

(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2011-106901

(P2011-106901A)

(43) 公開日 平成23年6月2日(2011.6.2)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G O 1 S 17/10 (2006.01)		G O 1 S	17/10	5 B O 6 8
G O 1 S 7/48 (2006.01)		G O 1 S	7/48 A	5 J O 8 4
G O 6 F 3/042 (2006.01)		G O 6 F	3/042 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2009-260678 (P2009-260678)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成21年11月16日 (2009.11.16)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	高橋 正輝
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		Fターム(参考)	5B068 BB18 BC03 BE06 BE11 DE00
			5J084 AA04 AC02 AC07 AC08 BA05
			BA17 BA20 BA36 BA56 CA03
			CA23 CA27 CA49 CA69 EA01

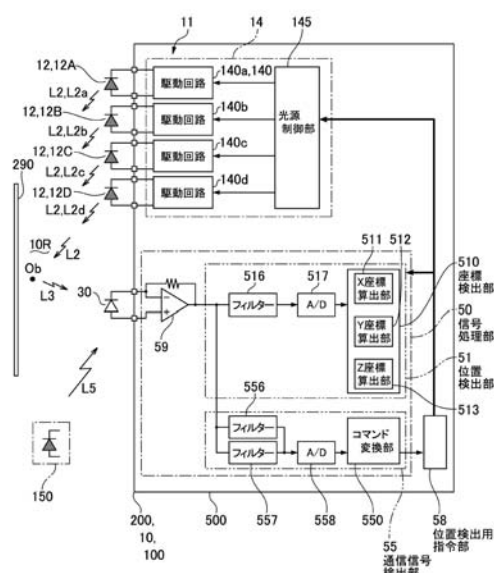
(54) 【発明の名称】 光学式位置検出装置および位置検出機能付き表示装置

(57) 【要約】

【課題】 赤外光を用いて位置検出を行なう方式を採用した場合でも、赤外線通信が原因で対象物体の位置を誤検出することを防止することができる光学式位置装置および位置検出機能付き表示装置を提供すること。

【解決手段】 光学式位置検出装置 1 0 および位置検出機能付き表示装置 1 0 0 では、発光素子 1 2 から出射された位置検出光 L 2 によって検出領域 1 0 R に強度分布を形成し、対象物体 O b で反射した位置検出光 L 2 を光検出器 3 0 で受光して対象物体 O b の位置を検出する。光学式位置検出装置 1 0 および位置検出機能付き表示装置 1 0 0 は、光検出器 3 0 での受光結果に赤外線通信信号 L 5 が含まれているか否かを検出する通信信号検出部 5 5 を備えており、位置検出用指令部 5 8 は、通信信号検出部 5 5 により赤外線通信信号が検出されている期間中、位置検出用光源部 1 1 および位置検出部 5 1 による位置検出動作の停止を指令する。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

検出領域内の対象物体の位置を光学的に検出する光学式位置検出装置であって、
前記検出領域に向けて赤外光からなる位置検出光を出射して当該検出領域に前記位置検出光の強度分布を形成する位置検出用光源部と、
前記検出領域で前記対象物体により反射した前記位置検出光を検出する光検出器と、
前記光検出器の受光結果に基づいて前記対象物体の位置を検出する位置検出部と、
前記光検出器の受光結果に赤外線通信信号が含まれているか否かを検出する通信信号検出部と、
前記通信信号検出部により前記赤外線通信信号が検出されている期間中、前記位置検出用光源部および前記位置検出部による位置検出動作の停止あるいは位置検出条件の変更を指令する位置検出用指令部と、
を備えていることを特徴とする光学式位置検出装置。

10

【請求項 2】

前記赤外線通信信号は、赤外線通信を利用したリモートコントロール装置から出射された通信信号であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学式位置検出装置。

【請求項 3】

前記通信信号検出部は、前記光検出器の受光結果から赤外線通信におけるリーダーコードに対応する強度レベルが一定期間継続して検出されたときには前記赤外線通信信号を受信している旨を検出し、前記光検出器の受光結果から赤外線通信におけるストップコードに対応する強度レベルが一定期間継続して検出されたときには前記赤外線通信信号の受信が終了した旨を検出することを特徴とする請求項 2 に記載の光学式位置検出装置。

20

【請求項 4】

前記位置検出用指令部は、前記通信信号検出部により前記赤外線通信信号が検出されている期間中、前記位置検出用光源部に前記位置検出光の出射を停止させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の光学式位置検出装置。

【請求項 5】

前記位置検出用指令部は、前記通信信号検出部により前記赤外線通信信号が検出されている期間中、前記位置検出部に前記対象物体の位置検出を停止させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の光学式位置検出装置。

30

【請求項 6】

前記位置検出用指令部は、前記通信信号検出部により前記赤外線通信信号が連続して設定回数検出されたときには、当該赤外線通信信号の検出が停止するまで、前記位置検出用光源部に対して前記位置検出光を前記赤外線通信信号の周波数帯域と異なる帯域の周波数をもつ光パルスに変更させて前記対象物体の位置検出を実施させることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の光学式位置検出装置。

【請求項 7】

前記異なる帯域は、前記赤外線通信信号の周波数帯域より高周波帯域であり、
前記位置検出部は、前記通信信号検出部により前記赤外線通信信号が連続して設定回数検出された後、当該赤外線通信信号の検出が停止するまで、高域通過フィルターによって前記赤外線通信信号が除去された信号に基づいて前記対象物体の位置を検出することを特徴とする請求項 6 に記載の光学式位置検出装置。

40

【請求項 8】

前記位置検出用指令部は、前記通信信号検出部により前記赤外線通信信号が検出されている期間中、前記位置検出用光源部に対して前記位置検出光を前記赤外線通信信号の周波数帯域と異なる帯域の周波数をもつ光パルスに変更させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の光学式位置検出装置。

【請求項 9】

前記異なる帯域は、前記赤外線通信信号の周波数帯域より高周波帯域であり、
前記位置検出部は、前記通信信号検出部により前記赤外線通信信号が検出されている期

50

間中、高域通過フィルターによって前記赤外線通信信号が除去された信号に基づいて前記対象物体の位置を検出することを特徴とする請求項 8 に記載の光学式位置検出装置。

【請求項 10】

前記通信信号検出部は、前記光検出器の受光結果に赤外線通信信号が含まれているか否かを検出するとともに、前記赤外線通信信号を制御コマンドに変換することを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載の光学式位置検出装置。

【請求項 11】

検出領域内の対象物体の位置を光学的に検出する光学式位置検出装置であって、
前記検出領域に向けて赤外光からなる位置検出光を出射して当該検出領域に前記位置検出光の強度分布を形成する位置検出用光源部と、
前記検出領域で前記対象物体により反射した前記位置検出光を検出する光検出器と、
前記光検出器の受光結果に基づいて前記対象物体の位置を検出する位置検出部と、
前記光検出器の受光結果に含まれる赤外線通信信号を検出する通信信号検出部と、
を有し、
前記位置検出部は、前記光検出器の受光結果から前記赤外線通信信号を除去して位置検出用の信号を通過させる位置検出信号用フィルターを備え、
前記通信信号検出部は、前記光検出器の受光結果から前記位置検出用の信号を除去して前記赤外線通信信号を通過させる赤外線通信信号用フィルターを備えていることを特徴とする光学式位置検出装置。

10

【請求項 12】

前記位置検出用光源部は、前記位置検出光の強度分布として、第 1 方向で強度が変化する第 1 座標検出用強度分布と、前記第 1 方向と交差する第 2 方向で強度が変化する第 2 座標検出用強度分布と、を形成することを特徴とする請求項 1 乃至 11 の何れか一項に記載の光学式位置検出装置。

20

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 の何れか一項に記載の光学式位置検出装置を備えた位置検出機能付き表示装置であって、
前記検出領域に重なる領域に画像を形成する画像生成装置を有していることを特徴とする位置検出機能付き表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、対象物体の位置を赤外光を用いて光学的に検出する光学式位置検出装置および該光学式位置検出装置を備えた位置検出機能付き表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話、カーナビゲーション、パーソナルコンピューター、券売機、銀行の端末等の電子機器では、液晶装置等の画像生成装置の前面にタッチパネルが配置された位置検出機能付き表示装置が用いられ、かかる位置検出機能付き表示装置では、画像生成装置に表示された画像を参照しながら、情報の入力を行なう。このようなタッチパネルは、検出領域内において対象物体の位置を検出するための光学式位置検出装置として構成されている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0003】

かかる特許文献 1 に記載の光学式位置検出装置では、液晶パネル等の直視型表示パネルに対して入力操作側に導光板を設け、導光板に対して入力操作側とは反対側に光源および受光素子等を配置する。そして、光源から出射された赤外光からなる位置検出光を導光板を介して入力操作側に出射し、対象物体で反射した位置検出光を受光素子で受光する。

【0004】

一方、電子機器の操作をリモートコントロール装置で行なう場合には、赤外線を用いた通信が多用されている（特許文献 2 参照）。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】US Patent No. 6927384

【特許文献2】特開2001-309458号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明者は、特許文献1等に記載された原理を応用して各種表示装置に位置検出機能を付加すること等を検討している。しかしながら、位置検出機能付き表示装置との間、あるいは位置検出機能付き表示装置を設置した室内に設置された他の電子機器との間において特許文献2等で提案されている赤外線通信を行なうと、位置検出のための光検出器に赤外線が入射してしまい、対象物体の位置を誤って出力してしまうという問題点がある。

10

【0007】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、赤外光を用いて位置検出を行なう方式を採用した場合でも、赤外線通信が原因で対象物体の位置を誤検出することを防止することができる光学式位置装置および位置検出機能付き表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明は、検出領域内の対象物体の位置を光学的に検出する光学式位置検出装置であって、前記検出領域に向けて赤外光からなる位置検出光を出射して当該検出領域に前記位置検出光の強度分布を形成する位置検出用光源部と、前記検出領域で前記対象物体により反射した前記位置検出光を検出する光検出器と、前記光検出器の受光結果に基づいて前記対象物体の位置を検出する位置検出部と、前記光検出器の受光結果に赤外線通信信号が含まれているか否かを検出する通信信号検出部と、前記通信信号検出部により前記赤外線通信信号が検出されている期間中、前記位置検出用光源部および前記位置検出部による位置検出動作の停止あるいは位置検出条件の変更を指令する位置検出用指令部と、を備えていることを特徴とする。

20

【0009】

本発明では、位置検出用光源部から検出領域に向けて赤外光からなる位置検出光を出射し、検出領域で対象物体により反射した位置検出光を光検出器によって検出する。ここで、位置検出用光源部から出射された位置検出光は、検出領域に強度分布を形成するため、検出領域内における位置と位置検出光の強度との関係を予め把握しておけば、位置検出部は、光検出器の受光結果に基づいて対象物体の位置を検出することができる。また、本発明では、光検出器の受光結果に赤外線通信信号が含まれているか否かを検出する通信信号検出部が設けられており、位置検出用指令部は、通信信号検出部により赤外線通信信号が検出されている期間中、位置検出用光源部および位置検出部による位置検出動作の停止、あるいは、位置検出光を赤外線通信信号の周波数帯域と異なる帯域の周波数をもつ光パルスに変更する等といった位置検出条件の変更を指令する。このため、本発明を適用した光学式位置検出装置との間、本発明を適用した光学式位置検出装置を搭載した機器との間、あるいは他の機器との間において赤外線通信を行なった際、かかる赤外線通信信号が位置検出のための光検出器に入射したときでも、位置検出部から対象物体の位置が誤って出力されることがない。

30

40

【0010】

本発明において、前記赤外線通信信号は、例えば、赤外線通信を利用したリモートコントロール装置から出射された通信信号である。

【0011】

本発明において、前記通信信号検出部は、前記光検出器の受光結果から赤外線通信におけるリーダーコードに対応する強度レベルが一定期間継続して検出されたときには前記赤外線通信信号を受信している旨を検出し、前記光検出器の受光結果から赤外線通信にお

50

るストップコードに対応する強度レベルが一定期間継続して検出されたときには前記赤外線通信信号の受信が終了した旨を検出する構成を採用することができる。赤外線通信の場合、リーダーコードの期間、およびストップコードの期間が規格化されているので、光検出器の受光結果に赤外線通信信号が含まれているか否かを容易かつ確実に検出することができる。

【0012】

本発明において、前記位置検出用指令部は、前記通信信号検出部により前記赤外線通信信号が検出されている期間中、前記位置検出用光源部に前記位置検出光の出射を停止させる構成を採用することができる。このように構成すると、位置検出用指令部は、通信信号検出部により赤外線通信信号が検出されている期間中、位置検出動作を停止するため、本発明を適用した光学式位置検出装置との間、本発明を適用した光学式位置検出装置を搭載した機器との間、あるいは他の機器との間において赤外線通信を行なった際、かかる赤外線通信の信号が位置検出のための光検出器に入射したときでも、位置検出部から対象物体の位置が誤って出力されることがない。

10

【0013】

本発明において、前記位置検出用指令部は、前記通信信号検出部により前記赤外線通信信号が検出されている期間中、前記位置検出部に前記対象物体の位置検出を停止させる構成を採用してもよい。このように構成すると、位置検出用指令部は、通信信号検出部により赤外線通信信号が検出されている期間中、位置検出動作を停止する。このため、本発明を適用した光学式位置検出装置との間、本発明を適用した光学式位置検出装置を搭載した機器との間、あるいは他の機器との間において赤外線通信を行なった際、かかる赤外線通信の信号が位置検出のための光検出器に入射したときでも、位置検出部から対象物体の位置が誤って出力されることがない。

