

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4570839号
(P4570839)

(45) 発行日 平成22年10月27日 (2010.10.27)

(24) 登録日 平成22年8月20日 (2010.8.20)

(51) Int.Cl.	F I
G 0 6 F 3/042 (2006.01)	G O 6 F 3/03 3 3 O E
G O 1 B 11/00 (2006.01)	G O 1 B 11/00 A

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2002-270451 (P2002-270451)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成14年9月17日 (2002.9.17)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2004-110293 (P2004-110293A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成16年4月8日 (2004.4.8)	(74) 代理人	100084250
審査請求日	平成17年3月1日 (2005.3.1)		弁理士 丸山 隆夫
審判番号	不服2008-7000 (P2008-7000/J1)	(72) 発明者	加藤 正良
審判請求日	平成20年3月21日 (2008.3.21)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
			株式会社リコー内

合議体
審判長 和田 志郎
審判官 圓道 浩史
審判官 清水 稔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学式座標入力装置及び光学式座標入力方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光学式座標入力装置であって、

平面状の情報表示部に情報を表示する表示手段と、

前記情報表示部上で拡散光を照射する座標指示部材によって照射された拡散光を、レンズを介して受光素子にて検出し、前記受光素子上のスポット位置を示すスポット位置情報を検出する角度検出部と、前記検出したスポット位置情報に基づいて前記拡散光の入射方向を示す第一入射方向ベクトルを算出し、予め設定された前記情報表示部上の座標系（以下、情報表示部座標系）と前記受光素子上の座標系（以下、ローカル座標系）との関係に基づいて前記算出した第一入射方向ベクトルを前記情報表示部座標系で表現される第二入射方向ベクトルに変換し、前記第二入射方向ベクトルと前記情報表示部座標系で表される前記平面との交点を、前記情報表示部座標系で表現される、前記座標指示部材によって拡散光が照射された前記平面における位置座標値として算出する演算部と、からなる唯一の光信号検出手段と、

を備えることを特徴とする光学式座標入力装置。

【請求項2】

前記座標指示部材は、

発光する発光手段と、

前記発光手段による発光光に所定の信号を重畳する駆動制御手段と、

前記駆動制御手段により前記所定の信号が重畳された発光光を所定の方向に拡散させ、

照射する光学手段と、を有し、

前記発光手段の光源は、赤外光を発光する素子とし、

前記駆動制御手段は、前記赤外光に所定の信号を重畳することを特徴とする請求項 1 記載の光学式座標入力装置。

【請求項 3】

前記座標指示部材は、前記発光手段による発光光に重畳する信号が示す情報を選択する情報選択手段を有し、

前記駆動制御手段は、前記情報選択手段により選択された情報を示す信号を前記発光光に重畳し、

前記唯一の光信号検出手段は、前記情報選択手段により選択された情報に基づいて、前記発光光の信号を変換することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光学式座標入力装置。

【請求項 4】

前記座標指示部材は、各光信号を識別するための 1 つ以上の識別情報を格納する識別情報格納手段を有し、

前記情報選択手段は、前記識別情報格納手段により格納されている 1 つ以上の識別情報のうち、所定の識別情報を選択し、

前記駆動制御手段は、前記情報選択手段により選択された識別情報に基づく変調信号を前記発光光の信号に重畳し、

前記唯一の光信号検出手段は、前記発光光に重畳された変調信号を前記識別情報に復調し、

前記唯一の光信号検出手段が備える演算部は、前記唯一の光信号検出手段により復調された識別情報に対応付けて、前記座標指示部材によって拡散光が照射された前記平面における位置を算出することを特徴とする請求項 2 から 3 のいずれか 1 項に記載の光学式座標入力装置。

【請求項 5】

前記座標指示部材は、前記座標指示部材の先端が前記表示部に接触したことを検出する接触検出手段を有し、

前記駆動制御手段は、前記接触検出手段により前記座標指示部材の先端の接触が検出されると、前記発光手段の発光を駆動させることを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の光学式座標入力装置。

【請求項 6】

前記唯一の光信号検出手段は、所定の受光レベル以上の光信号のみを検出することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の光学式座標入力装置。

【請求項 7】

前記唯一の光信号検出手段は、

前記受光レベルを可視化する表示部を有することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の光学式座標入力装置。

【請求項 8】

前記座標指示部材の発光手段と前記唯一の光信号検出手段との光路間に設けられ、該光路の方向を変換する光路変換手段を有することを特徴とする請求項 2 から 7 のいずれか 1 項に光学式座標入力装置。

【請求項 9】

前記光路変換手段は、ミラーが可動式に設けられていることを特徴とする請求項 8 記載の光学式座標入力装置。

【請求項 10】

前記光路変換手段は、所定の波長の光路のみを方向変換することを特徴とする請求項 8 又は 9 記載の光学式座標入力装置。

【請求項 11】

前記光路変換手段は、前記唯一の光信号検出手段による受光レベルを示す情報を表示する受光レベル表示部を有することを特徴とする請求項 8 から 10 のいずれか 1 項に記載の

10

20

30

40

50

光学式座標入力装置。

【請求項 1 2】

光学式座標入力方法であって、

情報を表示する平面状の情報表示部上で座標指示部材によって照射された拡散光を、レンズを介して受光素子にて検出し、前記受光素子上のスポット位置を示すスポット位置情報を検出し、前記検出したスポット位置情報に基づいて前記拡散光の入射方向を示す第一入射方向ベクトルを算出し、予め設定された前記情報表示部上の座標系（以下、情報表示部座標系）と前記受光素子上の座標系（以下、ローカル座標系）との関係に基づいて前記算出した第一入射方向ベクトルを前記情報表示部座標系で表現される第二入射方向ベクトルに変換し、前記第二入射方向ベクトルと前記情報表示部座標系で表される前記平面との交点を、前記情報表示部座標系で表現される、前記座標指示部材によって拡散光が照射された前記平面における位置座標値として算出する光信号検出ステップを備えることを特徴とする光学式座標入力方法。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学式座標入力装置及び光学式座標入力方法に関し、特に、紙面上への入力情報の取得、またはパーソナルコンピュータ、アミューズメント用入力装置、携帯端末等における画面上のカーソル等の移動指示やストロークデータの入力を行うための2次元座標領域へ入力可能な光学式座標入力装置及び光学式座標入力方法に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

