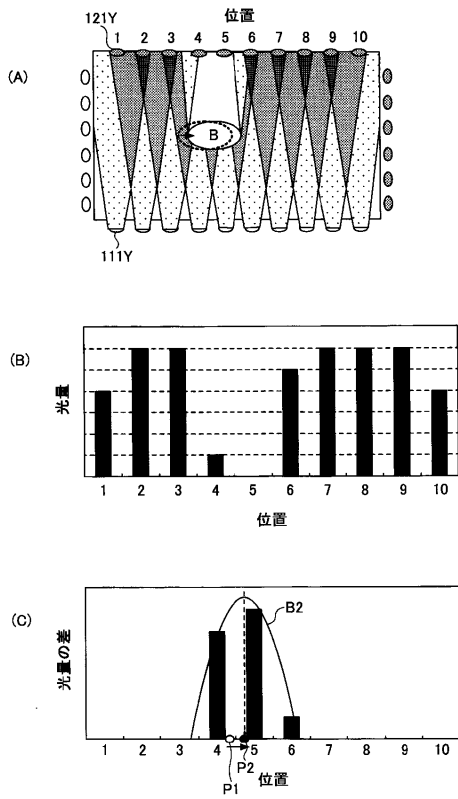
【 図 1 6 】

実施の形態14における光量データを示す図



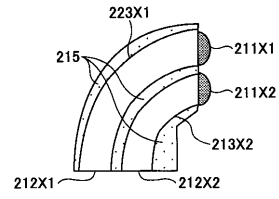
【 図 1 7 】

実施の形態14における光量データを示す図



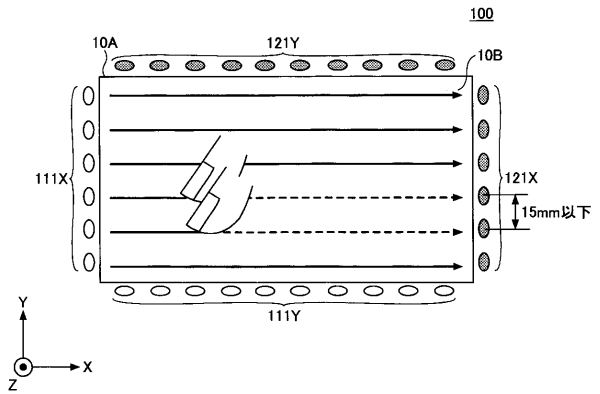
【 図 1 8 】

実施の形態15の光ガイドを示す断面図



【 図 1 9 】

実施の形態15の座標検出装置における出射レンズ111X、111Yと入射レンズ121X、121Yの分布を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 森山 聡史

東京都品川区東五反田二丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内

(72)発明者 赤羽 歩

東京都品川区東五反田二丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内

Fターム(参考) 5B068 AA32 BB19

5B087 AA06 CC01 CC34