20

【0014】

本発明において、前記位置検出用指令部は、前記通信信号検出部により前記赤外線通信信号が連続して設定回数検出されたときには、当該赤外線通信信号の検出が停止するまで、前記位置検出用光源部に対して前記位置検出光を前記赤外線通信信号の周波数帯域と異なる帯域の周波数をもつ光パルスに変更させて前記対象物体の位置検出を実施させることが好ましい。このように構成すると、赤外線通信が長い期間継続して行なわれているような状態にある場合には、赤外線通信中でも対象物体の位置検出を支障なく実施することができる。

30

【0015】

本発明において、前記異なる帯域は、前記赤外線通信信号の周波数帯域より高周波帯域であり、前記位置検出部は、前記通信信号検出部により前記赤外線通信信号が連続して設定回数検出された後、当該赤外線通信信号の検出が停止するまで、高域通過フィルタによって前記赤外線通信信号が除去された信号に基づいて前記対象物体の位置を検出する構成を採用することができる。このように構成すると、高域通過フィルタを用いるという簡素な構成によって、赤外線通信中でも対象物体の位置検出を正確に検出することができる。

【0016】

本発明において、前記位置検出用指令部は、前記通信信号検出部により前記赤外線通信信号が検出されている期間中、前記位置検出用光源部に対して前記位置検出光を前記赤外線通信信号の周波数帯域と異なる帯域の周波数をもつ光パルスに変更させる構成を採用してもよい。このように構成すると、赤外線通信が実施されている期間中であっても、対象物体の位置検出を支障なく検出することができる。

40

【0017】

この場合、前記異なる帯域は、前記赤外線通信信号の周波数帯域より高周波帯域であり、前記位置検出部は、前記通信信号検出部により前記赤外線通信信号が検出されている期間中、高域通過フィルタによって前記赤外線通信信号が除去された信号に基づいて前記対象物体の位置を検出する構成を採用することができる。このように構成すると、高域通

50

過フィルターを用いるという簡素な構成によって、赤外線通信中でも対象物体の位置検出を正確に検出することができる。

【 0 0 1 8 】

本発明において、前記通信信号検出部は、前記光検出器の受光結果に赤外線通信信号が含まれているか否かを検出するとともに、前記赤外線通信信号を制御コマンドに変換することが好ましい。このように構成すると、位置検出用の光検出器を利用して赤外線通信を行なうことができる。

【 0 0 1 9 】

本発明の別の形態では、検出領域内の対象物体の位置を光学的に検出する光学式位置検出装置であって、前記検出領域に向けて赤外光からなる位置検出光を出射して当該検出領域に前記位置検出光の強度分布を形成する位置検出用光源部と、前記検出領域で前記対象物体により反射した前記位置検出光を検出する光検出器と、前記光検出器の受光結果に基づいて前記対象物体の位置を検出する位置検出部と、前記光検出器の受光結果に含まれる赤外線通信信号を検出する通信信号検出部と、を有し、前記位置検出部は、前記光検出器の受光結果から前記赤外線通信信号を除去して位置検出用の信号を通過させる位置検出信号用フィルターを備え、前記通信信号検出部、前記光検出器の受光結果から前記位置検出用の信号を除去して前記赤外線通信信号を通過させる赤外線通信信号用フィルターを備えていることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

本発明では、位置検出用光源部から検出領域に向けて赤外光からなる位置検出光を出射し、検出領域で対象物体により反射した位置検出光を光検出器によって検出する。ここで、位置検出用光源部から出射された位置検出光は、検出領域に強度分布を形成するため、検出領域内における位置と位置検出光の強度との関係を予め把握しておけば、位置検出部は、光検出器の受光結果に基づいて対象物体の位置を検出することができる。また、位置検出用の光検出器を利用して赤外線通信を行なうことができる。さらに、位置検出部は、光検出器の受光結果から位置検出用の信号を通過させる位置検出信号用フィルターを備え、通信信号検出部は、光検出器の受光結果から赤外線通信信号を通過させる赤外線通信信号用フィルターを備えているため、本発明を適用した光学式位置検出装置との間、本発明を適用した光学式位置検出装置を搭載した機器との間、あるいは他の機器との間において赤外線通信を行なった際、かかる赤外線通信用の信号が位置検出のための光検出器に入射したときでも位置検出に支障が発生しない。

【 0 0 2 1 】

本発明において、前記位置検出用光源部は、前記位置検出光の強度分布として、第1方向で強度が変化する第1座標検出用強度分布と、前記第1方向と交差する第2方向で強度が変化する第2座標検出用強度分布と、を形成することが好ましい。このように構成すると、検出領域内の対象物体の二次元座標を検出することができる。

【 0 0 2 2 】

本発明を適用した光学式位置検出装置については位置検出機能付き表示装置に用いることができ、かかる位置検出機能付き表示装置は、前記検出領域に重なる領域に画像を形成する画像生成装置を有しているが好ましい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 に係る位置検出機能付き表示装置の構成を模式的に示す説明図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態 1 に係る光学式位置検出装置および位置検出機能付き表示装置における検出領域と発光素子との位置関係等を示す説明図である。

【 図 3 】 本発明の実施の形態 1 に係る光学式位置検出装置の信号処理部等の構成を示す説明図である。

【 図 4 】 本発明の実施の形態 1 に係る光学式位置検出装置において各々の発光素子から検出領域に出射される位置検出光の説明図である。

【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る光学式位置検出装置において、発光素子 1 2 から出射された位置検出光によって座標検出用の強度分布を形成した様子を示す説明図である。

【図 6】本発明の実施の形態 1 に係る光学式位置検出装置で用いた位置検出光の強度分布および信号処理部での処理内容を示す説明図である。

【図 7】本発明の実施の形態 1 に係る光学式位置検出装置における各信号の説明図である。

【図 8】本発明の実施の形態 2 に係る光学式位置検出装置の信号処理部等の構成を示す説明図である。

【図 9】本発明の実施の形態 2 に係る光学式位置検出装置における各信号の説明図である。

【図 10】本発明の実施の形態 3 に係る光学式位置検出装置の信号処理部等の構成を示す説明図である。

【図 11】本発明の実施の形態 3 に係る光学式位置検出装置における各信号の説明図である。

【図 12】本発明の実施の形態 4 に係る光学式位置検出装置および位置検出機能付き表示装置の構成を模式的に示す説明図である。

【図 13】本発明の実施の形態 4 に係る光学式位置検出装置の説明図である。

【図 14】本発明の変形例に係る光学式位置検出装置および位置検出機能付き表示装置の分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

次に、添付図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。なお、以下の説明においては、互いに交差する軸を X 軸、Y 軸および Z 軸とし、Z 軸に沿う方向に画像を投射するものとして説明する。また、以下に参照する図面では、説明の便宜上、X 軸方向を横方向とし、Y 軸方向を縦方向として表してある。また、以下に参照する図面では、X 軸方向の一方側を X 1 側とし、他方側を X 2 側とし、Y 軸方向の一方側を Y 1 側とし、他方側を Y 2 側として示してある。

【0025】

[実施の形態 1]

(位置検出機能付き表示装置の全体構成)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る位置検出機能付き表示装置の構成を模式的に示す説明図であり、図 1 (a)、(b) は、位置検出機能付き表示装置の要部を斜め上からみた様子を模式的に示す説明図、および横方向からみた様子を模式的に示す説明図である。図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る光学式位置検出装置 1 0 および位置検出機能付き表示装置 1 0 0 における検出領域 1 0 R と発光素子 1 2 との位置関係等を示す説明図であり、図 2 (a)、(b) は、発光素子 1 2 から放出された位置検出光によって強度分布が形成される様子を示す説明図、および検出領域 1 0 R と発光素子 1 2 の中心光軸との位置関係等を示す説明図である。図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る光学式位置検出装置の信号処理部等の構成を示す説明図である。

【0026】

図 1 および図 2 に示す位置検出機能付き表示装置 1 0 0 は、投射型表示装置であり、液晶プロジェクターあるいはデジタル・マイクロミラー・デバイスと称せられる画像投射装置 2 0 0 (画像生成装置) を備えている。かかる画像投射装置 2 0 0 は、筐体 2 5 0 の前面部 2 0 1 に設けられた投射レンズ 2 1 0 からスクリーン部材 2 9 0 に向けて画像表示光 L 1 を拡大投射する。従って、画像投射装置 2 0 0 は、筐体 2 5 0 の内部にカラーの画像表示光を生成して投射レンズ 2 1 0 を介して出射する光学装置 (図示せず) を備えている。本形態において、スクリーン部材 2 9 0 は横長の四角形である。

【0027】

本形態の位置検出機能付き表示装置 1 0 0 は、以下に説明するように、画像が投射される前方空間において、スクリーン部材 2 9 0 の前側に設定された検出領域 1 0 R 内の対象

10

20

30

40

50

物体 O b の位置を光学的に検出する光学式位置検出装置 1 0 を備えている。従って、本形態の位置検出機能付き表示装置 1 0 0 では、かかる対象物体 O b の X Y 座標を、投射された画像の一部等を指定する入力情報として扱い、かかる入力情報に基づいて画像の切り換え等を行なうことができる。本形態において、検出領域 1 0 R は、スクリーン部材 2 9 0 に対する法線方向からみたとき四角形の領域であり、スクリーン部材 2 9 0 において画像投射装置 2 0 0 によって画像が投射される領域（画像表示領域 2 0 R）と重なっている。

【0028】

図 1、図 2 および図 3 に示すように、光学式位置検出装置 1 0 を構成するにあたって、本形態の位置検出機能付き表示装置 1 0 0 には、検出領域 1 0 R に向けて赤外光からなる位置検出光 L 2 を出射して検出領域 1 0 R に位置検出光 L 2 の強度分布を形成する位置検出用光源部 1 1 が設けられている。また、位置検出機能付き表示装置 1 0 0 には、検出領域 1 0 R で対象物体 O b により反射した位置検出光 L 3 を検出する光検出器 3 0 と、光検出器 3 0 の受光結果に基づいて対象物体 O b の位置検出等を行なう信号処理部 5 0 とが設けられており、光学式位置検出装置 1 0 は、位置検出用光源部 1 1、光検出器 3 0 および信号処理部 5 0 を備えている。

10

【0029】

本形態の光学式位置検出装置 1 0 および位置検出機能付き表示装置 1 0 0 において、位置検出用光源部 1 1 は、赤外光を出射する複数の発光素子 1 2（第 1 発光素子 1 2 A、第 2 発光素子 1 2 B、第 3 発光素子 1 2 C、第 4 発光素子 1 2 D）と、これらの複数の発光素子 1 2 を駆動する光源駆動部 1 4 とを有しており、本形態において、位置検出用光源部 1 1（発光素子 1 2 および光源駆動部 1 4）は、画像投射装置 2 0 0 に設けられている。より具体的には、画像投射装置 2 0 0 の前面部 2 0 1 には、X 軸方向の略中央位置に投射レンズ 2 1 0 が設けられているとともに、前面部 2 0 1 において投射レンズ 2 1 0 を X 軸方向の両側には複数の発光素子 1 2 が設けられている。

20

【0030】

本形態において、発光素子 1 2（第 1 発光素子 1 2 A、第 2 発光素子 1 2 B、第 3 発光素子 1 2 C、第 4 発光素子 1 2 D）は L E D（発光ダイオード）等により構成され、赤外光からなる位置検出光 L 2 a ~ L 2 d を発散光として放出する。位置検出光 L 2（位置検出光 L 2 a ~ L 2 d）は、指やタッチペン等の対象物体 O b により効率的に反射される波長域を有することが好ましい。従って、対象物体 O b が指等の人体であれば、人体の表面で反射率の高い赤外線（特に可視光領域に近い近赤外線、例えば波長で 8 5 0 n m 付近）、あるいは 9 5 0 n m であることが望ましい。本形態では、いずれの発光素子 1 2 もピーク波長が 8 5 0 n m 付近の波長域にある赤外光を出射する。なお、発光素子 1 2 の光出射面側には、散乱板やプリズムシート等の光学部材が配置されることもある。

30

【0031】

図 3 に示すように、光源駆動部 1 4 は、発光素子 1 2 を駆動する光源駆動回路 1 4 0 と、光源駆動回路 1 4 0 を介して複数の発光素子 1 2 の各々の点灯パターンを制御する光源制御部 1 4 5 とを備えている。光源駆動回路 1 4 0 は、第 1 発光素子 1 2 A を駆動する第 1 光源駆動回路 1 4 0 a と、第 2 発光素子 1 2 B を駆動する第 2 光源駆動回路 1 4 0 b と、第 3 発光素子 1 2 C を駆動する第 3 光源駆動回路 1 4 0 c と、第 4 発光素子 1 2 D を駆動する第 4 光源駆動回路 1 4 0 d とを備えている。光源制御部 1 4 5 は、第 1 光源駆動回路 1 4 0 a、第 2 光源駆動回路 1 4 0 b、第 3 光源駆動回路 1 4 0 c および第 4 光源駆動回路 1 4 0 d の全てを制御する。

40

【0032】

本形態においては、光検出器 3 0 および信号処理部 5 0 も、位置検出用光源部 1 1 と同様、画像投射装置 2 0 0 に設けられている。本形態において、信号処理部 5 0 と光源駆動部 1 4 とは、共通の半導体集積回路 5 0 0 に構成されている。