従来、指示部位からの拡散光を検出して、指示座標位置を検出する座標入力装置として、特開平5-119918号公報（以下、特許文献1）が開示するところの遠隔指示入力装置があった。特許文献1では、レーザ光のようなビーム形状の光線を指示部位に照射し、そこからの拡散光を光学系を通した位置検出素子上のスポット位置情報とスクリーン上の照射位置との相似関係を用いて指示位置を算出していた。

【0003】

【特許文献1】

特開平5-119918号公報

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

図16の（a）は、従来技術における遠隔指示入力装置の構成を示す図であり、（b）は、（a）の遠隔指示棒の構成を示す図であり、（c）および（d）は、それぞれ遠隔指示棒中に配置されるスリットの正面図である。

【0005】

図16により示される遠隔指示入力装置は、プロジェクタ等のスクリーン上の投射画面上での位置情報の検出を対象としており、LCD画面などの情報表示装置のような情報表示面からの拡散反射特性の劣る表示デバイスへのそのままの応用は困難であり、適応可能な表示デバイスに制限がある。また、従来の遠隔指示入力装置をPC等の入力デバイスに用いるような場合、ポイントする部分を操作者が注視する為、目に対する安全上の面で問題があった。

40

【0006】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、簡単な構成で安定した位置検出精度を有する安全な光学式座標入力装置及び光学式座標入力方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するため、請求項1記載の発明は、光学式座標入力装置であって、光学式座標入力装置であって、平面状の情報表示部に情報を表示する表示手段と、前記情報

50

表示部上で拡散光を照射する座標指示部材によって照射された拡散光を、レンズを介して受光素子にて検出し、前記受光素子上のスポット位置を示すスポット位置情報を検出する角度検出部と、前記検出したスポット位置情報に基づいて前記拡散光の入射方向を示す第一入射方向ベクトルを算出し、予め設定された前記情報表示部上の座標系（以下、情報表示部座標系）と前記受光素子上の座標系（以下、ローカル座標系）との関係に基づいて前記算出した第一入射方向ベクトルを前記情報表示部座標系で表現される第二入射方向ベクトルに変換し、前記第二入射方向ベクトルと前記情報表示部座標系で表される前記平面との交点を、前記情報表示部座標系で表現される、前記座標指示部材によって拡散光が照射された前記平面における位置座標値として算出する演算部と、からなる唯一の光信号検出手段と、を備えることを特徴とする光学式座標入力装置である。

10

【0008】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の装置において、前記座標指示部材は、発光する発光手段と、前記発光手段による発光光に所定の信号を重畳する駆動制御手段と、前記駆動制御手段により前記所定の信号が重畳された発光光を所定の方向に拡散させ、照射する光学手段と、を有し、前記発光手段の光源は、赤外光を発光する素子とし、前記駆動制御手段は、前記赤外光に所定の信号を重畳することを特徴とする。

【0009】

また、請求項3記載の発明によれば、請求項1又は2記載の光学式座標入力装置において、前記座標指示部材は、前記発光手段による発光光に重畳する信号が示す情報を選択する情報選択手段を有し、前記駆動制御手段は、前記情報選択手段により選択された情報を示す信号を前記発光光に重畳し、前記唯一の光信号検出手段は、前記情報選択手段により選択された情報に基づいて、前記発光光の信号を変換することを特徴とする。

20

【0010】

また、請求項4記載の発明によれば、請求項2から3のいずれか1項に記載の装置において、前記座標指示部材は、各光信号を識別するための1つ以上の識別情報を格納する識別情報格納手段を有し、前記情報選択手段は、前記識別情報格納手段により格納されている1つ以上の識別情報のうち、所定の識別情報を選択し、前記駆動制御手段は、前記情報選択手段により選択された識別情報に基づく変調信号を前記発光光の信号に重畳し、前記唯一の光信号検出手段は、前記発光光に重畳された変調信号を前記識別情報に復調し、前記唯一の光信号検出手段が備える演算部は、前記唯一の光信号検出手段により復調された識別情報に対応付けて、前記座標指示部材によって拡散光が照射された前記平面における位置を算出することを特徴とする。

30

【0011】

また、請求項5記載の発明によれば、請求項2から4のいずれか1項に記載の装置において、前記座標指示部材は、前記座標指示部材の先端が前記表示部に接触したことを検出する接触検出手段を有し、前記駆動制御手段は、前記接触検出手段により前記座標指示部材の先端の接触が検出されると、前記発光手段の発光を駆動させることを特徴とする。

【0012】

また、請求項6記載の発明によれば、請求項1から5のいずれか1項に記載の装置において、前記唯一の光信号検出手段は、所定の受光レベル以上の光信号のみを検出することを特徴とする。

40

【0013】

また、請求項7記載の発明によれば、請求項1から6のいずれか1項に記載の装置において、前記唯一の光信号検出手段は、前記受光レベルを可視化する表示部を有することを特徴とする。

【0014】

また、請求項8記載の発明によれば、請求項2から7のいずれか1項に装置において、前記座標指示部材の発光手段と前記唯一の光信号検出手段との光路間に設けられ、該光路の方向を変換する光路変換手段を有することを特徴とする。

【0015】

50

また、請求項 9 記載の発明によれば、請求項 8 記載の装置において、前記光路変換手段は、ミラーが可動式に設けられていることを特徴とする。

【0016】

また、請求項 10 記載の発明によれば、請求項 8 又は 9 記載の装置において、前記光路変換手段は、所定の波長の光路のみを方向変換することを特徴とする。

【0017】

また、請求項 11 記載の発明によれば、請求項 8 から 10 のいずれか 1 項に記載の装置において、前記光路変換手段は、前記唯一の光信号検出手段による受光レベルを示す情報を表示する受光レベル表示部を有することを特徴とする。