【0033】

光検出器 3 0 は、画像投射装置 2 0 0 の前面部 2 0 1 において、投射レンズ 2 1 0 に対して Y 軸方向の一方側に設けられている。かかる光検出器 3 0 は、検出領域 1 0 R に受光

50

部 3 1 を向けたフォトダイオードやフォトトランジスタ等からなり、本形態において、光検出器 3 0 は、850 ~ 950 nm の帯域に感度ピークを備えたフォトダイオードである。光検出器 3 0 には信号処理部 5 0 が電氣的に接続されており、光検出器 3 0 での検出結果は信号処理部 5 0 に出力される。信号処理部 5 0 は、フィードバック抵抗を備えた増幅器 5 9 と、光検出器 3 0 での検出結果に基づいて対象物体 O b の X Y Z 座標を検出する位置検出部 5 1 とを備えている。位置検出部 5 1 は、環境光に含まれる赤外光に起因する低周波帯域の信号を除去する高域通過フィルター 5 1 6、A / D 変換回路 5 1 7、および座標検出部 5 1 0 を備えており、高域通過フィルター 5 1 6 は、所定周波数をもつ光パルスからなる位置検出光 L 2 を通過可能である。座標検出部 5 1 0 は、X 座標算出部 5 1 1、Y 座標算出部 5 1 2、および Z 座標算出部 5 1 3 からなる。光源駆動部 1 4 と位置検出部 5 1 とは連動して動作し、後述する位置検出を行なう。

10

【 0 0 3 4 】

このように構成した光学式位置検出装置 1 0 および位置検出機能付き表示装置 1 0 0 に対する操作にはリモートコントロール装置 1 5 0 が用いられており、光学式位置検出装置 1 0 および位置検出機能付き表示装置 1 0 0 を操作する際、リモートコントロール装置 1 5 0 から光学式位置検出装置 1 0 および位置検出機能付き表示装置 1 0 0 に向けて出射された赤外線による赤外線通信が行なわれる。かかる赤外線通信では、850 ~ 950 nm の帯域にピークを備えた赤外光が用いられており、光検出器 3 0 は、リモートコントロール装置 1 5 0 から出射された赤外線も受光する。

20

【 0 0 3 5 】

このため、信号処理部 5 0 は、光検出器 3 0 での検出結果に基づいて赤外線通信信号 L 5 を検出する通信信号検出部 5 5 を備えており、通信信号検出部 5 5 は、環境光に含まれる赤外光に起因する低周波帯域の信号を除去する高域通過フィルター 5 5 6、A / D 変換回路 5 5 8、およびコマンド変換部 5 5 0 を備えており、高域通過フィルター 5 5 6 は、赤外線通信信号 L 5 を通過可能である。なお、高域通過フィルター 5 5 6 と高域通過フィルター 5 1 6 とについては共通のフィルターを用いてもよい。

【 0 0 3 6 】

さらに、本形態では、位置検出光 L 2 および赤外線通信信号 L 5 の双方が光検出器 3 0 に入射すると、位置検出部 5 1 が対象物体 O b の位置を誤検出して出力してしまうことから、信号処理部 5 0 には、通信信号検出部 5 5 により赤外線通信信号 L 5 が検出されている期間中、位置検出用光源部 1 1 および位置検出部 5 1 による位置検出動作の停止、あるいは位置検出条件の変更を指令する位置検出用指令部 5 8 が構成されている。かかる信号処理部 5 0 や位置検出用指令部 5 8 の機能等については、図 7 を参照して後述する。

30

【 0 0 3 7 】

(位置検出光の強度分布)

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る光学式位置検出装置 1 0 において各々の発光素子 1 2 から検出領域 1 0 R に出射される位置検出光の説明図である。図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る光学式位置検出装置 1 0 において、発光素子 1 2 から出射された位置検出光によって座標検出用の強度分布を形成した様子を示す説明図である。

【 0 0 3 8 】

図 1 (a) および図 2 に示すように、本形態において検出領域 1 0 R は横長四角形であり、画像投射装置 2 0 0 において、4 つの発光素子 1 2 (第 1 発光素子 1 2 A、第 2 発光素子 1 2 B、第 3 発光素子 1 2 C、第 4 発光素子 1 2 D) は仮想の四角形の角部分に相当する位置に配置されている。4 つの発光素子 1 2 (第 1 発光素子 1 2 A、第 2 発光素子 1 2 B、第 3 発光素子 1 2 C、第 4 発光素子 1 2 D) はいずれも、検出領域 1 0 R 上の異なる位置に中心光軸を向けている。また、4 つの発光素子 1 2 はいずれも、検出領域 1 0 R の外周端部に中心光軸を向けている。より具体的には、第 1 発光素子 1 2 A は、検出領域 1 0 R の角部分 1 0 R a に中心光軸 1 2 1 a を向けており、第 2 発光素子 1 2 B は、検出領域 1 0 R の中心位置 1 0 R o を間に挟んで角部分 1 0 R a とは反対側の角部分 1 0 R b に中心光軸 1 2 1 b を向けている。また、第 3 発光素子 1 2 C は、検出領域 1 0 R の角部

40

50

分 1 0 R c に中心光軸 1 2 1 c を向けており、第 4 発光素子 1 2 D は、検出領域 1 0 R の中心位置 1 0 R o を間に挟んで角部分 1 0 R c とは反対側の角部分 1 0 R d に中心光軸 1 2 1 d を向けている。

【 0 0 3 9 】

本形態の位置検出機能付き表示装置 1 0 0 では、発光素子 1 2 から出射された位置検出光 L 2 によって検出領域 1 0 R に位置検出光 L 2 の強度分布を形成して対象物体 O b の位置を検出する。このため、検出領域 1 0 R に形成された強度分布の強度レベルは高いことが好ましい。そこで、本形態では、4 つの発光素子 1 2 (第 1 発光素子 1 2 A、第 2 発光素子 1 2 B、第 3 発光素子 1 2 C、第 4 発光素子 1 2 D) の各々には、発光素子 1 2 から放出された位置検出光 L 2 のうち、検出領域 1 0 R の外側に向かおうとする位置検出光を検出領域 1 0 R 内に導く反射ミラー 1 8 a ~ 1 8 d が設けられている。本形態において、反射ミラー 1 8 a ~ 1 8 d は、発光素子 1 2 の中心光軸が向かう検出領域 1 0 R 上の形状に対応する形状をもって発光素子 1 2 の側方位置から位置検出光 L 2 の放出方向に向けて延在している。より具体的には、反射ミラー 1 8 a ~ 1 8 d は、発光素子 1 2 の中心光軸を囲む 4 方向のうち、互いに直交する 2 方向に、中心光軸と平行な 2 つの反射面を備えている。

10

【 0 0 4 0 】

このように構成した光学式位置装置 1 0 では、第 1 発光素子 1 2 A が点灯すると、図 4 (a) に示すように検出領域 1 0 R の角部分 1 0 R a を中心にした強度分布が形成される。また、第 2 発光素子 1 2 B が点灯すると、図 4 (b) に示すように検出領域 1 0 R の角部分 1 0 R b を中心にした強度分布が形成される。また、第 3 発光素子 1 2 C が点灯すると、図 4 (c) に示すように検出領域 1 0 R の角部分 1 0 R c を中心にした強度分布が形成される。また、第 4 発光素子 1 2 D が点灯すると、図 4 (d) に示すように検出領域 1 0 R の角部分 1 0 R d を中心にした強度分布が形成される。

20

【 0 0 4 1 】

従って、第 1 発光素子 1 2 A および第 4 発光素子 1 2 D が点灯状態にあつて他の発光素子 1 2 が消灯状態にあると、図 4 (a) および図 5 (a) に示すように、X 軸方向の一方側 X 1 から他方側 X 2 に向かって位置検出光の強度が単調減少する X 座標検出用第 1 強度分布 L 2 X a (第 1 座標検出用強度分布 / 第 1 座標検出用第 1 強度分布) が形成される。本形態において、X 座標検出用第 1 強度分布 L 2 X a では、X 軸方向の一方側 X 1 から他方側 X 2 に向かって位置検出光 L 2 の強度が直線的に変化し、かつ、Y 軸方向では、位置検出光 L 2 の強度が一定である。これに対して、第 2 発光素子 1 2 B および第 3 発光素子 1 2 C が点灯状態にあつて他方の発光素子 1 2 が消灯状態にあると、図 4 (b) および図 5 (b) に示すように、X 軸方向の他方側 X 2 から一方側 X 1 に向かって位置検出光の強度が単調減少する X 座標検出用第 2 強度分布 L 2 X b (第 1 座標検出用強度分布 / 第 1 座標検出用第 2 強度分布) が形成される。本形態において、X 座標検出用第 2 強度分布 L 2 X b では、X 軸方向の他方側 X 2 から一方側 X 1 に向かって位置検出光 L 2 の強度が直線的に変化し、かつ、Y 軸方向では、位置検出光 L 2 の強度が一定である。

30

【 0 0 4 2 】

また、第 2 発光素子 1 2 B および第 4 発光素子 1 2 D が点灯状態にあつて他方の発光素子 1 2 が消灯状態にあると、図 5 (c) に示すように、Y 軸方向の一方側 Y 1 から他方側 Y 2 に向かって位置検出光の強度が単調減少する Y 座標検出用第 1 強度分布 L 2 Y a (第 2 座標検出用強度分布 / 第 2 座標検出用第 1 強度分布) が形成される。本形態において、Y 座標検出用第 1 強度分布 L 2 Y a では、Y 軸方向の一方側 Y 1 から他方側 Y 2 に向かって位置検出光 L 2 の強度が直線的に変化し、かつ、X 軸方向では、位置検出光 L 2 の強度が一定である。これに対して、第 1 発光素子 1 2 A および第 3 発光素子 1 2 C が点灯状態にあつて他方の発光素子 1 2 が消灯状態にあると、図 5 (d) に示すように、Y 軸方向の他方側 Y 2 から一方側 Y 1 に向かって位置検出光の強度が単調減少する Y 座標検出用第 2 強度分布 L 2 Y b (第 2 座標検出用強度分布 / 第 2 座標検出用第 2 強度分布) が形成される。本形態において、Y 座標検出用第 2 強度分布 L 2 Y b では、Y 軸方向の他方側 Y 2 か

40

50

ら一方側 Y 1 に向かって位置検出光 L 2 の強度が直線的に変化し、かつ、X 軸方向では、位置検出光 L 2 の強度が一定である。

【 0 0 4 3 】

さらに、4つの発光素子 1 2 (第1発光素子 1 2 A、第2発光素子 1 2 B、第3発光素子 1 2 C、第4発光素子 1 2 D) が全て点灯すると、Z 軸方向において、画像投射装置 2 0 0 からスクリーン部材 2 9 0 に向かって位置検出光の強度が単調減少する Z 座標検出用強度分布が形成される。

【 0 0 4 4 】

(座標検出の基本原理解)

本形態の光学式位置検出装置 1 0 および位置検出機能付き表示装置 1 0 0 においては、図 5 を参照して説明した位置検出光の強度分布を利用して、信号処理部 5 0 の位置検出部 5 1 は、検出領域 1 0 R 内の対象物体 O b の位置を検出する。そこで、図 6 を参照して、光強度分布の構成および座標検出の原理を説明する。

【 0 0 4 5 】

図 6 は、本発明の実施の形態 1 に係る光学式位置検出装置 1 0 で用いた位置検出光の強度分布および信号処理部 5 0 での処理内容を示す説明図であり、図 6 (a)、(b)、(c) は、位置検出光の X 軸方向の強度分布を示す説明図、対象物体で反射した位置検出光の強度を示す説明図、対象物体で反射した位置検出光の強度が等しくなるように位置検出光の強度分布を調整する様子を示す説明図である。

【 0 0 4 6 】

本形態の光学式位置検出装置 1 0 および位置検出機能付き表示装置 1 0 0 においては、位置検出用光源部 1 1 から位置検出光 L 2 を出射すると、位置検出用光源部 1 1 の発光素子 1 2 からの距離やその中心光軸の位置によって検出領域 1 0 R に位置検出光 L 2 の強度分布が形成される。例えば、X 座標を検出する際には、図 6 (a)、(b) に示すように、まず、X 座標検出用第 1 期間において、X 軸方向の一方側 X 1 から他方側 X 2 に向かって強度が単調減少していく X 座標検出用第 1 強度分布 L 2 X a を形成した後、X 座標検出用第 2 期間において、X 軸方向の他方側 X 2 から一方側 X 1 に向かって強度が単調減少していく X 座標検出用第 2 強度分布 L 2 X b を形成する。好ましくは、X 座標検出用第 1 期間において、X 軸方向の一方側 X 1 から他方側 X 2 に向かって強度が直線的に減少していく X 座標検出用第 1 強度分布 L 2 X a を形成した後、X 座標検出用第 2 期間において、X 軸方向の他方側 X 2 から一方側 X 1 に向かって強度が直線的に減少していく X 座標検出用第 2 強度分布 L 2 X b を形成する。従って、検出領域 1 0 R に対象物体 O b が配置されると、対象物体 O b により位置検出光 L 2 が反射され、その反射光の一部が光検出器 3 0 により検出される。ここで、X 座標検出用第 1 期間に形成する X 座標検出用第 1 強度分布 L 2 X a、および X 座標検出用第 2 期間に形成する X 座標検出用第 2 強度分布 L 2 X b を予め、設定した分布としておけば、以下の方法等により、光検出器 3 0 での検出結果に基づいて、対象物体 O b の X 座標を検出することができる。

【 0 0 4 7 】

例えば、第 1 の方法では、図 6 (b) に示す X 座標検出用第 1 強度分布 L 2 X a と、X 座標検出用第 2 強度分布 L 2 X b との差を利用する。より具体的には、X 座標検出用第 1 強度分布 L 2 X a、および X 座標検出用第 2 強度分布 L 2 X b は予め、設定した分布になっているので、X 座標検出用第 1 強度分布 L 2 X a と X 座標検出用第 2 強度分布 L 2 X b との差も予め、設定した関数になっている。従って、X 座標検出用第 1 期間において X 座標検出用第 1 強度分布 L 2 X a を形成した際の光検出器 3 0 での検出値 L X a と、X 座標検出用第 2 期間において X 座標検出用第 2 強度分布 L 2 X b を形成した際の光検出器 3 0 での検出値 L X b との差を求めれば、対象物体 O b の X 座標を検出することができる。かかる方法によれば、位置検出光 L 2 以外の環境光、例えば、外光に含まれる赤外成分が光検出器 3 0 に入射した場合でも、検出値 L X a、L X b の差を求める際、環境光に含まれる赤外成分の強度が相殺されるので、環境光に含まれる赤外成分が検出精度に影響を及ぼすことがない。なお、検出値 L X a、L X b の比に基づいて対象物体 O b の X 座標を検出

することもできる

【0048】

次に、第2の方法では、X座標検出用第1期間においてX座標検出用第1強度分布 $L_2 X_a$ を形成した際の光検出器30での検出値 $L X_a$ と、X座標検出用第2期間においてX座標検出用第2強度分布 $L_2 X_b$ を形成した際の光検出器30での検出値 $L X_b$ とが等しくなるように、発光素子12に対する制御量（駆動電流）を調整した際の調整量に基づいて対象物体ObのX座標を検出する方法である。かかる方法は、図6（b）に示すX座標検出用第1強度分布 $L_2 X_a$ およびX座標検出用第2強度分布 $L_2 X_b$ がX座標に対して直線的に変化する場合に適用できる。

【0049】

まず、図6（b）に示すように、X座標検出用第1期間およびX座標検出用第2期間においてX座標検出用第1強度分布 $L_2 X_a$ とX座標検出用第2強度分布 $L_2 X_b$ を絶対値が等しく、X軸方向で逆向きに形成する。この状態で、X座標検出用第1期間における光検出器30での検出値 $L X_a$ と、X座標検出用第2期間における光検出器30での検出値 $L X_b$ とが等しければ、対象物体ObがX軸方向の中央に位置することが分る。

【0050】

これに対して、X座標検出用第1期間における光検出器30での検出値 $L X_a$ と、X座標検出用第2期間における光検出器30での検出値 $L X_b$ とが相違している場合、検出値 $L X_a$ 、 $L X_b$ が等しくなるように、発光素子12に対する制御量（駆動電流）を調整して、図6（c）に示すように、再度、X座標検出用第1期間においてX座標検出用第1強度分布 $L_2 X_a$ を形成し、X座標検出用第2期間においてX座標検出用第2強度分布 $L_2 X_b$ を形成する。その結果、X座標検出用第1期間における光検出器30での検出値 $L X_a$ と、X座標検出用第2期間における光検出器30での検出値 $L X_b$ とが等しくなれば、X座標検出用第1期間での発光素子12に対する制御量の調整量 $\Delta L X_a$ と、X座標検出用第2期間での発光素子12に対する制御量の調整量 $\Delta L X_b$ との比あるいは差等により、対象物体ObのX座標を検出することができる。かかる方法によれば、位置検出光 L_2 以外の環境光、例えば、外光に含まれる赤外成分が光検出器30に入射した場合でも、検出値 $L X_a$ 、 $L X_b$ が等しくなるように発光素子12に対する制御量の調整を行なう際、環境光に含まれる赤外成分の強度が相殺されるので、環境光に含まれる赤外成分が検出精度に影響を及ぼすことがない。

【0051】

次に、第3の方法でも、第2の方法と同様、X座標検出用第1期間においてX座標検出用第1強度分布 $L_2 X_a$ を形成した際の光検出器30での検出値 $L X_a$ と、X座標検出用第2期間においてX座標検出用第2強度分布 $L_2 X_b$ を形成した際の光検出器30での検出値 $L X_b$ とが等しくなるように、発光素子12に対する制御量（駆動電流）を調整した際の調整量に基づいて対象物体ObのX座標を検出する方法である。かかる方法は、図6（b）に示すX座標検出用第1強度分布 $L_2 X_a$ およびX座標検出用第2強度分布 $L_2 X_b$ がX座標に対して直線的に変化する場合に適用できる。

【0052】

まず、図6（b）に示すように、X座標検出用第1期間およびX座標検出用第2期間においてX座標検出用第1強度分布 $L_2 X_a$ とX座標検出用第2強度分布 $L_2 X_b$ を絶対値が等しく、X軸方向で逆向きに形成する。この状態で、X座標検出用第1期間における光検出器30での検出値 $L X_a$ と、X座標検出用第2期間における光検出器30での検出値 $L X_b$ とが等しければ、対象物体ObがX軸方向の中央に位置することが分る。

【0053】

これに対して、X座標検出用第1期間における光検出器30での検出値 $L X_a$ と、X座標検出用第2期間における光検出器30での検出値 $L X_b$ とが相違している場合、検出値 $L X_a$ 、 $L X_b$ が等しくなるように、例えば、検出値が低い期間の方、あるいは検出値が高い期間の方の発光素子12に対する制御量（駆動電流）を調整して、再度、X座標検出用第1期間においてX座標検出用第1強度分布 $L_2 X_a$ を形成し、X座標検出用第2期間

10

20

30

40

50

においてX座標検出用第2強度分布 $L2Xb$ を形成する。図6(c)に示す例では、例えば、X座標検出用第1期間での発光素子12に対する制御量を調整量 $\Delta L X a$ 分だけ減少させる。あるいは、X座標検出用第2期間での発光素子12に対する制御量を調整量 $\Delta L X b$ 分だけ増大させる。その結果、X座標検出用第1期間における光検出器30での検出値 $L X a$ と、X座標検出用第2期間における光検出器30での検出値 $L X b$ とが等しくなれば、制御量を調整した後のX座標検出用第1期間での発光素子12に対する制御量と、制御量を調整した後のX座標検出用第2期間での発光素子12に対する制御量との比あるいは差等により、対象物体ObのX座標を検出することができる。かかる方法によれば、位置検出光 $L2$ 以外の環境光、例えば、外光に含まれる赤外成分が光検出器30に入射した場合でも、検出値 $L X a$ 、 $L X b$ が等しくなるように発光素子12に対する制御量の調整を行なう際、環境光に含まれる赤外成分の強度が相殺されるので、環境光に含まれる赤外成分が検出精度に影響を及ぼすことがない。

10

【0054】

上記の方法1~3のいずれを採用する場合でも、同様に、Y座標検出用第1期間において、Y軸方向の一方側Y1から他方側Y2に向かって強度が単調減少していくY座標検出用第1強度分布を形成した後、Y座標検出用第2期間において、Y軸方向の他方側Y2から一方側Y1に向かって強度が単調減少していくY座標検出用第2強度分布を形成すれば、対象物体ObのY座標を検出することができる。また、Z座標検出期間において、Z軸方向の強度分布を形成すれば、対象物体ObのZ座標を検出することができる。

【0055】

20

上記のように、光検出器30での検出結果に基づいて対象物体Obの検出領域 $10R$ 内の位置情報を取得するにあたって、例えば、信号処理部50としてマイクロプロセッサユニット(MPU)を用い、これにより所定のソフトウェア(動作プログラム)を実行することによって処理を行う構成を採用することができる。また、論理回路等のハードウェアを用いた信号処理部で処理を行う構成を採用することもできる。

【0056】

(赤外線通信との関係)

図7は、本発明の実施の形態1に係る光学式位置検出装置10における各信号の説明図である。本形態の光学式位置検出装置10および位置検出機能付き表示装置100においては、図7(a)に示すように、例えば、 9000μ 秒の期間(周波数=111Hz、オンデューティ比=50%)において位置検出用光源部11の4つの発光素子12(第1発光素子12A~第4発光素子12D)を所定のパターンで点灯させ、その間、光検出器30は、図7(b)に示すように、位置検出光 $L2$ の検出を行なう。

30

【0057】

また、リモートコントロール装置150と位置検出機能付き表示装置100との間において赤外線通信が行なわれると、赤外線通信信号 $L5$ も光検出器30で受光される。かかる赤外線通信で用いられる赤外線通信信号 $L5$ には、図7(c)に示すように 9000μ 秒以上のリーダーコード150aに対応する強度レベル(ハイレベル)と、各種制御コマンドに対応するパルス幅が 560μ 秒のパルス列150bと、 23000μ 秒のストップコード150cに対応する強度レベル(ローレベル)とが含まれる。従って、図3に示す通信信号検出部55は、赤外線通信信号 $L5$ からリーダーコード150a、パルス列150b、およびストップコード150cを抽出し、コマンド変換部550は、パルス列150bを制御コマンドに変換する。従って、通信信号検出部55は、光検出器30での受光結果に赤外線通信信号 $L5$ が含まれているか否かを検出できるとともに、赤外線通信信号 $L5$ を制御コマンドに変換することができる。

40

【0058】

このように構成した光学式位置検出装置10および位置検出機能付き表示装置100において、リモートコントロール装置150から位置検出機能付き表示装置100に赤外線通信信号 $L5$ が出射されると、赤外線通信信号 $L5$ も位置検出光 $L2$ と同様、光検出器30で受光されるため、位置検出部51は、対象物体Obの位置を誤検出してしまう。そこ

50

で、本形態では、図 3 に示す信号処理部 50 の位置検出用指令部 58 は、通信信号検出部 55 により赤外線通信信号 L5 が検出されている期間中、位置検出用光源部 11 および位置検出部 51 による位置検出動作の停止を指令する。より具体的には、図 7 (d) に示すように、位置検出用指令部 58 は、通信信号検出部 55 においてリーダーコード 150a が検出された時点からストップコード 150c が検出されるまでの間、位置検出用光源部 11 に対して位置検出光 L2 の出射を停止させるとともに、位置検出部 51 での位置検出動作を停止させる。従って、図 7 (e) に示すように、光検出器 30 では、ストップコード 150c が検出された以降、赤外線通信信号 L5 のみが検出されることになる。

【0059】

そして、位置検出用指令部 58 は、通信信号検出部 55 においてストップコード 150c が検出された後、新たなリーダーコード 150a が検出された場合には、位置検出用光源部 11 および位置検出部 51 を指令し、位置検出動作を停止させた状態を継続させる。これに対して、通信信号検出部 55 においてストップコード 150c が検出された後、新たなリーダーコード 150a が検出されなくなると、位置検出用指令部 58 は、位置検出用光源部 11 に対して位置検出光 L2 の出射を再開させるとともに、位置検出部 51 での位置検出動作を再開させる。

【0060】

従って、本形態の位置検出機能付き表示装置 100 とリモートコントロール装置 150 との間において赤外線通信を行なった際、かかる赤外線通信信号 L5 が光検出器 30 に入射したときでも、位置検出部 51 が対象物体 Ob の位置を誤って出力することはない。

【0061】

(本形態の主な効果)

以上説明したように、本形態の光学式位置検出装置 10 および位置検出機能付き表示装置 100 では、位置検出用光源部 11 から検出領域 10R に向けて赤外光からなる位置検出光 L2 を出射し、検出領域 10R で対象物体 Ob により反射した位置検出光 L3 を光検出器 30 によって検出する。ここで、位置検出用光源部 11 から出射された位置検出光 L2 は、検出領域 10R に強度分布を形成するとともに、検出領域 10R 内における位置と位置検出光 L2 の強度との間には一定の関係を成立する。このため、位置検出部 51 は、光検出器 30 の受光結果に基づいて対象物体 Ob の位置 (XYZ 座標) を検出することができる。

【0062】

また、位置検出用光源部 11 は、強度分布として、X 軸方向 (第 1 方向) で強度が変化する X 座標検出用強度分布 (第 1 座標検出用強度分布) と、Y 軸方向 (第 2 方向) で強度が変化する X 座標検出用強度分布 (第 2 座標検出用強度分布) とを異なるタイミングで形成するため、検出領域 10R 内における対象物体 Ob の二次元座標を検出することができる。しかも、位置検出用光源部 11 は、X 座標検出用強度分布として互いに逆方向の X 座標検出用第 1 強度分布 L2Xa と X 座標検出用第 2 強度分布 L2Xb を形成し、Y 座標検出用強度分布として互いに逆方向の Y 座標検出用第 1 強度分布 L2Ya と Y 座標検出用第 2 強度分布 L2Yb を形成する。従って、検出領域 10R 内における対象物体 Ob の二次元座標を正確に検出することができる。

【0063】

また、位置検出用光源部 11 は画像投射装置 200 に設けられており、画像投射装置 200 から検出領域 10R に向けて位置検出光を出射する。このため、検出領域 10R の周りに発光素子 12 を多数設ける必要がない。また、位置検出用光源部 11、光検出器 30、および信号処理部 50 のいずれもが画像投射装置 200 に設けられている。このため、位置検出に必要な要素が全て画像投射装置 200 に設けられているので、持ち運びに便利であるとともに、画像投射装置 200 の向きを調整すれば、位置検出用光源部 11 および光検出器 30 の光軸方向を調整することができる。