【0018】

また、請求項 12 記載の発明は、光学式座標入力方法であって、情報を表示する平面状の情報表示部上で座標指示部材によって照射された拡散光を、レンズを介して受光素子にて検出し、前記受光素子上のスポット位置を示すスポット位置情報を検出し、前記検出したスポット位置情報に基づいて前記拡散光の入射方向を示す第一入射方向ベクトルを算出し、予め設定された前記情報表示部上の座標系（以下、情報表示部座標系）と前記受光素子上の座標系（以下、ローカル座標系）との関係に基づいて前記算出した第一入射方向ベクトルを前記情報表示部座標系で表現される第二入射方向ベクトルに変換し、前記第二入射方向ベクトルと前記情報表示部座標系で表される前記平面との交点を、前記情報表示部座標系で表現される、前記座標指示部材によって拡散光が照射された前記平面における位置座標値として算出する光信号検出ステップを備えることを特徴とする光学式座標入力方法である。

【0020】

【発明の実施の形態】

（第 1 の実施形態）

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態における光学式座標入力装置の構成を示す平面図である。また、図 2 は、本発明の第 1 の実施形態における光学式座標入力装置の構成を示す斜視図である。

【0021】

光学式座標入力装置は、座標指示部材 1 と、光信号検出手段 2 と、中央制御手段 3 と、情報表示部 4 と、光学式座標入力装置の筐体 5 とを有する。

【0022】

図 1 および図 2 に示されているように、光信号検出手段 2 は、LCD または CRT のディスプレイ等の情報表示部 4 に、操作者の保持する座標指示部材 1 と対向する所定の空間位置に設置される。

【0023】

座標指示部材 1 は、発光信号を出力する。また、座標指示部材 1 は、座標入力用スタイラスペンであってもよい。

【0024】

光信号検出手段 2 は、角度検出部と演算部とを有し、座標指示部材 1 からの発光信号およびその入射角を検出する。

【0025】

中央制御手段 3 は、演算結果等を記憶する記憶手段を有し、各種演算と各ユニットを制御する。

【0026】

図 3 は、本発明の第 1 の実施形態における座標指示部材 1 を示す図である。座標指示部材 1 は、透明樹脂 10 と、発光素子 11 と、駆動回路 12 と、制御手段 13 と、感圧スイッチ 14 と、拡散光学系 15 と、を有する。

【0027】

透明樹脂 10 は、座標指示部材 1 の先端に設けられており、例えば赤外光に透明である。

【0028】

10

20

30

40

50

発光素子 1 1 は、座標指示部材 1 の所定の位置に搭載されており、赤外 L E D などの発光素子である。

【 0 0 2 9 】

駆動回路 1 2 は、制御手段 1 3 の指示を受けて、発光素子 1 1 を駆動させる。

【 0 0 3 0 】

制御手段 1 3 は、座標指示部材 1 における各部位を制御する。

【 0 0 3 1 】

感圧スイッチ 1 4 は、ユーザが座標指示部材 1 で情報表示部 4 上を押圧して所定の座標を指示すると、その座標指示を検出する。

【 0 0 3 2 】

拡散光学系 1 5 は、図 3 に示されているように、座標指示部材 1 の先端部位に設けられており、透明な部材の先端周辺に発光素子 1 1 からの照射ビーム光を拡散する。

【 0 0 3 3 】

例えば赤外光に透明な透明樹脂 1 0 を円錐状に成型後、頂点部分を円錐状に掘り、適当に加工面を荒らした後、例えば赤外光を反射するアルミ等の金属薄膜などを塗布後、指示部保護用のゴム状の物質や樹脂などで先端部分 1 6 を指示しやすい形に、拡散光学系 1 5 が埋め込まれる。そして発光素子 1 1 からの出射ビームを透明樹脂 1 0 の底面から上記加工面上に照射するように発光素子 1 1 を座標指示部材 1 内に配置する。

【 0 0 3 4 】

図 4 は、本発明の第 1 の実施形態における光信号検出手段 2 を示す図である。

光信号検出手段 2 は、演算部 2 2 と、角度検出部 2 6 とを有する。また、角度検出部 2 6 は、レンズ 2 0 と、受光素子 2 1 とを有し、演算部 2 2 は、演算回路 2 3 と、検波手段 2 4 と、同期手段 2 5 と、増幅器と、加算器と、BPF (Band Pass Filter) とを有する。受光素子 2 1 は、レンズ 2 0 の焦点面に設置した入射スポット位置を検出する。角度検出部 2 6 は、例えば PSD (Position Sensing Device) や CCD (Charge Coupled Device) 等の半導体素子からなり、座標指示部材 1 の発光部からの拡散光の信号成分とその入射方向を検出する。

【 0 0 3 5 】

以下、図 3 および図 4 を用いて、本実施形態における光学式座標入力装置による位置検出動作について説明する。

【 0 0 3 6 】

座標指示部材 1 が情報表示部 4 表面の所望の座標を指示すると、座標指示部材 1 の先端部分に設けられた感圧スイッチ 1 4 は、指示動作を検出して、制御手段 1 3 に座標指示を通知する。制御手段 1 3 は、駆動回路 1 2 を介して発光素子 1 1 を駆動させる。座標指示部材 1 最先端部の拡散光学系 1 5 は、発光素子 1 1 から光信号を受けて、拡散光として送信する。

【 0 0 3 7 】

本実施形態では、さらに発光素子 1 1 を所定のデューティ比を有するパルス駆動とすることにより、発光素子 1 1 の単位時間あたりの平均出力パワーを抑えて、操作者がペン先（座標指示部材 1 の先端部）を注視しても眼に安全であるようにしている。

【 0 0 3 8 】

検波手段 2 4 がベースバンド信号を抽出後、同期手段 2 5 は同期を取る。演算手段 2 3 は、この同期信号を基にスポット位置情報を検出して、その入射方向を算出する。

【 0 0 3 9 】

図 5 は、本発明の第 1 の実施形態における光学式座標入力装置を示す図である。以下、図 5 を用いて、光学式座標入力装置による指示点の算出方法について説明する。ただし、ここでは情報表示部 4 画面の直交する 2 辺を X 軸及び Y 軸（以後表示座標系という）とする。