【0064】

さらに、本形態の光学式位置検出装置 10 および位置検出機能付き表示装置 100 は、

10

20

30

40

50

光検出器 30 の受光結果に赤外線通信信号 L 5 が含まれているか否かを検出する通信信号検出部 55 を備えており、位置検出用指令部 58 は、通信信号検出部 55 により赤外線通信信号が検出されている期間中、位置検出用光源部 11 および位置検出部 51 による位置検出動作の停止を指令する。このため、本形態の位置検出機能付き表示装置 100 とリモートコントロール装置 150 との間において赤外線通信が行なわれている期間中、赤外線通信信号 L 5 が光検出器 30 に入射したときでも、位置検出部 51 が対象物体 Ob の位置を誤って出力することはない。

【0065】

しかも、位置検出用指令部 58 は、通信信号検出部 55 により赤外線通信信号が検出されている期間中、位置検出用光源部 11 からの位置検出光 L 2 の出射を停止させる。このため、通信信号検出部 55 により赤外線通信信号が検出されている期間中、無駄な電力の消費を防止することができるので、消費電力の低減を図ることができる。

【0066】

また、本形態において、赤外線通信信号 L 5 では、ストップコード 150c に対応する強度レベルが継続する期間、およびストップコード 150c に対応する強度レベルが継続する期間が規格化されており、かかる構成を利用して、光検出器 30 の受光結果に赤外線通信信号が含まれているか否かを検出する。このため、光検出器 30 の受光結果に赤外線通信信号が含まれているか否かを容易かつ確実に検出することができる。

【0067】

[実施の形態 1 の変形例]

上記実施の形態 1 において、位置検出用指令部 58 は、通信信号検出部 55 においてリーダーコード 150a が検出された時点からストップコード 150c が検出されるまでの間、位置検出用光源部 11 に対して位置検出光 L 2 の出射を停止させるとともに、位置検出部 51 での位置検出動作を停止させたが、位置検出部 51 での位置検出動作の停止のみを指令してもよい。この場合、通信信号検出部 55 により赤外線通信信号が検出されている期間中、位置検出用光源部 11 から位置検出光 L 2 が出射させるが、位置検出部 51 での位置検出動作が停止しているため、位置検出部 51 が対象物体 Ob の位置を誤って出力することはない。

【0068】

[実施の形態 2]

(光学式位置検出装置 10 の信号処理部 50 の構成)

図 8 は、本発明の実施の形態 2 に係る光学式位置検出装置 10 の信号処理部 50 等の構成を示す説明図である。図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係る光学式位置検出装置 10 における各信号の説明図である。なお、本形態の基本的な構成は実施の形態 1 と略同様であるため、共通する部分には同一の符号を付してそれらの説明を省略する。

【0069】

本形態の光学式位置検出装置 10 および位置検出機能付き表示装置 100 においても、実施の形態 1 と同様、それらに対する操作にはリモートコントロール装置 150 が用いられている。このため、図 8 に示すように、信号処理部 50 は、フィードバック抵抗を備えた増幅器 59 と、光検出器 30 での検出結果に基づいて対象物体 Ob の X Y Z 座標を検出する位置検出部 51 と、光検出器 30 での検出結果に基づいて赤外線通信信号 L 5 を検出する通信信号検出部 55 とを備えている。

【0070】

本形態において、通信信号検出部 55 は、高域通過フィルター 556、低域通過フィルター 557、A / D 変換回路 558、およびコマンド変換部 550 を備えている。高域通過フィルター 556 は、環境光に含まれる赤外光に起因する低周波帯域の信号を除去し、赤外線通信信号 L 5 を通過可能である。高域通過フィルター 556 と高域通過フィルター 516 とについては共通のフィルターを用いてもよい。低域通過フィルター 557 は、赤外線通信信号 L 5 を通過可能であり、後述する変更を行なった後の高周波の光パルス（位置検出光 L 2）に対応する信号を除去可能である。

【 0 0 7 1 】

このように構成した光学式位置検出装置 1 0 および位置検出機能付き表示装置 1 0 0 においても、位置検出光 L 2 および赤外線通信信号 L 5 の双方が光検出器 3 0 に入射すると、位置検出部 5 1 が対象物体 O b の位置を誤検出して出力してしまうことから、信号処理部 5 0 には、通信信号検出部 5 5 により赤外線通信信号 L 5 が検出されている期間中、位置検出用光源部 1 1 および位置検出部 5 1 による位置検出動作の停止あるいは位置検出条件の変更を指令する位置検出用指令部 5 8 が構成されている。

【 0 0 7 2 】

また、本形態において、位置検出部 5 1 は、遮断帯域が切り換えられる可変フィルター部 5 1 5、A / D 変換回路 5 1 7 および座標検出部 5 1 0 を備えており、位置検出用指令部 5 8 は、可変フィルター部 5 1 5 での遮断帯域および通過帯域を切り換えるようになっている。可変フィルター部 5 1 5 は、例えば、環境光に含まれる赤外光に起因する低周波帯域の信号を除去する高域通過フィルター 5 1 6 と、この高域通過フィルター 5 1 6 よりも高周波帯域の信号を通過させる高域通過フィルター 5 1 8 と、フィルター切り換え部 5 1 9 とを備えている。高域通過フィルター 5 1 6 は、通常時の周波数をもつ光パルスからなる位置検出光 L 2 を通過可能である。高域通過フィルター 5 1 8 は、赤外線通信信号 L 5 よりも高い周波数帯域の信号（後述する変更を行なった後の高周波の光パルス（位置検出光 L 2 ）に対応する信号）を通過可能であり、赤外線通信信号 L 5 を除去可能である。

【 0 0 7 3 】

フィルター切り換え部 5 1 9 は、位置検出用指令部 5 8 の制御の下、光検出器 3 0 での検出結果を高域通過フィルター 5 1 6 を介して A / D 変換回路 5 1 7 に出力するモードと、光検出器 3 0 での検出結果を高域通過フィルター 5 1 8 を介して A / D 変換回路 5 1 7 に出力するモードとに切り換わる。なお、通常時、フィルター切り換え部 5 1 9 は、光検出器 3 0 での検出結果を高域通過フィルター 5 1 6 を介して A / D 変換回路 5 1 7 に出力する状態にある。

【 0 0 7 4 】

このように構成した光学式位置検出装置および位置検出機能付き表示装置 1 0 0 においては、赤外線通信が行われていない通常時は、図 9（a）に示すように、例えば、9 0 0 0 μ 秒の期間（周波数 = 1 1 1 H z、オンデューティ比 = 5 0 %）において位置検出用光源部 1 1 の 4 つの発光素子 1 2（第 1 発光素子 1 2 A ~ 第 4 発光素子 1 2 D）を所定のパターンで点灯させ、その間、光検出器 3 0 は、図 9（b）に示すように、位置検出光 L 2 の検出を行なう。かかる構成は実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 7 5 】

ここで、リモートコントロール装置 1 5 0 と位置検出機能付き表示装置 1 0 0 との間において赤外線通信が行なわれると、赤外線通信信号 L 5 も光検出器 3 0 で受光される。かかる赤外線通信の際、光検出器 3 0 での受光信号（赤外線通信信号）には、実施の形態 1 と同様、図 9（c）に示すように 9 0 0 0 μ 秒以上のリーダーコード 1 5 0 a に対応する強度レベル（ハイレベル）と、各種制御コマンドに対応するパルス幅が 5 6 0 μ 秒のパルス列 1 5 0 b と、2 3 0 0 0 μ 秒のストップコード 1 5 0 c に対応する強度レベル（ローレベル）とが含まれている。従って、図 8 に示す通信信号検出部 5 5 において、赤外線通信信号 L 5 からリーダーコード 1 5 0 a、パルス列 1 5 0 b、およびストップコード 1 5 0 c を抽出し、コマンド変換部 5 5 0 は、パルス列 1 5 0 b を制御コマンドに変換する。従って、通信信号検出部 5 5 は、光検出器 3 0 での受光結果に赤外線通信信号 L 5 が含まれているか否かを検出することができるとともに、赤外線通信信号 L 5 を制御コマンドに変換することができる。

【 0 0 7 6 】

このような赤外線通信が行なわれた際、本形態では、図 8 に示す信号処理部 5 0 の位置検出用指令部 5 8 は、まず、位置検出用光源部 1 1 および位置検出部 5 1 による位置検出動作を停止させる。より具体的には、図 9（d）に示すように、位置検出用指令部 5 8 は、通信信号検出部 5 5 においてリーダーコード 1 5 0 a が検出された時点からストップコ

10

20

30

40

50

ード150cが検出されるまでの間、位置検出用光源部11に対して位置検出光L2の出射を停止させるとともに、位置検出部51での位置検出動作を停止させる。従って、図9(e)に示すように、光検出器30では、ストップコード150cが検出された以降、赤外線通信信号L5のみが検出されることになる。

【0077】

そして、位置検出用指令部58は、通信信号検出部55においてストップコード150cが検出された後、新たなリーダーコード150aが検出された場合には、位置検出用光源部11および位置検出部51を指令し、位置検出動作を停止させた状態を継続させる。これに対して、通信信号検出部55においてストップコード150cが検出された後、新たなリーダーコード150aが検出されなくなると、位置検出用指令部58は、位置検出用光源部11に対して位置検出光L2の出射を再開させるとともに、位置検出部51での位置検出動作を再開させる。

【0078】

ここで、位置検出用指令部58は、リーダーコード150aが検出された後、ストップコード150cが検出されるまでを1回分の赤外線通信信号L5とし、赤外線通信信号L5の数をカウントする。そして、位置検出用指令部58は、赤外線通信信号L5の数が5回、連続して検出されるまでは、位置検出用光源部11および位置検出部51を指令し、位置検出動作を停止させた状態を継続させる。

【0079】

そして、位置検出用指令部58は、6回目の赤外線通信信号L5が検出されたときには、位置検出用光源部11および位置検出部51に対して位置検出条件を変更して位置検出動作を再開するように指令する。より具体的には、位置検出用指令部58は、位置検出用光源部11に対して、位置検出光L2を赤外線通信信号L5の周波数帯域と異なる帯域の周波数をもつ光パルスに変更させる。本形態において、位置検出用指令部58は、位置検出用光源部11に対して、図9(f)に示すように、位置検出光L2を赤外線通信信号L5の周波数帯域よりも高周波帯域の光パルスに変更させる。例えば、位置検出用指令部58は、位置検出光L2を562.5μ秒の周期(周波数=1.78kHz、オンデューティ比=50%)の光パルスに変更させる。

【0080】

また位置検出用指令部58は、位置検出部51のフィルター切り換え部519に指令して、光検出器30での検出結果を高域通過フィルター518を介してA/D変換回路517に出力するモードに切り換え、座標検出部510は、位置検出光L2の検出値を平均した値に基づいて座標を算出する。

【0081】

以降、位置検出用指令部58は、通信信号検出部55において5回目のストップコード150cが検出された後、新たなリーダーコード150aが検出された場合には、変更後の位置検出条件で位置検出動作を継続させる。そして、通信信号検出部55において6回目のストップコード150cが検出された後、新たなリーダーコード150aが検出されない場合には、位置検出用指令部58は、位置検出用光源部11および位置検出部51に対して通常の位置検出条件での位置検出動作に復帰させる。

【0082】

(本形態の主な効果)

以上説明したように、本形態の光学式位置検出装置10および位置検出機能付き表示装置100でも、実施の形態1と同様、検出領域10Rに形成された位置検出光L2の強度分布を利用して対象物体Obの位置(XYZ座標)を検出することができる等、実施の形態1と同様な効果を奏する。

【0083】

また、本形態の光学式位置検出装置10および位置検出機能付き表示装置100は、光検出器30の受光結果に赤外線通信信号L5が含まれているか否かを検出する通信信号検出部55を備えており、位置検出用指令部58は、通信信号検出部55により赤外線通信

10

20

30

40

50

信号が検出されている期間中、位置検出用光源部 11 および位置検出部 51 による位置検出動作の停止を指令する。このため、本形態の位置検出機能付き表示装置 100 とリモートコントロール装置 150 との間において赤外線通信が行なわれている期間中、赤外線通信信号 L5 が光検出器 30 に入射したときでも、位置検出部 51 が対象物体 Ob の位置を誤って出力することはない。

【0084】

さらに、本形態では、通信信号検出部 55 において赤外線通信信号 L5 が連続して設定回数検出されたときには、位置検出用指令部 58 が位置検出用光源部 11 および位置検出部 51 を指令して、位置検出光 L2 を赤外線通信信号 L5 の周波数帯域と異なる帯域の周波数をもつ光パルスに変更させて対象物体 Ob の位置検出を実施させる、このため、赤外線通信が長い期間継続して行なわれているような状態にある場合には、赤外線通信中でも対象物体 Ob の位置検出を支障なく実施することができる。それ故、リモートコントロール装置 150 から誤って赤外線通信信号 L5 が出射され続けた場合でも、位置検出を自動的に再開することができる。

【0085】

また、本形態では、通信信号検出部 55 において赤外線通信信号 L5 が連続して設定回数検出されたときには、位置検出光 L2 を通常時より高周波帯域の周波数をもつ光パルスに変更するが、通常時は、周波数の低い位置検出光 L2 を用いる。このため、高周波帯域の周波数をもつ光パルスを利用することに起因する消費電力の増大は、赤外線通信信号 L5 が連続して設定回数検出されたときだけであり、通常時は、周波数の低い位置検出光 L2 を用いるため、消費電力を低く抑えることができる。

【0086】

[実施の形態 2 の変形例]

上記実施の形態 2 では、通信信号検出部 55 において赤外線通信信号 L5 が連続して 2 回検出されたときには、位置検出光 L2 を通常時より高周波帯域の周波数をもつ光パルスに変更したが、通信信号検出部 55 において赤外線通信信号 L5 が 1 回検出されたときに、位置検出光 L2 を通常時より高周波帯域の周波数をもつ光パルスに変更してもよい。すなわち、赤外線通信が行なわれていない通常時は、周波数の低い位置検出光 L2 を用い、通信信号検出部 55 において赤外線通信信号 L5 が検出されたときには、位置検出光 L2 を通常時より高周波帯域の周波数をもつ光パルスに変更してもよい。このように構成した場合には、赤外線通信が行なわれているか否かにかかわらず、位置検出を継続して行なうことができる。

【0087】

[実施の形態 3]

(光学式位置検出装置 10 の信号処理部 50 の構成)

図 10 は、本発明の実施の形態 3 に係る光学式位置検出装置 10 の信号処理部 50 等の構成を示す説明図である。図 11 は、本発明の実施の形態 3 に係る光学式位置検出装置 10 における各信号の説明図である。なお、本形態の基本的な構成は実施の形態 1、2 と略同様であるため、共通する部分には同一の符号を付してそれらの説明を省略する。

【0088】

本形態の光学式位置検出装置 10 および位置検出機能付き表示装置 100 においても、実施の形態 1 と同様、それらに対する操作にはリモートコントロール装置 150 から出射された赤外線通信信号 L5 による赤外線通信が用いられる。このため、図 10 に示すように、信号処理部 50 は、フィードバック抵抗を備えた増幅器 59 と、光検出器 30 での検出結果に基づいて対象物体 Ob の XYZ 座標を検出する位置検出部 51 と、光検出器 30 での検出結果に基づいて赤外線通信信号 L5 を検出する通信信号検出部 55 とを備えている。

【0089】

このように構成した光学式位置検出装置 10 および位置検出機能付き表示装置 100 においても、実施の形態 1、2 と同様、位置検出光 L2 および赤外線通信信号 L5 の双方が

10

20

30

40

50

光検出器 30 に入射する。

【0090】

そこで、本形態では、図 11 (a) に示すように、位置検出光 L2 として、赤外線通信信号 L5 の周波数帯域と異なる帯域の周波数をもつ光パルスを利用する。本形態では、赤外線通信信号 L5 には、図 11 (b) に示すように、9000 μ 秒以上のリーダーコード 150a に対応する強度レベル (ハイレベル) と、各種制御コマンドに対応するパルス幅が 560 μ 秒のパルス列 150b と、23000 μ 秒のストップコード 150c に対応する強度レベル (ローレベル) とが含まれることから、位置検出光 L2 として、赤外線通信信号 L5 の周波数帯域よりも高周波帯域の光パルスを利用する。例えば、位置検出光 L2 として、562.5 μ 秒の周期 (周波数 = 1.78 kHz、オンデューティ比 = 50%) の光パルスを利用する。

10

【0091】

このため、位置検出部 51 は、環境光に含まれる赤外光に起因する低周波帯域の信号を除去する高域通過フィルタ 518 (位置検出信号用フィルタ)、A/D 変換回路 517 および座標検出部 510 を備えており、高域通過フィルタ 518 は、赤外線通信信号 L5 よりも高い周波数帯域の信号を通過可能であり、赤外線通信信号 L5 を除去可能である。

【0092】

通信信号検出部 55 は、高域通過フィルタ 556、低域通過フィルタ 557 (赤外線通信信号用フィルタ)、A/D 変換回路 558、およびコマンド変換部 550 を備えており、高域通過フィルタ 556 は、環境光に含まれる赤外光に起因する低周波帯域の信号を除去し、赤外線通信信号 L5 を通過可能である。低域通過フィルタ 557 は、赤外線通信信号 L5 を通過可能であり、位置検出光 L2 に対応する信号を除去可能である。

20

【0093】

(本形態の主な効果)

このように構成した光学式位置検出装置 10 および位置検出機能付き表示装置 100 においても、実施の 1 と同様、検出領域 10R に形成された位置検出光 L2 の強度分布を利用して対象物体 Ob の位置 (XYZ 座標) を検出することができる等、実施の形態 1 と同様な効果を奏する。

【0094】

また、本形態の光学式位置検出装置 10 および位置検出機能付き表示装置 100 では、位置検出光 L2 として、赤外線通信信号 L5 と異なる周波数帯域の光パルスを用いるため、位置検出機能付き表示装置 100 とリモートコントロール装置 150 との間において赤外線通信が行なわれている期間中、赤外線通信信号 L5 が光検出器 30 に入射したときでも、位置検出部 51 が対象物体 Ob の位置を誤って出力することはない。

30

【0095】

[実施の形態 4]

図 12 は、本発明の実施の形態 4 に係る光学式位置検出装置 10 および位置検出機能付き表示装置 100 の構成を模式的に示す説明図であり、図 12 (a)、(b) は、位置検出機能付き表示装置の要部を斜め上からみた様子を模式的に示す説明図、および横方向からみた様子を模式的に示す説明図である。図 13 は、本発明の実施の形態 4 に係る光学式位置検出装置 10 の説明図であり、図 13 (a)、(b)、(c) は、光学式位置検出装置 10 の断面構成を模式的に示す説明図、光学式位置検出装置に用いた導光板等の構成を示す説明図、および導光板内での位置検出用赤外光の減衰状態を示す説明図である。なお、本形態の基本的な構成は、実施の形態 1 と略同様であるため、共通する部分には同一の符号を付してそれらの説明を省略する。また、図 13 では、Z 軸方向を上下方向として表してある。

40

【0096】

図 12 に示す位置検出機能付き表示装置 100 も、実施の形態 1 ~ 3 と同様、投射型表示装置であり、画像投射装置 200 (画像生成装置) を備えている。かかる位置検出機能

50

付き表示装置 100 も、実施の形態 1 と同様、光学式位置検出装置 10 を備えており、光学式位置検出装置 10 は、スクリーン部材 290 において画像が視認されるスクリーン面 290a 側（スクリーン部材 290 の前方）に設定された検出領域 10R 内の対象物体 Ob の位置を光学的に検出する機能を備えている。本形態において、検出領域 10R は、スクリーン部材 290 に対する法線方向からみたとき四角形の領域であり、スクリーン部材 290 において画像投射装置 200 によって画像が投射される領域（画像表示領域 20R）と重なっている。

【0097】

かかる光学式位置検出装置 10 において、実施の形態 1～3 では、位置検出用光源部 11 および光検出器 30 が画像投射装置 200 に設けられていたが、本形態では、位置検出用光源部 11 は、スクリーン部材 290 の裏面側 290b に設けられた略長方形の平面形状を有する導光板 13 と、導光板 13 の周りに配置された 4 つの発光素子 12 とを備えている。導光板 13 は、スクリーン部材 290 の前方に設定された検出領域 10R と略相似形を有しており、導光板 13 の角部分 13a～13d は、検出領域 10R の角部分 10Ra～10Rd と略同一方向に位置している。

【0098】

図 13 に示すように、導光板 13 において、検出領域 10R に向いている面が光出射面 13s であり、角部分 10Ra～10Rd が発光素子 12 から出射された位置検出光 L2 の光入射部として用いられている。より具体的には、発光素子 12（第 1 発光素子 12A、第 2 発光素子 12B、第 3 発光素子 12C、第 4 発光素子 12D）は、導光板 13 の角部分 13a、13b、13c、13d に対峙する位置で角部分 13a、13b、13c、13d に光軸を向けている。なお、導光板 13 の背面 13t あるいは光出射面 13s には、表面凹凸構造、プリズム構造、散乱層（図示せず）等が設けられており、このような光散乱構造によって、角部分 13a、13b、13c、13d から入射して内部を伝播する光は、その伝播方向に進むに従って徐々に偏向されて光出射面 13s より出射される。なお、導光板 13 の光出射側には、必要に応じて、位置検出光 L2a～L2d の均一化を図るために、プリズムシートや光散乱板等の光学シートが配置される場合もある。

【0099】

光検出器 30 は、フォトダイオードやフォトトランジスタ等の受光素子からなり、スクリーン部材 290 のスクリーン面 290a の側において、検出領域 10R の外側でスクリーン面 290a に沿う方向に受光部 31 を向けている。

【0100】

このように構成した光学式位置検出装置 10 では、発光素子 12 から出射された位置検出光 L2 は、導光板 13 の角部分 13a～13d から入射した後、導光板 13 内部を伝播しながら光出射面 13s から出射され、スクリーン部材 290 を透過して検出領域 10R に強度分布を形成する。従って、導光板 13 の光出射面 13s から検出領域 10R に出射された位置検出光 L2 が対象物体 Ob で反射すると、対象物体 Ob で反射した位置検出光 L3 は、光検出器 30 で検出される。

【0101】

例えば、第 1 発光素子 12A から出射された位置検出光 L2a は、導光板 13 の角部分 13a から入射した後、導光板 13 内部を伝播しながら光出射面 13s から出射される。その際、導光板 13 から検出領域 10R に出射される第 1 位置検出光 L2a の光量は、図 13（c）に示すように、第 1 発光素子 12A からの距離に伴って直線的に減衰する。第 2 発光素子 12B から出射された第 2 位置検出光 L2b、第 3 発光素子 12C から出射された第 3 位置検出光 L2c、および第 4 発光素子 12D から出射された第 4 位置検出光 L2d も同様に減衰しながら光出射面 13s から出射される。従って、本形態でも、実施の形態 1 と同様、発光素子 12 から出射された位置検出光 L2 は、図 4 および図 5 を参照して説明した強度分布を形成することになる。

【0102】

かかる構成の光学式位置検出装置 10 および位置検出機能付き表示装置 100 において

も、それらに対する操作にリモートコントロール装置 150 を用いられるが、実施の形態 1 ~ 3 を参照して説明した構成を採用すれば、位置検出光 L2 および赤外線通信信号 L5 が共通の光検出器 30 に入射した場合でも、対象物体 Ob の位置を誤検出することを防止することができる。

【0103】

[位置検出機能付き表示装置 100 の変形例]

上記実施の形態 1 ~ 4 では位置検出機能付き表示装置 100 を投射型表示装置に適用した例であったが、図 14 に示すように、直視型の表示装置を画像生成装置として採用してもよい。図 14 は、本発明の変形例に係る光学式位置検出装置 10 および位置検出機能付き表示装置 100 の分解斜視図である。なお、本形態の位置検出機能付き表示装置 100 において、光学式位置検出装置 10 の構成は、上記実施の形態と同様であるため、共通する部分については同一の符号を付してそれらの説明を省略する。

10

【0104】

図 12 に示す位置検出機能付き表示装置 100 は、光学式位置検出装置 10 と直視型表示装置 208 (画像生成装置) とを備えており、光学式位置検出装置 10 において、位置検出用光源部 11 と、検出領域 10R に受光部 31 を向けた光検出器 30 とを備えている。位置検出用光源部 11 は、位置検出光 L2 を放出する発光素子 12 と、導光板 13 とを備えている。直視型表示装置 208 は、有機エレクトロルミネッセンス装置やプラズマ表示装置等であり、光学式位置検出装置 10 に対して入力操作側とは反対に設けられている。直視型表示装置 208 は、導光板 13 に対して平面視で重なる領域に画像表示領域 20R を備えており、かかる画像表示領域 20R は検出領域 10R と平面視で重なっている。

20

【0105】

かかる構成の光学式位置検出装置 10 および位置検出機能付き表示装置 100 においても、それらに対する操作にリモートコントロール装置 150 を用いられるが、実施の形態 1 ~ 3 を参照して説明した構成を採用すれば、位置検出光 L2 および赤外線通信信号 L5 が共通の光検出器 30 に入射した場合でも、対象物体 Ob の位置を誤検出することを防止することができる。

【0106】

[その他の実施の形態]

実施の形態 1 ~ 3 では、複数の発光素子 12 を画像投射装置 200 に設け、実施の形態 4 では、複数の発光素子 12 を導光板 13 とともにスクリーン部材 290 の裏面側 290b に設けたが、導光板 13 を用いずに検出領域 10R の周りに発光素子 12 を配置してもよい。