【 0 0 4 0 】

図 4 に示されるように、光信号検出手段 2 は、レンズ 2 0 とその焦点距離位置を検出する

10

20

30

40

50

受光素子 21 (PSD または CCD などの入射スポット位置情報を出力する受光素子、本実施形態は PSD を用いている) とを有する。

【0041】

光信号検出手段 2 は、光信号検出手段 2 の集光スポットの情報表示部 4 における受光面上の位置情報 (例えば、本実施形態の PSD の場合、受光面の各辺上に設けられた各電極からの光電流値の線形演算値) を光信号の受信信号と同期して検出する。なお、受光面重心位置がレンズ光軸上に一致する構成の場合、演算結果がそのままスポット位置情報をあらわす。

【0042】

レンズ 20 の焦点距離及び受光面上に想定するローカルな座標系を、例えば、レンズ 20 の光軸を y' 軸、矩形受光面の各辺に平行に x' 及び z' 軸、光学中心を原点とすると、座標系上でのスポット位置 $P(x'p, z'p)$ と入射方位 (方向ベクトル) $V' = (V'x, V'y, V'z)$ 成分とは直線 tV' (t は任意の数) と平面 $y' = f$ との交点の関係から次式の関係が成立し、これより演算手段 23 にて入射方向ベクトルを算出する。

【0043】

$$x'p/V'x = f/V'y = z'p/V'z$$

【0044】

次に、中央制御手段 3 は、このローカル座標系と表示座標系との対応関係に注意して、表示座標系での入射方向ベクトル V に変換する。ここで、指示位置 S (= 拡散光学系 15 の位置) は、情報表示部 4 の表示平面上における位置座標であるとみなせる。従って、求める指示位置 S は、光信号検出手段 2 の光学中心位置を L とすると、光信号検出手段 2 の光学中心位置 L (表示座標系での座標値、製造時に既知) を通る直線 $OL + kV$ (k は任意の数、 O は原点、 V はベクトル) と表示平面 $Z = 0$ との交点として求まる。この関係から中央制御手段 3 は、所定の一次元の線形の連立方程式を解くことにより、その解として、指示位置 S の位置座標値を算出する。

【0045】

以上説明したように、本実施形態によれば、座標指示部材 1 は、所定の信号を重畳して拡散光を発光する。光信号検出手段 2 は、その拡散光の光信号成分および入射角度成分を同期して検出する。中央制御手段 3 は、光信号検出手段 2 により検出された拡散光の光信号成分および入射角度成分から、座標指示部材 1 による情報表示部 4 上の指示位置を算出する。従って、本実施形態によれば、簡単な構成で安定した位置検出精度を有する安全な光学式座標入力装置を提供することが可能となる。

【0046】

また、本実施形態によれば、座標指示部材 1 は、その先端が情報表示部 4 上に接触したことを検出すると、発光素子 11 を駆動させる。従って、不要な電力の消費を防ぐことが可能となる。

【0047】

(第 2 の実施形態)

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態における光学式座標入力装置の構成を示す平面図である。また、図 7 は、本発明の第 2 の実施形態における光学式座標入力装置の構成を示す斜視図である。

【0048】

光学式座標入力装置は、座標指示部材 1 と、光信号検出手段 2 と、中央制御手段 3 と、情報表示部 4 と、光路変換手段 6 と、を有する。

【0049】

図 6 および図 7 に示されているように、光信号検出手段 2 は、LCD または CRT のディスプレイ等の情報表示部 4 に操作者の保持する座標指示部材 1 と対向する所定の位置に設置される。また、光信号検出手段 2 の光軸上、座標指示部材 1 との光路上に座標指示部材 1 からの光信号を光信号検出手段 2 に入射させるよう、所定の角度に設置したミラーによる光路変換手段 6 を有する。光学式座標入力装置における検出側ユニットは、光路変換手

段 6 を介して入射する座標指示部材 1 からの発光信号およびその入射角を検出する光信号検出手段 2（角度検出部と演算部とを有する）と、各種演算と各ユニットを制御する中央制御処理手段 3（演算結果等を記憶する記憶手段を含む）とを有する。

【0050】

本実施形態における座標指示部材 1 は、以下特記しない限り、図 3 に示される第 1 の実施形態における座標指示部材 1 と同様であるとする。また、本実施形態における光信号検出手段 2 は、以下特記しない限り、図 4 に示される第 1 の実施形態における光信号検出手段 2 と同様であるとする。以下、図 3 および図 4 を用いて、座標指示部材 1 および光信号検出手段 2 の構成・動作を説明する。また、中央制御手段 3 および情報表示部 4 に関しても、以下特記しない限り、第 1 の実施形態と同様であるとする。

10

【0051】

図 8 は、本発明の第 2 の実施形態における光学式座標入力装置の構成を示す断面図である。図 8 に示されるように、光路変換手段 6 は、昇降機構部 7 1 と、角度保持機構部 7 2 と、ミラー搭載部 7 4 とを有する。

【0052】

ミラー搭載部 7 4 は、座標指示部材 1 の拡散光の光路を調節して、光信号検出手段 2 に照射するミラーを光信号検出手段 2 上に搭載している。ミラー搭載部 7 4 は、角度保持機構部 7 2 を介して昇降機後部 7 1 に連設されている。

【0053】

昇降機構部 7 1 は、光路変換手段 6 使用時には、所望の高さにミラー搭載部 7 4 を保持可能なように設けられており、光信号検出手段 2 とミラー搭載部 7 4 との間の距離（高さ）を調節可能なように設けられている。

20

【0054】

角度保持機構部 7 2 は、光路変換手段 6 使用時には、所望の角度にミラー搭載部 7 4 を保持可能なように設けられており、光信号検出手段 2 に対するミラー搭載部 7 4 の角度を調節可能なように設けられている。

【0055】

光路変換手段 6 が使用されないときには、例えば、ミラー搭載部 7 4 は、光信号検出手段 2 に蓋をするような状態に保持可能となるように設けられる。

【0056】

ミラー搭載部 7 4 を押すことにより、機械的に使用可能な状態に保持される。このとき、光信号検出手段 2 の所定部分に感圧スイッチ 7 3 を設け、光路変換手段 6 が稼動した際に感圧スイッチ 7 3 が ON になり、検出側ユニットの電源を入れるようにする。従って、操作者にわかりやすく、確実な電源の投入が可能になる（当然、ミラー搭載部 7 4 が閉じられた状態では感圧スイッチ 7 3 は OFF になる）。

30

【0057】

光路変換手段 6 は、座標指示部材 1 からの赤外光のみを反射するように、表面に誘電体多層膜等のフィルタ部材を設けておく。従って、蛍光灯などからの不要な外光を低減して、誤動作を防ぐようにしている。

【0058】

以下、図 3 および図 4 を用いて、本実施形態における光学式座標入力装置による位置検出動作について説明する。

40

【0059】

座標指示部材 1 が情報表示部 4 表面の所望の座標を指示すると、座標指示部材 1 の先端部分に設けられた感圧スイッチ 1 4 は、指示動作を検出して、制御手段 1 3 に座標指示を通知する。制御手段 1 3 は、駆動回路 1 2 を介して発光素子 1 1 を駆動させる。座標指示部材 1 最先端部の拡散光学系 1 5 は、発光素子 1 1 から光信号を受けて、拡散光として送信する。

【0060】

本実施形態では、さらに発光素子 1 1 を所定のデューティ比を有するパルス駆動とするこ

50

とにより、発光素子 11 の単位時間あたりの平均出力パワーを抑えて、操作者がペン先（座標指示部材 1 の先端部）を注視しても眼に安全であるようにしている。

【0061】

座標指示部材 1 から発信された光信号は、光路変換手段 6 により一部が光信号検出手段 2 に照射される。すなわち、光路変換手段 6 は、入射する光信号のうち所定の波長の光信号のみを光信号検出手段 2 に対して照射する。従って、座標指示部材 1 の発光光以外の光信号が、光信号検出手段 2 に入射することを抑制し、誤作動のない光学式座標入力装置を提供することが可能となる。

【0062】

検波手段 24 がベースバンド信号を抽出後、同期手段 25 は同期を取る。演算手段 23 は、この同期信号を基にスポット位置情報を検出して、その入射方向を算出する。このとき、光路変換手段 6 による固定の角度変化量（偏向角）をオフセット量として加算する。

10

【0063】

図 4 に示されるように、光信号検出手段 2 は、レンズ 20 とその焦点距離位置を検出する受光素子 21（PSD または CCD などの入射スポット位置情報を出力する受光素子、本実施形態は PSD を用いている）とを有する角度検出部 26 と、角度情報を演算する演算部 22 とを有する。

【0064】

光信号検出手段 2 は、角度検出部 26 の集光スポットの受光面上の位置情報（例えば、本実施形態の PSD の場合、受光面の各辺上に設けられた各電極からの光電流値の線形演算値）を光信号の受信信号と同期して検出する。なお、受光面重心位置がレンズ光軸上に一致する構成の場合、演算結果がそのままスポット位置情報をあらわす。

20

【0065】

図 9 は、本発明の第 2 の実施形態における光学式座標入力装置を示す図である。以下、図 9 を用いて、本実施形態における光学式座標入力装置による指示点の算出方法について説明する。ただし、本実施形態では情報表示部 4 画面上の直交する 2 辺を X 軸及び Y 軸（以後表示座標系という）とする。

【0066】

例えば、本実施形態のようにミラーの設置角度が角度検出部 26 の光軸に対し 45 度に設置している場合、図 9 に示されるように、光路変換手段 6 による角度オフセット量を演算部による入射角度情報に加算することは、90 度変換された光軸の延長線上の、ミラー部一角度検出部の光学中心間距離だけ離れた位置に、仮想の角度検出部（＝虚像 37）を設置したことに等価である。ただし、X 軸方向は鏡により左右逆になる。

30

【0067】

虚像 37 上の光学系 35 の焦点距離及び受光面 36 上に想定するローカルな座標系を、例えば、レンズ 20 の光軸を y' 軸、矩形受光面の各辺に平行に x' 及び z' 軸、光学中心を原点とすると、座標系上でのスポット位置 $P(x'p, z'p)$ と入射方位（方向ベクトル） $V' = (V'x, V'y, V'z)$ 成分とは直線 tV' （ t は任意の数）と平面 $y' = f$ との交点の関係から次式の関係が成立し、これより演算手段 23 にて入射方向ベクトルを算出する。

40

【0068】

$$x'p/V'y = f/V'z \quad y = z'p/V'z$$

【0069】

次に、中央制御手段 3 は、このローカル座標系と表示座標系との対応関係に注意して、表示座標系での入射方向ベクトル V に変換する。ここで、指示位置 S （＝拡散光学系 15 の位置）は、情報表示部 4 の表示平面上における位置座標であるとみなせる。従って、求める指示位置 S は、仮想角度検出部（虚像 37）の光学中心位置を L とすると、光信号検出手段 2 の光学中心位置 L （表示座標系での座標値、製造時に既知）を通る直線 $OL + kV$ （ k は任意の数、 O は原点、 V はベクトル）と表示平面 $Z = 0$ との交点として求まる。この関係から中央制御手段 3 は、所定の一次元の線形の連立方程式を解くことにより、その

50

解として、指示位置 S の位置座標値を算出する。

【0070】

以上説明したように、本実施形態によれば、光路変換手段 6 は、座標指示部材 1 からの拡散光の光路の方向を調節して、光信号検出手段 2 にその拡散光を入射させる。従って、計測精度を向上させるために光信号検出手段 2 を情報表示部 4 から所定の高さの位置に設置する必要がなくなり、光学式座標入力装置の小型化を実現することが可能となる。

【0071】

また、本実施形態によれば、光路変換手段 6 には、座標指示部材 1 からの赤外光のみを反射するように、表面に誘電体多層膜等のフィルタ部材が設けられている。従って、蛍光灯などからの不要な外光を低減して、誤動作を防ぐことが可能となる。

10

【0072】

(第 3 の実施形態)

本発明の第 3 の実施形態では、座標指示部材 1 から光信号検出手段 2 に送信する光信号に一義的に決まる識別情報を付加することにより、複数の赤外線装置が動作する環境であっても、誤作動のない光学式座標入力装置を実現する。以下、特記しない限り、本発明の第 3 の実施形態における構成および動作は、第 1 の実施形態における構成および動作と同様であるとする。