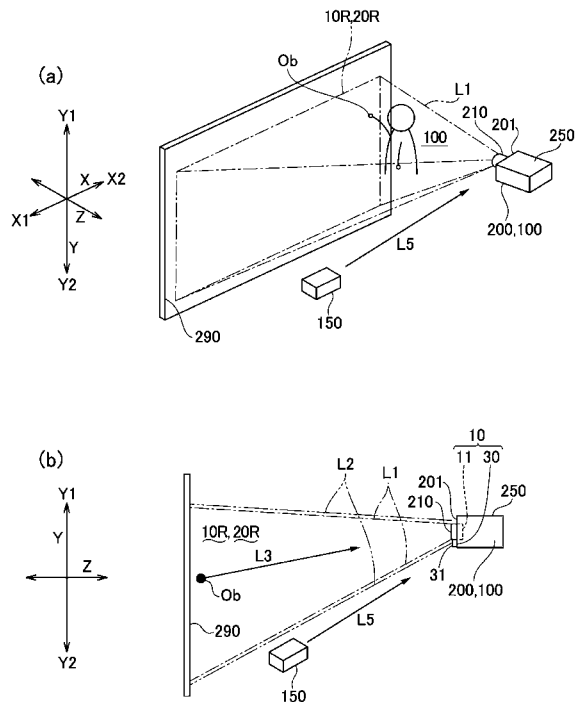
30

【符号の説明】

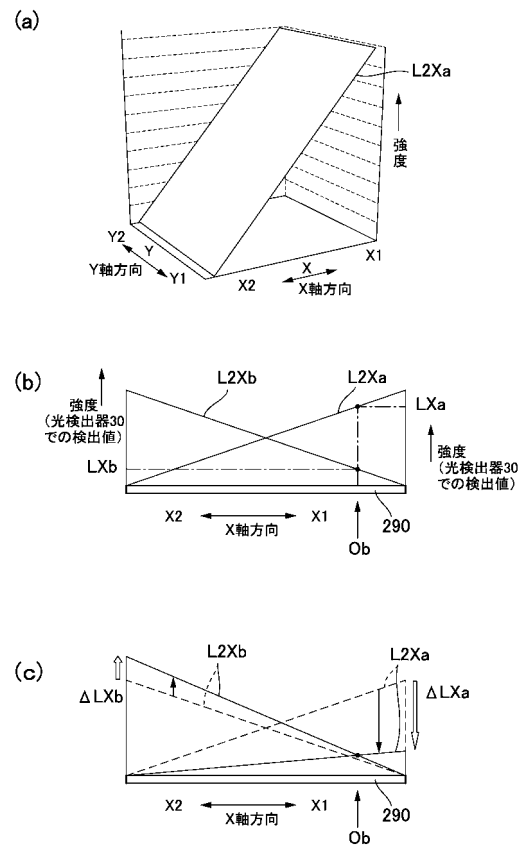
【0107】

10・・・光学式位置検出装置、10R・・・検出領域、11・・・位置検出用光源部、12・・・発光素子、30・・・光検出器、50・・・信号処理部、51・・・位置検出部、55・・・通信信号検出部、100・・・位置検出機能付き表示装置、150・・・リモートコントロール装置、200・・・画像投射装置、Ob・・・対象物体、