【0073】

図 10 は、本発明の第 3 の実施形態における座標指示部材 1 を示す図である。

本実施形態において、座標指示部材 1 は、発光素子 11 と、駆動回路 12 と、制御手段 13 と、入力手段 30 と、入力情報検出手段 31 と、記憶手段 33 と、切り返しスイッチ 34 と、を有する。

20

【0074】

発光素子 11、駆動回路 12、および制御手段 13 は、第 1 の実施形態と同様であるとする。

【0075】

入力手段 30 は、例えば、所定のボタン／スイッチなどであって、情報を入力する。入力情報検出手段 31 は、入力手段 30 による情報入力を検出する。

【0076】

記憶手段 33 は、座標指示部材 1 から送信する光信号を一義的に識別するための 1 つ以上の識別情報を記憶する。

30

【0077】

切り返しスイッチ 34 は、記憶手段 33 に記憶されている 1 つ以上の識別情報のうち所定の識別信号を選択する情報入力部位である。

【0078】

本実施形態では、座標指示部材 1 は、記憶手段 33 に予め記憶させている識別情報のうち所定の 1 つを切り返しスイッチ 34 を用いて選択する。

【0079】

図 11 は、本発明の第 3 の実施形態における座標指示部材 1 が光信号検出手段 2 に送信する光信号の変調を示す図である。図 11 に示されるように、切り返しスイッチ 34 により選択情報が入力されると、発光素子 11 (本実施形態では、例えば赤外 LED など) の光出力を制御する制御手段 13 は、搬送信号に変調信号 40 を重畳して発光素子 11 からの拡散光を直接変調 41 する。なお、座標指示部材 1 は、光信号を ASK (Amplitude Shift Keying) 方式により伝送する。

40

【0080】

図 12 は、本発明の第 3 の実施形態における座標指示部材 1 が光信号検出手段 2 に送信する光信号のフレーム構成を示す図である。図 12 に示されているように、座標指示部材 1 は、例えば受信側 (光信号検出手段 2 側) で同期を取るためのプリアンプル 45 につづき、選択された識別信号に基づく識別情報 (送信側 ID) 46 を送信する。例えば、座標指示部材 1 を用いてマウスのエミュレートを行って、情報表示部 4 の表示画面上の画像情報

50

を制御する場合、表示画面上のGUI (Graphical User Interface) 操作等に必須なクリック動作等を指示する必要がある。そこで、図10に示すようなマウス上のクリックボタンに相当する入力手段30を座標指示部材1上に設け、座標指示部材1は、入力手段30が押されたことを検知して、対応する情報信号47を識別情報46の後に付加している。そして、座標指示部材1は、最後にリターンコード48を付加して通信を行う。

【0081】

図13は、本発明の第3の実施形態における光信号検出手段2を示す図である。受信側（光信号検出手段2側）では、図13に示すように、例えば受光素子21からの信号を用い、検波手段24によりベースバンド信号を抽出後、同期手段25により同期を取り、この同期信号を元に判定器50および復調手段51により所望のデジタル信号に復調する。次に、中央制御手段3は、座標指示部材1の識別信号46と対応する操作指示信号を識別して、次段の情報機器に所定の信号を伝送する。また、上記の同期信号を元にサンプリングして入射角度情報も検出して、光信号検出手段2の位置情報をもとに座標指示部材1による指示座標を算出する。

10

【0082】

以上説明したように、本実施形態では、座標指示部材1は、光信号検出手段2に送信する光信号に識別信号46を付加することにより、他に赤外線装置が存在しているような環境でも、光信号検出手段2は、一義的に決まる識別信号46により誤動作することなく光信号を検出することが可能となり、誤動作を防止することが可能となる。また、前記識別信号と座標位置とを対応付けることにより、複数の指示部材（ただし、識別信号はお互い異なる）による同時操作を可能にする。

20

【0083】

また、本実施形態によれば、座標指示部材1は、記憶手段33に予め記憶させている識別情報のうち所定の1つを切り返しスイッチ34を用いて選択する。従って、操作者の意図した指示を送信することが可能で、光学式座標入力装置を搭載した情報処理装置の操作性を向上させることが可能である。

【0084】

（第4の実施形態）

本発明の第4の実施形態では、光信号検出手段2が座標指示部材1からの拡散光の入射角度を算出する際に、拡散光の受光強度が所定のレベル以下の場合、光信号検出手段2は、座標指示部材1の指示座標位置を所定の規定値の検出位置情報、もしくは直前に検出した検出位置情報にホールドする。従って、本実施形態では、不要な誤動作や誤検出を防止することが可能で、操作者に違和感の少ない操作性を提供することが可能となる。なお、上記した以外の構成および動作については、第1の実施形態と同様であるとする。

30

【0085】

（第5の実施形態）

本発明の第5の実施形態では、光信号検出手段2は、座標指示部材1の拡散光と異なる波長の光を受光した際において、可視光LEDの発光、または小型の液晶表示素子によるバー表示等により、受光素子21での検出光（座標指示部材1の拡散光）の受光レベルを可視化して表示する。

40

【0086】

図14は、本発明の第5の実施形態における光信号検出手段2を示す図である。以下、図14を用いて、本実施形態における構成および動作について説明する。

【0087】

図14に示されているように、例えば、光信号検出手段2は、ある規定受光強度に達した際に表示用LCDのバーグラフ60を受光レベルに比例するよう変化させて受光強度を表示する。従って、本実施形態によれば、座標指示部材1からの発光光が正常に検出されていることが確認可能で、誤動作の防止や故障等の早期発見などが可能になる。

【0088】

50

また、図15は、本発明の第5の実施形態の変形例における光信号検出手段2を示す図である。図15に示されているように、光信号検出手段2は、表示用に可視光LEDを光信号検出手段2に対向する面上に設け、受光部での検出光の受光レベルが一定以上の場合に所定のLED62を発光表示したり、一定時間の受光レベルが一定以下の場合に、Lowレベルを警告するLED61を発光表示したりすることにより、座標指示部材1からの発光光が正常に検出されているかどうかの確認が可能で、誤動作の防止や故障等の早期発見などが可能になる。

【0089】

なお、バークラフ60、LED61、62は、光信号検出手段2に設けるとしたが、第2の実施形態の構成に適用する場合には、光路変換手段6において、ミラー搭載部74に対向する面上に設けるとしてよい。

10

【0090】

なお、上記の実施形態は本発明の好適な実施の一例であり、本発明の実施形態は、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形して実施することが可能となる。

【0091】

例えば、光信号検出手段2に座標指示部材1からの拡散光の光源波長以外に光の入射を防止するための光学フィルタを設けることにより、外乱光などの光ノイズを低減し、S/N比を向上させることが可能となる。

【0092】

また、座標指示部材1の判別に複数の発振器による搬送波の周波数を切り替え、受信側（光信号検出手段2）にて対応するバンドパスフィルタにより受信信号を検出することによる識別も可能である。

20

【0093】

さらに、ラインセンサ等の1次元のセンサを直交するように配置して、それぞれのセンサに光学系として円筒レンズを所定の位置に配置する構成でも光信号検出手段2を実現できる。

【0094】

なお、以上説明した光学式座標入力装置を二次元情報を計測する計測装置等に応用するとしてもよい。

30

【0095】

また、上記の処理は、光学式座標入力装置が有するコンピュータプログラムにより実行されるが、上記のプログラムは、光記録媒体、磁気記録媒体、光磁気記録媒体、または半導体等の記録媒体に記録され、上記の記録媒体からロードされるようにしてもよいし、所定のネットワークを介して接続されている外部機器からロードされるようにしてもよい。

【0096】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、座標指示部材は、所定の信号を重畳して拡散光を発光する。光信号検出手段は、その拡散光の光信号成分および入射角度成分を同期して検出する。演算部は光信号検出手段により検出された拡散光の光信号成分および入射角度成分から、座標指示部材による情報表示部上の指示位置を算出する。従って、本発明によれば、簡単な構成で安定した位置検出精度を有する安全な光学式座標入力装置を提供することが可能となる。

40

【0097】

また、本発明によれば、座標指示部材は、その先端が情報表示部上に接触したことを検出すると、発光手段を駆動させる。従って、不要な電力の消費を防ぐことが可能となる。

【0098】

また、本発明によれば、光路変換手段は、座標指示部材からの拡散光の光路の方向を調節して、光信号検出手段にその拡散光を入射させる。従って、計測精度を向上させるために光信号検出手段を情報表示部から所定の高さの位置に設置する必要がなくなり、光学式

50

座標入力装置の小型化を実現することが可能となる。

【0099】

また、本発明によれば、光路変換手段は、所定の波長の光の光路のみを方向変換する。従って、蛍光灯などからの不要な外光を低減して、誤動作を防ぐことが可能となる。

【0100】

また、本発明によれば、識別情報格納手段により記憶されている識別情報のうち所定の1つを情報選択手段を用いて選択する。従って、操作者の意図した指示を送信することが可能で、光学式座標入力装置を搭載した情報処理装置の操作性を向上させることが可能である。

【0101】

表示部および受光レベル表示部は、光信号検出手段による受光レベルを表示する。従って、本発明によれば、座標指示部材からの発光光が正常に検出されていることが確認可能で、誤動作の防止や故障等の早期発見などが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における光学式座標入力装置の構成を示す平面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における光学式座標入力装置の構成を示す斜視図である。

【図3】本発明の第1の実施形態における座標指示部材を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施形態における光信号検出手段を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施形態における光学式座標入力装置を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施形態における光学式座標入力装置の構成を示す平面図である。

【図7】本発明の第2の実施形態における光学式座標入力装置の構成を示す斜視図である。

【図8】本発明の第2の実施形態における光学式座標入力装置の構成を示す断面図である。

【図9】本発明の第2の実施形態における光学式座標入力装置を示す図である。

【図10】本発明の第3の実施形態における座標指示部材を示す図である。

【図11】本発明の第3の実施形態における座標指示部材が光信号検出手段に送信する光信号の変調を示す図である。

【図12】本発明の第3の実施形態における座標指示部材が光信号検出手段に送信する光信号のフレーム構成を示す図である。

【図13】本発明の第3の実施形態における光信号検出手段を示す図である。

【図14】本発明の第5の実施形態における光信号検出手段を示す図である。

【図15】本発明の第5の実施形態の変形例における光信号検出手段を示す図である。

【図16】(a)は、従来技術における遠隔指示入力装置の構成を示す図であり、(b)は、(a)の遠隔指示棒の構成を示す図であり、(c)および(d)は、それぞれ遠隔指示棒中に配置されるスリットの正面図である。

【符号の説明】

- 1 座標指示部材
- 2 光信号検出手段
- 3 中央制御手段
- 4 情報表示部
- 5 筐体
- 6 光路変換手段
- 10 透明樹脂
- 11 発光素子
- 12 駆動回路
- 13 制御手段

10

20

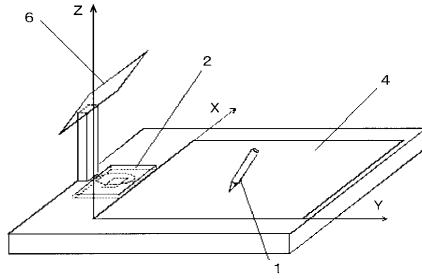
30

40

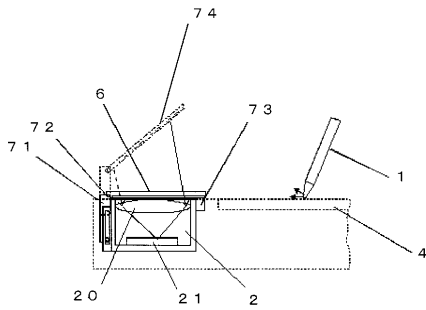
50

1 4、7 3	感圧スイッチ	
1 5	拡散光学系	
1 6	先端部分	
2 0	レンズ	
2 1	受光素子	
2 2	演算部	
2 3	演算回路	
2 4	検波回路	
2 5	同期手段	
2 6	角度検出部	10
3 0	入力手段	
3 1	入力情報検出手段	
3 3	記憶手段	
3 4	繰り返しスイッチ	
4 0	変調信号	
4 1	変調	
4 5	プリアンプ	
4 6	識別情報	
4 7	情報信号	
4 8	リターンコード	20
5 0	判定器	
5 1	復号手段	
6 0	バーグラフ	
6 1、6 2	L E D	
7 1	昇降機構部	
7 2	角度保持機構部	
7 4	ミラー搭載部	
L	光学中心位置	
P	スポット位置	
S	指示位置	30
V、V'	ベクトル	