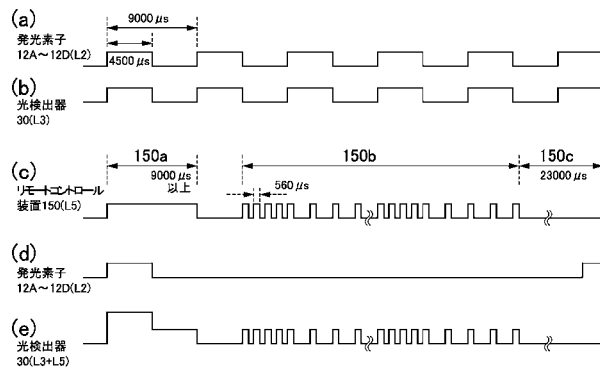
【図 1】



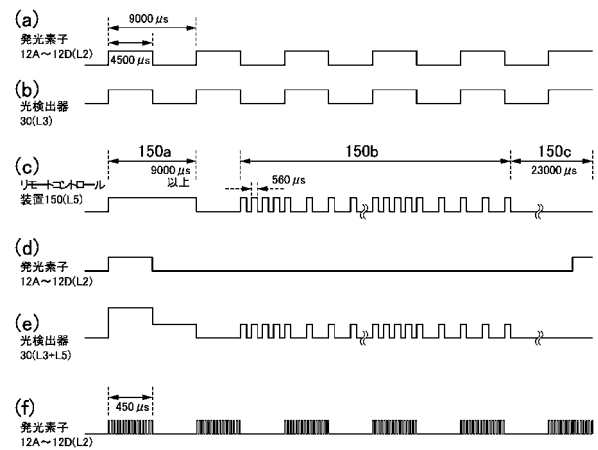
【図 6】



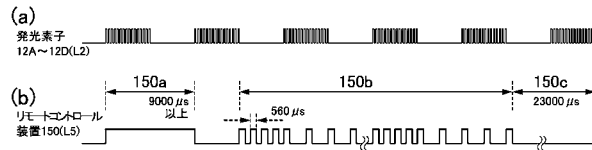
【図 7】



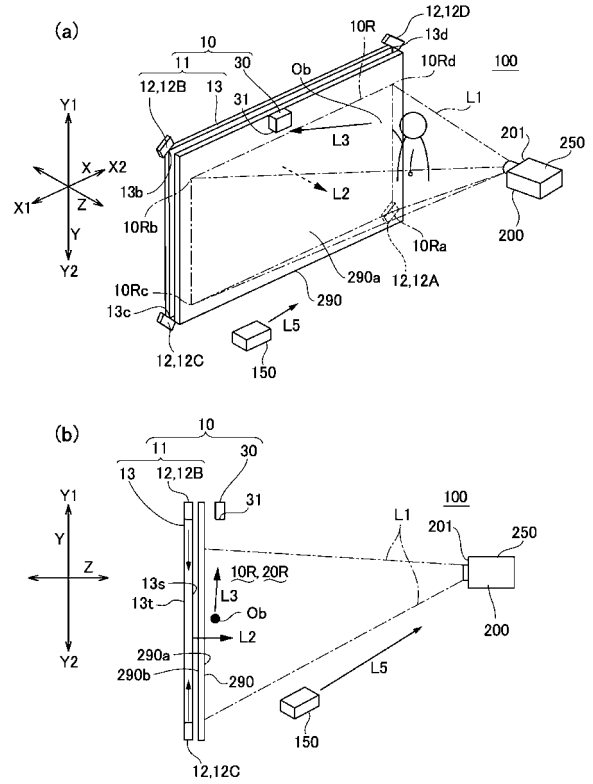
【図 9】



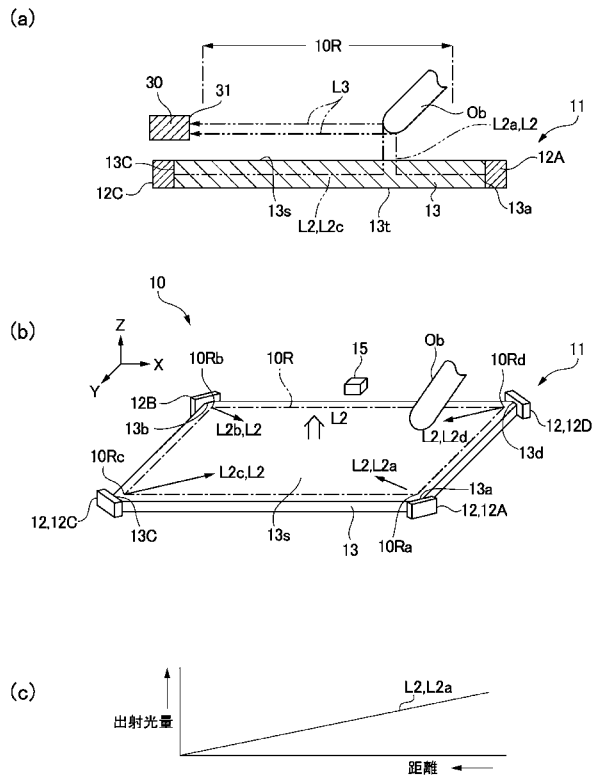
【図 1 1】



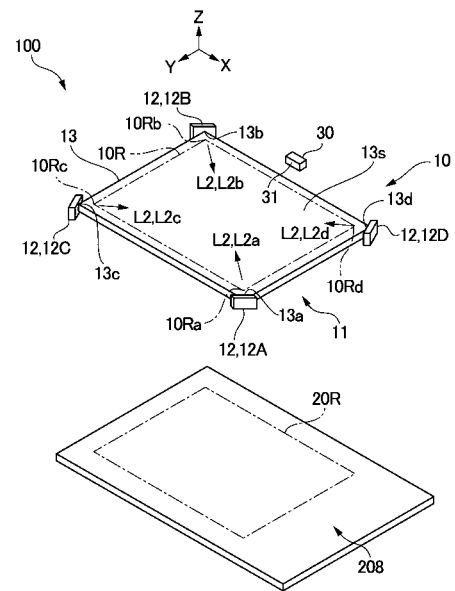
【図 1 2】



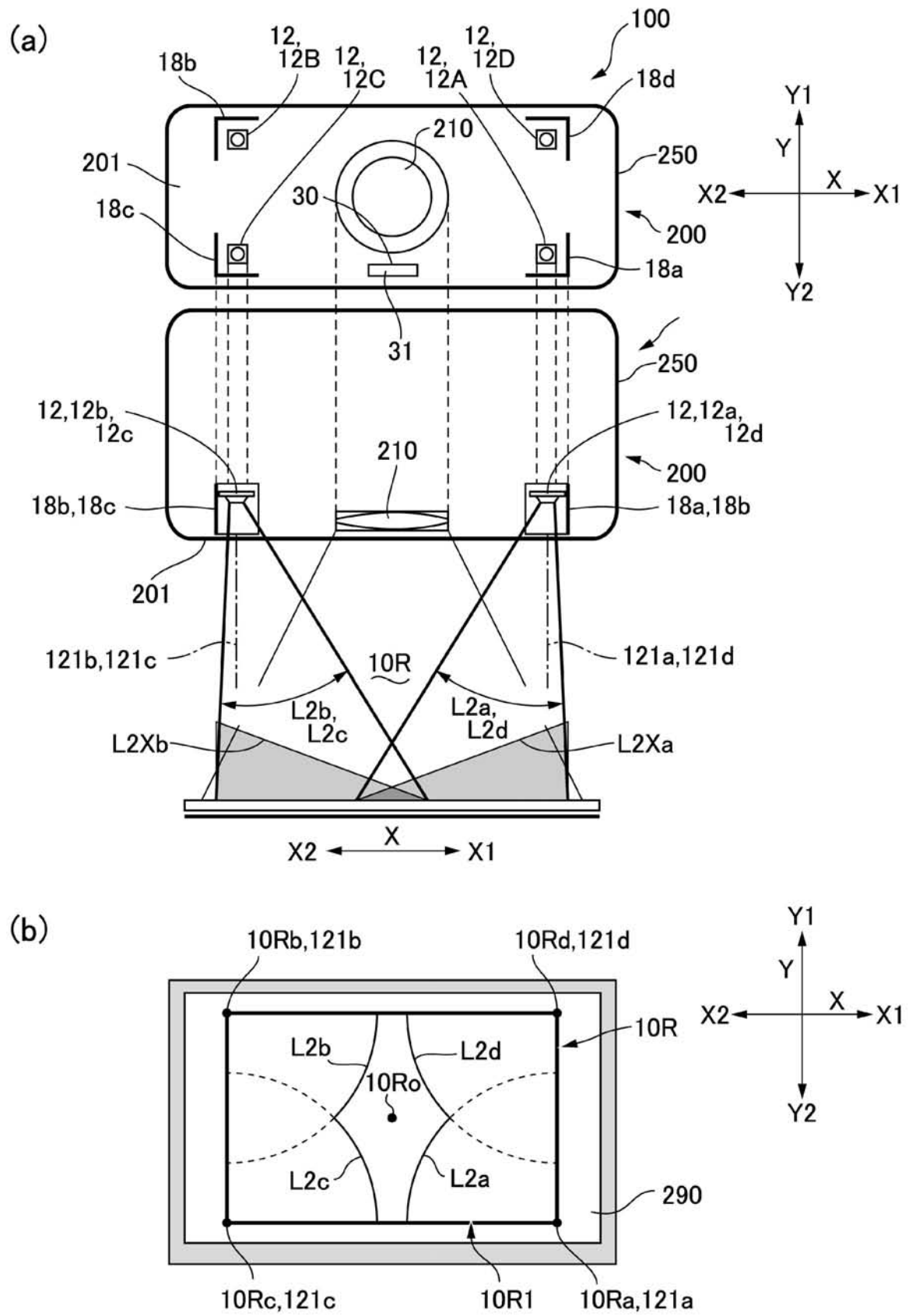
【図 1 3】



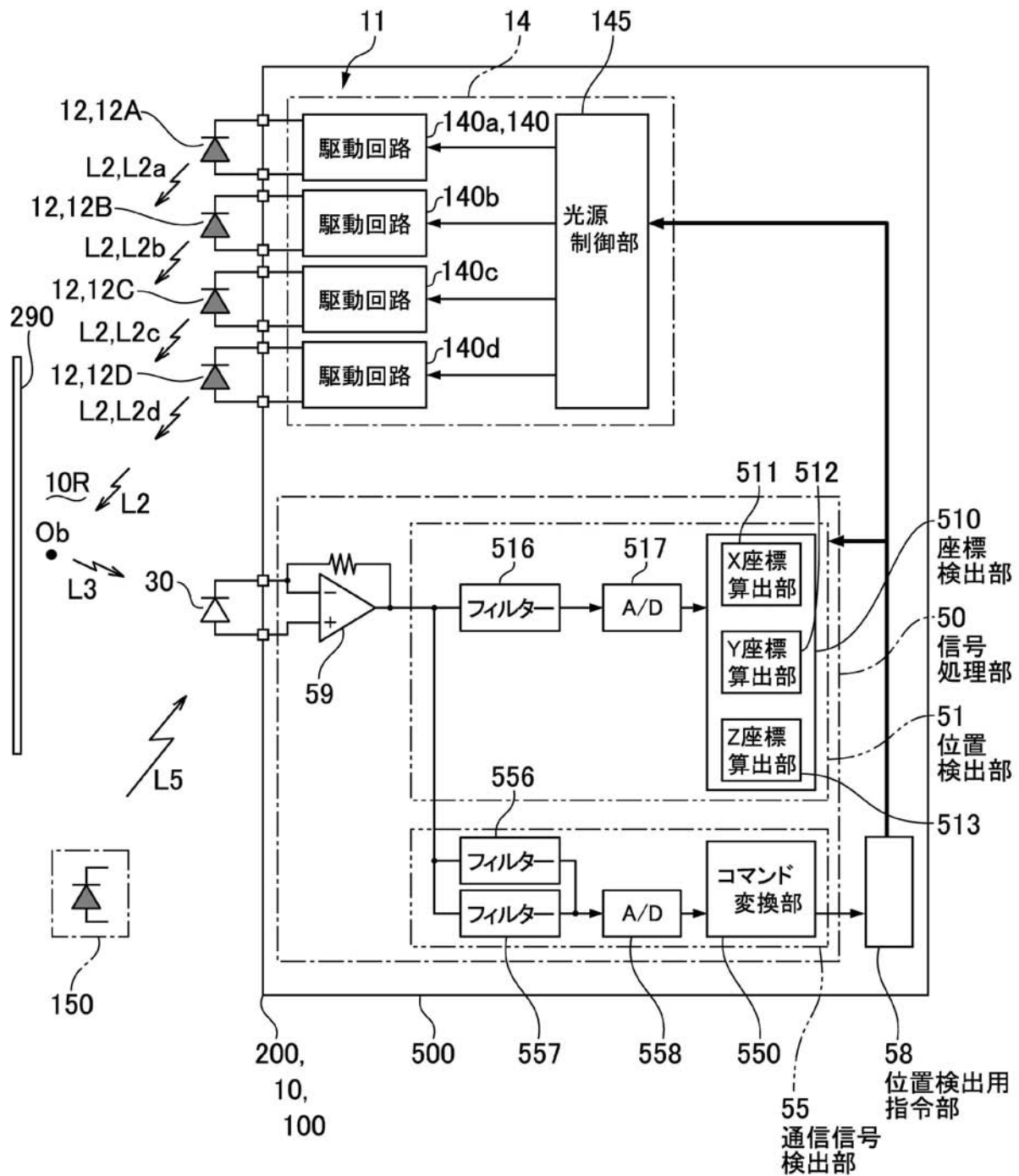
【図 1 4】



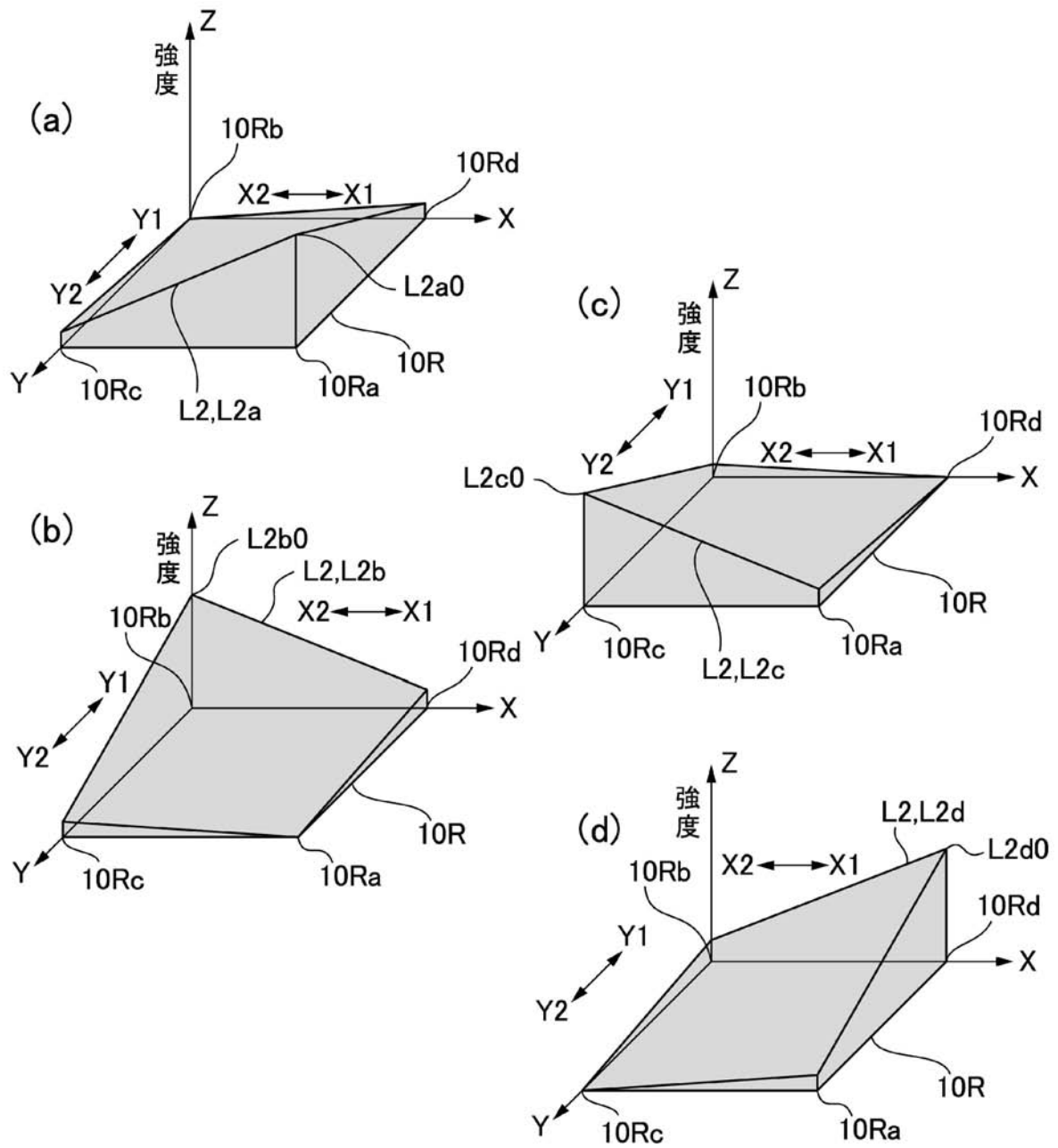
【図 2】



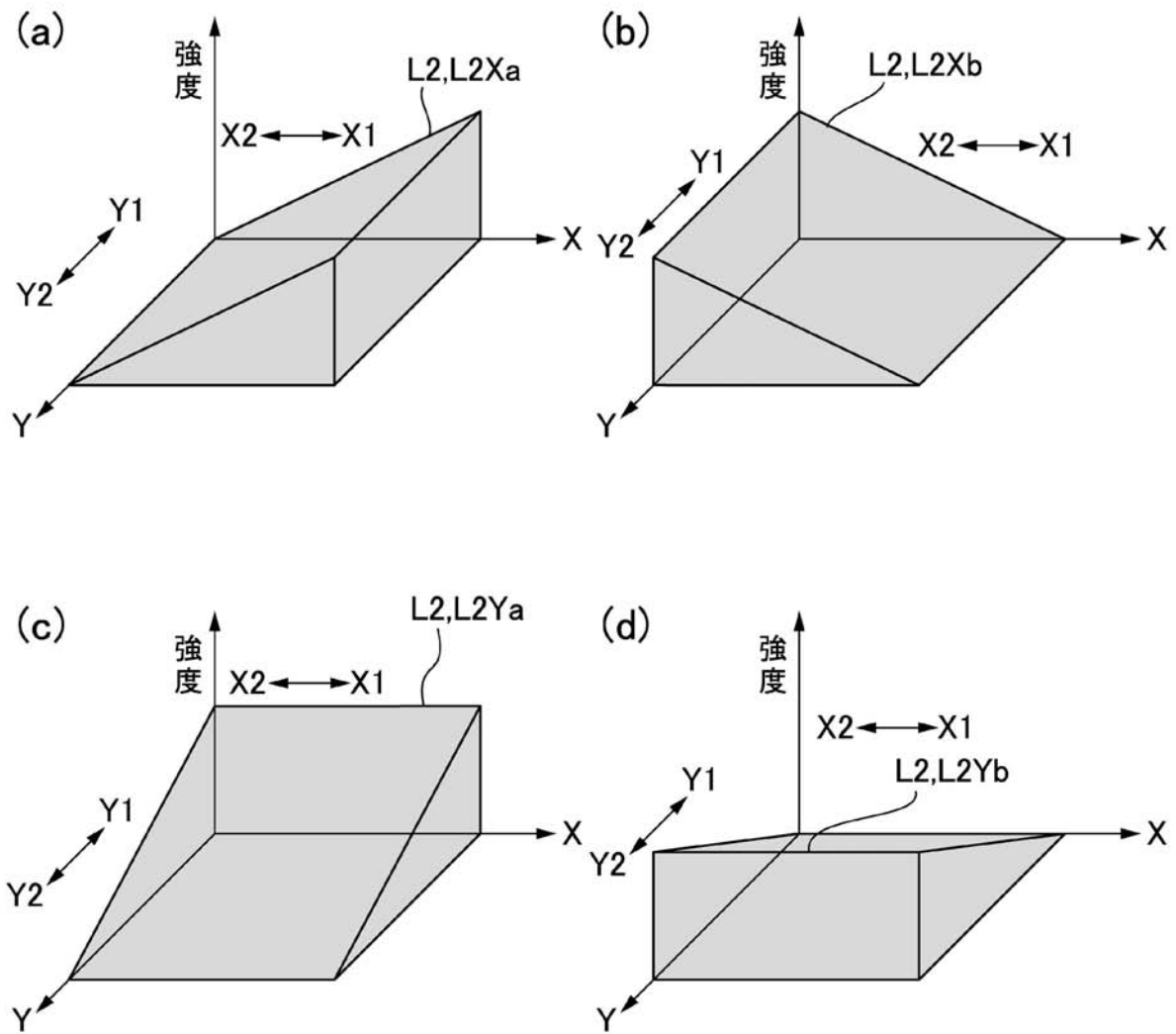
【図 3】



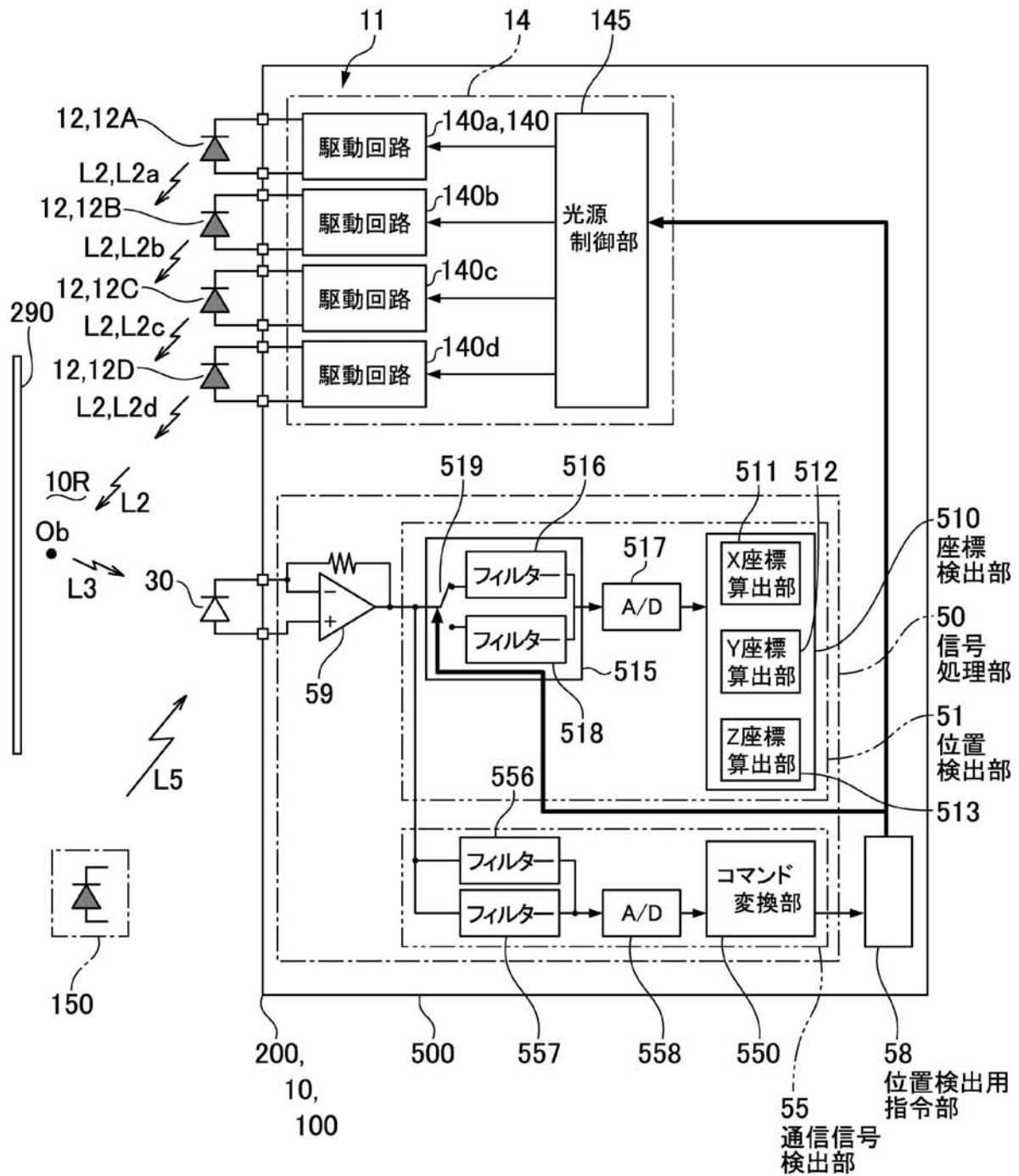
【 図 4 】



【 図 5 】



【図 8】



【図 10】