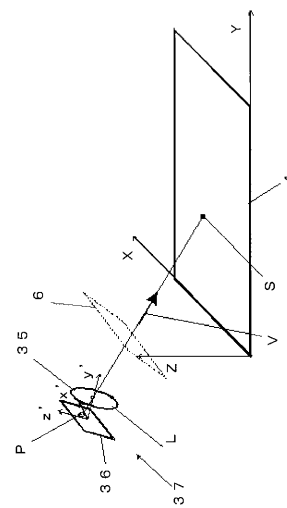
【図 7】



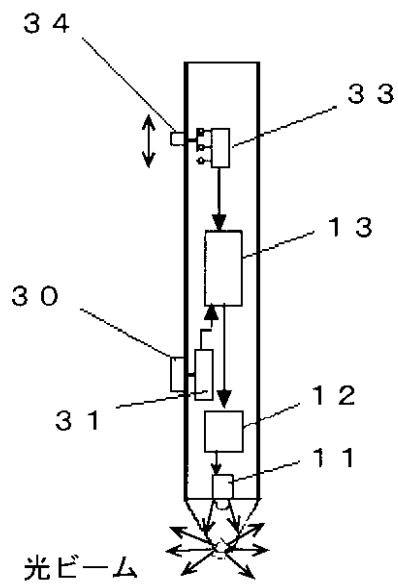
【図 8】



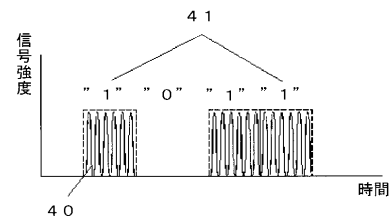
【図 9】



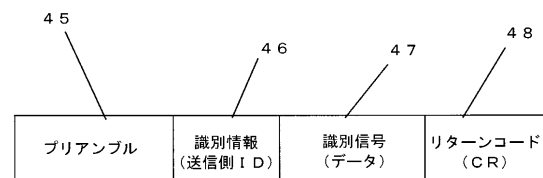
【図 10】



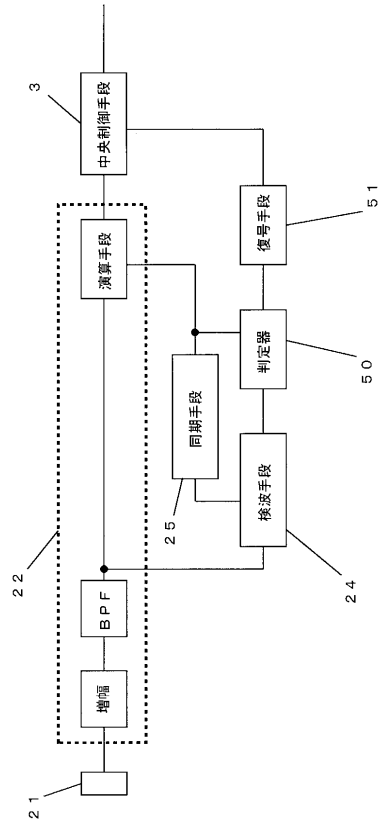
【図 11】



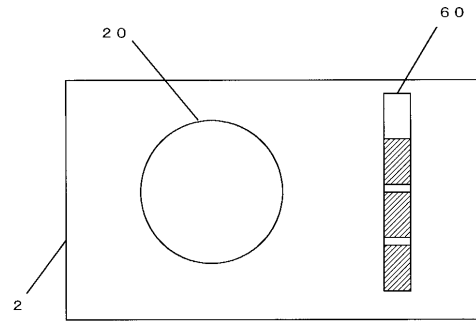
【図 12】



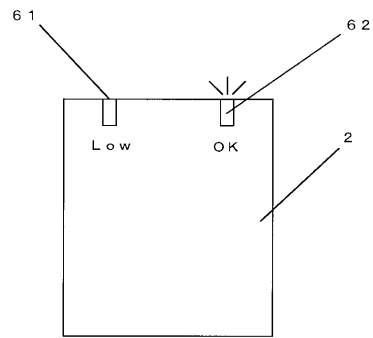
【図 1 3】



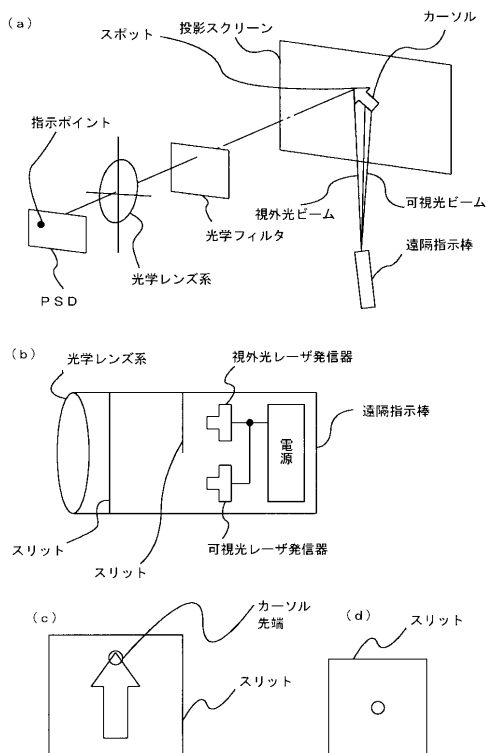
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-259040 (JP, A)
特開2002-221408 (JP, A)
特開平11-218431 (JP, A)
特開2001-272206 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 3/03